

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕТЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ВУЗОВ
«ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КАДРЫ РОССИИ»

Российский государственный педагогический
университет им. А. И. Герцена

Факультет географии

Кафедра геологии и геоэкологии

ГЕОЛОГИЯ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ: ГЕОЛОГИЯ И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Материалы IX Международной конференции
и летней школы

30 июня – 9 июля 2015 г.

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2015

ББК 74я431

Г 34

*Печатается по рекомендации Совета
Программы стратегического развития
и решению редакционно-издательского
совета РГПУ им. А. И. Герцена*

Г 34 **Геология** в школе и вузе: Геология и цивилизация: Материалы IX Международной конференции и летней школы / Под общ. ред. Е.М. Нестерова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 476 с.

ISBN 978–5–8064–2143–3

В сборник включены доклады участников IX Международной конференции и летней школы «Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация», посвященных 70-летию Победы в Великой Отечественной войне.

Сборник адресуется специалистам в области наук о Земле и естественнонаучного образования, преподавателям вузов, учителям школ, педагогам дополнительного образования, аспирантам, студентам и школьникам.

Материалы подготовлены в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А. И. Герцена на 2012–2016 годы (проект 2.3.1).

Сборник издан при финансовой поддержке ЗАО «НЭТИЗ».

ISBN 978–5–8064–2143–3

ББК 74я431

© Коллектив авторов, 2015

© Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2015

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О ЗЕМЛЕ

ВЛИЯНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПОЯВЛЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЮ ЧЕЛОВЕКА

Соломин В.П., Нестеров Е.М., РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Фундаментальное свойство палеогеографии кайнозойской эры это частые и резкие колебания глобального климата на фоне общего похолодания начавшегося с конца мелового периода. В четвертичном периоде (антропогене) оно проявилось в чередовании ледниковых и межледниковых эпох, которые сменялись каждые 100-150 тысяч лет. За последние 600 тысяч лет всего лишь четыре раза случались кратковременные интервалы с климатом мягче современного.

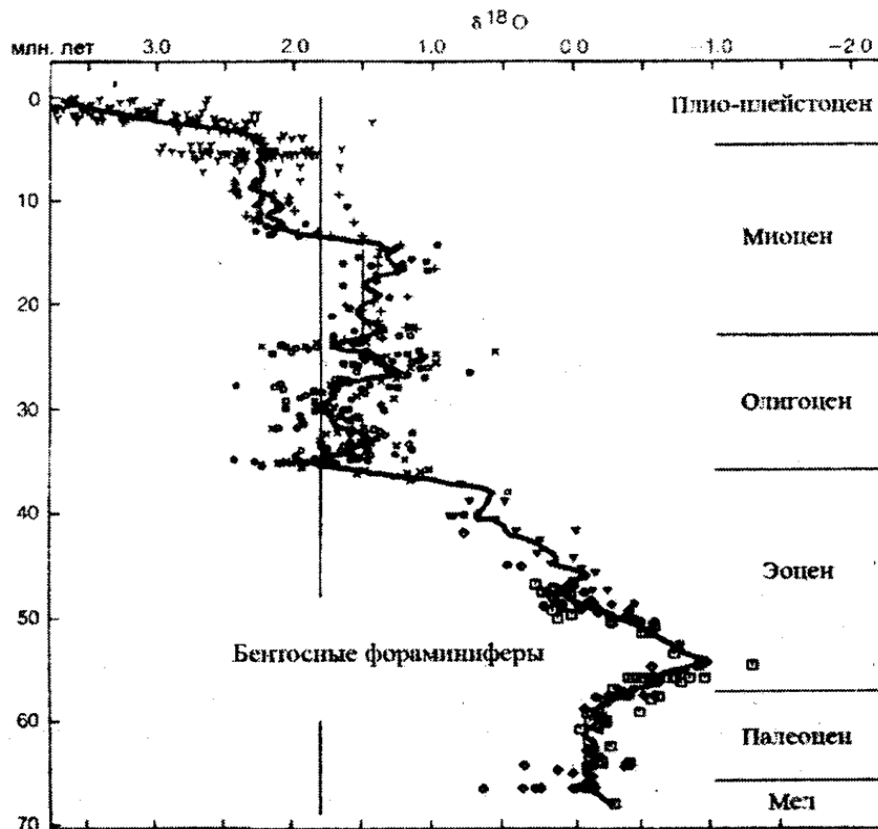


Рис. Кислородно-изотопная кривая по донным фораминиферам Атлантики

В разных широтах глобальные климатические изменения и сопряженные с ними другие параметры окружающей среды проявлялись по-разному. Ледниковые явления лучше характеризуют палеогеографические процессы в высоких широтах, а биологические больше подходят для тропиков и субтропиков. Особенно резкие изменения начались в конце эоцена (примерно 40 миллионов лет назад) и достигли максимальной силы в четвертичном периоде, начавшемся 2,6 млн л.н.

В четвертичное время уровень Мирового океана каждые 100 тысяч лет резко колебался, изменяясь на 130-150 м (Астахов, 2008) в связи, то с увеличением мощности материковых льдов, то с их быстрым таянием в ходе ледниковых циклов.

Системный подход к исследованию влияния геодинамики на человеческие сообщества позволяет избежать «геодинамического» детерминизма. Почти все обсуждаемые явления и структуры связанные с геодинамикой являются открытыми диссипативными системами (Нестеров, 2001), через границы которых осуществляется обмен энергией и веществом. Для нас важно, что, установленная для этого времени, палеоклиматическая ритмичность служила фоном (а по ряду причинно-следственных связей и движущей силой) эволюции гоминид, появлению человека и истории развития человеческих культур.

Оценка влияния окружающей среды на эволюцию гоминид и историю человеческих культур – важная задача науки о Земле и смежных дисциплин. Влияние человека на среду поддается количественной оценке. Другое дело – влияние среды на антропогенез.

Приходится соглашаться с А.А. Величко (Величко, Гвоздовер, 1989), что «в настоящее время научный анализ взаимодействия природы и общества в плейстоцене и голоцене наталкивается на ряд серьезных трудностей». В области палеогеографии необходима теоретическая разработка факторов природной среды оказывавших решающее влияние на эволюцию первобытного человека. В антропологии необходимы исследования о характеристиках приспособления человека к среде, т.е. его «экологической пластичности». В археологии актуальными являются проблемы отражения в материальной культуре первобытного общества окружающей природной обстановки.

Рассмотрение климатических изменений в ряду геодинамических явлений требует пояснения. Геодинамические явления отчасти обуславливают похолодание последних миллионов лет. Так, высокая сомкнутость континентов, обилие суши и гор увеличивает теплоотдачу планеты и усиливает контрастность климатической зональности. Установлены эпизоды и эпохи похолодания, связанные с усилением выброса пепла в атмосферу при субаэральных эксплозивных вулканических извержениях (Мелекесцев, 1980). Однако в течение голоцена прямые воздействия геодинамики на климат не были определяющими. Но корреляция между двумя этими группами явлений существует и может быть следствием воздействия на обе группы изменений параметров орбиты вращения Земли и некоторых астрономических факторов.

Следует рассматривать не отдельные природные процессы, а их взаимосвязанные группы и их интегральное воздействие на человека и общество. Круг задач включает изучение, анализ и сопоставление процессов и явлений, обычно рассматриваемых изолированно учёными разных специальностей: геологами, геофизиками, географами, генетиками,

археологами и историками. В каждой из этих наук есть свои ограничения разрешающей способности методов и соответственно достоверности и точности результатов. Это относится и к оценкам значимости тех или иных явлений, и к их датировкам. При анализе исторических материалов, будь то первичные источники или их интерпретация, мы сталкиваемся с дополнительными идеологическими и социально-психологическими трудностями. При сопоставлении таких разнородных данных достоверность результатов понижается.

Любое общество возникает, живет и развивается в конкретных природных условиях и проблема взаимоотношения общества и окружающей среды существует со времени появления первых цивилизаций. В данной области глубоко-профессиональных целенаправленных исследований явно недостаточно, хотя для этого есть все основания.

Влияние геодинамических процессов наиболее ярко сказалось на ранних стадиях развития общества и проявляется по настоящее время. Наличие явных и скрытых катастроф и важность оценки закономерностей повторяемости катастрофических явлений обязывают рассматривать геоэкологические проблемы в исторической ретроспективе. Без такого направления исследований, нельзя понять роль геоэкологических факторов в современной жизни и делать какие-либо достоверные прогнозы в этой области.

В эпохи политической нестабильности или избыточного экономического напряжения экстремальное природное событие может нарушить неустойчивое равновесие и сразу или со временем привести к необратимым последствиям. Вероятно, именно такую роль для одной из древнегреческих цивилизаций, Минойской державы, сыграло Великое Минойское землетрясение-извержение. Природная катастрофа подорвала силы Минойской державы, которая, хотя и смогла частично ликвидировать её последствия и продолжить прежнюю политику, через 50 лет была разгромлена и покорена окрепшими ахейцами. Так при определяющем влиянии природных факторов ушла в небытие одна из первых мощных цивилизаций.

Процессы антропогенеза обычно объясняются социально-экономическими факторами, однако, для понимания отношений биологического и социального, важнейшим является тот факт, что итоги общественно-трудовой деятельности, согласно законам генетики, не могли записываться в генах (Дубинин, 1963). Отсюда можно сделать вывод о том, что причины антропогенеза должны быть биологическими и зависеть от природных особенностей прародины человека. Место возникновения человека следует искать там, где географические условия среды способствовали генетическим изменениям.

Организм человека можно рассматривать в качестве геоиндикатора, интегрирующего в себе трансформации природной среды. В.И. Вернадский первым пришел к выводу, что, несмотря на ничтожно малое содержание многих химических элементов в окружающей среде, они присутствуют в растительных и животных организмах постоянно и не случайно. Он отмечал,

что химический состав организмов теснейшим образом связан с химическим составом земной коры. История взаимодействия человека с различными химическими элементами, которые составляют и его самого, изменявшаяся на протяжении эпох и зависевшая от географических условий, во многом определяло развитие и поведение человека (Александровская, 2002). Важнейшую роль при этом играли природные и антропогенные изменения геохимического фона.

Микроэлементный состав костной ткани из археологических раскопок несет в себе большую информацию. Он отражает микроэлементный состав самой кости, а также крови на момент гибели организма. Это связано с тем, что, биологическая функция костной системы обусловлена ее способностью быстро отдавать в кровь свои соединения, и тем способствовать поддержанию гомеостаза внутренней среды. Применение рентгенофлуоресцентного анализа костных останков позволяет исследовать уникальные объекты (Мавопуло, 200).

Геохимический анализ костных остатков дает сведения о большом числе микроэлементов, которые раньше не рассматривались или рассматривались только с точки зрения палеодиет. Они не рассматривались как возможный источник информации о характере занятий и образе жизни конкретного человека. Также они не анализировались как индикатор связанных с этими причинами постоянных избыточных поступлений того или иного элемента или его дефицита, что могло привести не только к изменению в самой костной ткани, но также повлиять на общее здоровье и характер поведения человека.

Человек вовлекал и вовлекает химические вещества в ландшафтный круговорот через пищу, воду и воздух, а также в результате своей деятельности. Эта деятельность развивалась с возрастанием способности человека выделять себя из внешнего мира, целенаправленно управлять предметами и собственным поведением. Археологически это представлено сменой технологий и способов жизнедеятельности. При этом реализовывались потенциальные приспособительные возможности человека, в том числе и к химическим особенностям различных ландшафтов земного шара. Установлено, что древние очаги человеческой культуры возникли не в районах с максимальной первичной продуктивностью биосферы – тропических лесах, а к северу от них, в районах с более умеренным климатом.

Проблема взаимоотношения общества и окружающей среды существует со времени появления первых цивилизаций. Влияние человека на среду поддается количественной оценке. Другое дело – влияние геолого-географической среды на формирование культуры и истории человечества. В условиях формирования, например, древнегреческой цивилизации такое влияние было исключительно значимым на всех этапах ее развития. Если следовать примеру Льва Николаевича Гумилева, то причины уникальности древнегреческой цивилизации, оказавшей и оказывающей сегодня

глубочайшее влияние на весь ход человеческой истории, следует искать во взаимоотношениях природы и общества. Уникальные геоэкологические условия, существовавшие на территории Греции с позднемелового времени создали в разные отрезки геологической истории благоприятные возможности для появления и эволюции человека и его древнейших цивилизаций.

Состояние природной среды определяло систему расселения, хозяйственно-культурные типы природопользования в регионах. Научные, инженерно-технические и чисто практические знания экологических служб античности позволили крупнейшим античным городам с населением, доходившим до миллиона человек, существовать в течение долгого времени, избегая опустошительных инфекций.

Современное состояние науки не позволяет в должной мере количественно определить степень влияния факторов окружающей среды на появление и эволюцию человека, хотя важнейшее значение такого влияния для нас, несомненно.

Конкретные ландшафтно-геохимические условия определяют специфику накопления, а, следовательно, и возможность попадания по трофическим цепям и другими путями в человека, отдельных элементов. Особенностью геохимии техногенеза (Ферсман, 1937) XXI в. является интенсивная металлизация биосферы. Геохимический облик человека, проживающего во второй половине XX – начале XXI в., принципиально стал другим, в нем появились редкоземельные, радиоактивные и другие изотопы.

Литература:

- [1] Александровская Е.И., Александровский А.Л. Историко-географическая антропохимия. – М., 2003.
- [2] Астахов В.И. Начала четвертичной геологии. – СПб, 2008.
- [3] Величко А.А., Гвоздовер М.Д. Роль природной среды в развитии первобытного общества // В кн.: Природа и развитие первобытного общества. – М.: Наука, 1989. С. 50.
- [4] Вернадский В.И. Записка об изучении живого вещества с геохимической точки зрения // Тр. Ин-та растений АН СССР. Сер. 6. 1921. Т. 15. С. 1-18.
- [5] Дубинин Н.П. Молекулярная генетика и действие излучения на наследственность. – М., 1963.
- [6] Мавопуло П.Н. Географическая среда и формирование древнегреческой цивилизации // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2007. Т. 12. № 33. С. 154-157.
- [7] Мелекесцев И.В. Вулканизм и рельефообразование. – М.: Наука, 1980.
- [8] Нестеров Е.М. Системы, системное мышление и геология // Геология в школе и вузе: Материалы междунар. конф. – СПб., 2001. С. 24-39.
- [9] Трифонов В.Г., Караханян А.С. Динамика Земли и развитие общества. – М., 2008.
- [10] Ферсман А.Е. Избранные труды. – М, 1976.

ВОЛНОВАЯ ИДЕОЛОГИЯ КАК ОСНОВА СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ И МЕХАНИЗМ СВЯЗИ РИФТОГЕНЕЗА С ЭТНОГЕНЕЗОМ

Кашик Д.С., ООО «ГЕОЛАБ», г. Санкт-Петербург, dmitry.kashik@mail.ru
Тихомиров С.Н., г. Санкт-Петербург

1. Проблема «Геология и цивилизация», которой посвящена наша уже девятая Международная конференция, охватывает многие аспекты образования и науки и представляется в высшей степени актуальной, а её постановка исключительно своевременной. Сама формулировка этой проблемы, – краткая, но весьма амбициозная, устанавливает планку для научного рассмотрения каждого из её аспектов на такой высоте, которую невозможно преодолеть без тех серьёзных междисциплинарных исследований, о настоятельной необходимости которых ещё в 30-е годы прошлого века писал В.И. Вернадский.

Междисциплинарные исследования – это не только ранее неизвестные нам факты, установленные в тех областях знания, за развитием которых мы, концентрируя внимание на «своём» узком научном направлении, как правило, следим не очень внимательно. Это и неожиданные ассоциации, как правило, возникающие при совместном рассмотрении этих фактов с хорошо изученным нами «своим» фактическим материалом. На основе выстраивающихся при этом ассоциативных рядов иногда рождаются совершенно новые научные представления, практическое значение которых далеко не всегда удаётся предугадать. Возможно, следствием именно такого рода ассоциации была и никому не кажущаяся сегодня нелепой идея дрейфа континентов, казалось бы, случайно пришедшая на ум в начале прошлого века далёкому от геологии метеорологу и полярному исследователю Альфреду Вегенеру, не раз наблюдавшему плавающие в океане гигантские айсберги. Подавляющему большинству геологов того времени эта идея показалась по-дилетантски вызывающей и абсолютно несостоятельной. Да и сам А. Вегенер, судя по одному из его писем, вначале счёл её вздорной. А спустя полвека эта идея с учётом накопленных к тому времени палеомагнитных данных и результатов бурения дна Атлантического океана трансформировалась в *тектонику плит* – одну из основных теорий современной геологии.

2. Трудно переоценить и методологическое значение междисциплинарных исследований. Применение научных методов, разработанных в других областях знания, нередко позволяет гораздо глубже проникнуть в сущность рассматриваемых нами явлений, обнаружить в них совершенно неожиданные стороны и вывести рассмотрение стоящих перед нами проблем на принципиально новый, более высокий уровень.

Л.Н. Гумилев справедливо полагал, что именно использование в исторических и этнологических исследованиях типичных

«естественнонаучных» методов, никогда ранее в науках гуманитарного цикла не применявшихся, во многом помогло ему по-новому увидеть некоторые особенности исторического развития этносов и сформулировать основные положения его пассионарной теории этногенеза [4].

3. Начало XXI века стало во многих областях знания временем смены привычных, ещё недавно многим казавшихся непогрешимыми парадигм. В естественных науках этот процесс был связан в значительной степени с бурным развитием электроники, производством на её основе принципиально новой научно-исследовательской аппаратуры. Для анализа и обобщения полученных с её помощью данных создавались многочисленные программы их компьютерной обработки.

Результатом этого технологического прорыва неизбежно стал прорыв и в области научных идей. В истории науки так было всегда. В 1677 г. Антони ван Левенгук с помощью одной-единственной линзы сумел на порядок повысить масштаб увеличения уже существовавших в то время 20-50-кратных оптических микроскопов. Благодаря этому изобретению, Левенгук первым в мире увидел живой сперматозоид, а спустя три года сообщил в Лондонское Королевское научное общество об увиденных им в капле озёрной воды *живых одноклеточных организмах*. Так было положено начало целой эпохи в развитии современного естествознания.

В результате технологического прорыва последних лет в **генетике** на смену парадигме «*один ген – один признак*» пришло понимание того, что любой наследственный признак контролируется, как правило, не одним, а несколькими генами, а один ген может принимать участие в формировании нескольких наследственных признаков. В **нейробиологии** стала сдавать позиции господствовавшая в ней с XIX в. парадигма, согласно которой все умственные и психические различия объяснялись исключительно вариациями в размере мозга и его отдельных участков (*френология*). На смену ей пришла *коннектомная теория* [10], согласно которой личностные качества человека, особенности его ума и психики в решающей степени определяются не размером и весом мозга, а совокупностью связей между нейронами.

4. С начала XXI в. этот революционный процесс происходит и в **геологии**.

Трудности, которые переживает в настоящее время геологическая наука, связаны не только с неуклонным сокращением государственных ассигнований, выделяемых на её развитие, с очевидным несопадением коммерческих интересов как частных инвесторов, так и многих государственных чиновников с интересами развития геологической науки и отрасли в целом, с совершенно недопустимым превращением науки в предмет купли-продажи в условиях так называемого «свободного рынка». Эти аспекты проблемы в высшей степени серьёзны и актуальны, но их обсуждение увело бы нас далеко за пределы заявленной темы доклада. Поэтому разговор пойдёт не о них.

В последние годы становится всё более очевидным, что идеологическая база современной геологической науки – *тектоника плит*, доминирующая до сих пор и в научных публикациях, и в вузовском геологическом образовании, в определённой мере исчерпала свои возможности и нуждается, если не в пересмотре, то, как минимум в существенном обновлении [1, 8, 9].

О том, что геология находится на пороге революционной смены *плейт-тектонической парадигмы* в 1996 г. писал в предисловии к монографии О.В. Петрова [8] В.Е. Хаин, считавший, что это связано не только с накоплением новых фактов, в частности, с достижениями сейсмотомографии, но с воздействием нарождающейся в естествознании *новой идеологии*. М.И. Кузьмин, отдавая должное вкладу, внесённому в современную геологию *плейт-тектоникой*, в недавней статье «К новой парадигме геологии» цитирует высказывание одного из своих коллег, которое он полностью разделяет: «Если тектоника плит (парадигма 60-х годов) объясняет, как взаимодействуют верхние оболочки Земли, то сейчас мы видим, что всё значительно сложнее. Идёт взаимодействие всех оболочек Земли – от ядра, скорее всего, поступают легкие элементы в низ мантии (слой D), откуда и поступают плюмы» [6].

В 2007 г. О.В. Петров предложил глобальную геодинамическую концепцию, основанную на применении по отношению к Земле фундаментального физического принципа гравитационной неустойчивости [8]. Автор обосновывает волновую природу диссипативных процессов фрактального структурирования и формообразования Земли, полагая первопричиной закономерного фрактального структурирования земной коры и мантии «внутренние стоячие волны», возникающие в недрах Земли вследствие их термогравитационной неустойчивости и связанными с ней конвективными тепловыми потоками. При этом структурная упорядоченность, как в рельефе поверхности Земли, так и в её геологическом строении, рассматриваются как проявление «фундаментальных волновых свойств материи».

Определённым недостатком, в целом, очень интересной волновой концепции О.В. Петрова представляется то, что она не учитывает один из основных факторов, определяющих характер и направленность многих геологических процессов – *вращение Земли* (прежде всего, вокруг собственной оси). Между тем, именно сочетание кривизны Земли с широким диапазоном её скоростных характеристик на разных широтах – от 0 км/час на полюсах до 1750 км/час на экваторе, и от её центра к поверхности должны оказывать влияние на дискретность фрактального структурирования Земли, формообразование элементов её поверхности (гидросеть, рельеф), специфику геологического строения отдельных регионов и закономерности формирования связанных с ними месторождений полезных ископаемых.

5. Как нам представляется, при разработке современной концептуальной тектонической модели нельзя не учитывать нескольких выстраивающихся в единый логический ряд факторов.

Прежде всего, это вращение и кривизна Земли и обусловленный этим *градиент скоростей вращения* – как на её поверхности, так и на различных расстояниях от её центра. С этим связаны постоянные динамические напряжения в различных оболочках планеты. Разрядка этих напряжений обуславливает возникновение сейсмических волн различной частоты и создание волнового фона, в значительной степени определяющего формирование основных геологических структур, конфигурация и инфраструктура которых, таким образом, содержат в себе «волновой код», хранящий информацию об условиях их формирования. Волновая «душа» картируемых геологических объектов земной коры чётко фиксируется при их сейсмолокации на профилях глубинного сейсмического зондирования.

При разработке «волновой идеологии» необходимо учитывать и *эллипсоидальность* орбит вращения Луны вокруг Земли и Земли вокруг Солнца. Вследствие вытянутой формы орбиты скорость их орбитального движения периодически меняется, и в земных недрах возникают дополнительные динамические напряжения.

Составляя по материалам геолого-геофизической картографии волновые геомодели с привязкой их к опорным реперам – земным полюсам с их нулевой скоростью вращения, мы получаем вполне объективную, чётко выраженную волно-блоковую картину, кардинально отличающуюся от итоговой картины умозрительного перемещения плит, далеко не всегда имеющего удовлетворительное картографическое обоснование.

5. Предлагаемая волно-блоковая модель структурирования земной коры базируется на использовании уже имеющихся разработок ВСЕГЕИ. Это геоблоковая концепция Л.И. Красного [5]. Это – актуализированная волновая идеология О.В. Петрова [8]. Это и дополненная представлениями о «бегущих волнах» кольцевая (ринговая) тектоника В.В. Соловьёва, нашедшая выражение на геологических картах в виде структур центрального типа [11].

Уже представленные нами на предыдущих конференциях «Геология и цивилизация» [12] отдельные фрагменты предлагаемой волно-блоковой модели структурирования земной коры позволяют достаточно уверенно говорить о высоком научном потенциале этой концепции. Поэтому мы не исключаем того, что дальнейшее развитие «волновой идеологии» может стать одним из возможных путей преодоления тех неизбежных «трудностей роста», которые в современной геологической науке возникли в связи с необходимостью пересмотра или, как минимум, существенного обновления её идеологической основы – *плейт-тектонической парадигмы*.

6. О характере и степени воздействия геологических процессов на развитие нашей цивилизации и биоты, в целом, в последние годы были опубликованы результаты нескольких очень интересных исследований, существенно меняющих наши привычные представления в этой области.

В.Г. Трифонов и А.С. Караханян [13, 14] на основе собственных

исследований и обобщения имеющихся литературных данных *впервые* систематически сопоставили развитие цивилизаций с геодинамическими процессами голоцена *во времени и пространстве*.

В 2007 г. была опубликована монография С.Г. Неручева «Уран и жизнь в истории Земли» [7], во многом приблизившая нас к пониманию *механизма воздействия* геодинамических процессов не только на судьбы цивилизации, но и всей биоты в целом. С.Г. Неручев *впервые* показал, что периодически повторявшиеся в истории Земли *эпохи массового вымирания живых организмов*, как правило, *совпадали с эпохами уранонакопления* и объяснил это совпадение усилением мутационных процессов, связанных с повышением радиоактивности среды обитания. Следует подчеркнуть, что ранее возможность влияния периодически возраставшего в геологическом прошлом уровня радиоактивности в биосфере на ход эволюции органического мира ни палеонтологами, ни биологами, ни генетиками вообще не рассматривалась.

Согласно представлениям С.Г. Неручева, эпохи интенсивного накопления урана отражают «общий пульсационный ритм развития Земли и соответствуют по времени периодам активного рифтогенеза» [7, стр. 277].

Представления Е.Е. Милановского, В.Н. Ларина, М. Горана [3], Ю.П. Селиверстова [9] и др. о пульсационном ритме развития Земли с периодическими эпохами её расширения и сжатия в настоящее время не являются общепринятыми. Однако, как нам представляется, гипотеза расширения и пульсации Земли на сегодняшний день наилучшим образом объясняет механизм рифтогенеза и связанный с ним процесс периодического уранонакопления в биосфере.

7. Трудно переоценить вклад, который внес, сам того не ведая, в рассмотрение проблемы «Геология и цивилизация» Л.Н. Гумилев. Об этом следует рассказать подробнее.

В монографии Л.Н. Гумилева «Этногенез и биосфера Земли» [4], впервые опубликованной в 1989 г., приведена карта с девятью линиями, названными автором осями пассионарных толчков. Интересен принцип составления этой карты. Занимаясь историей этносов, населявших на протяжении четырёх последних тысячелетий север Евразии, Л.Н. Гумилев нанёс на географическую карту *зоны возникновения* тех этносов, достоверные сведения о которых сохранились в исторической памяти. Датировки этих зон показали, что зарождение этносов было всегда *внезапным* и имело чётко выраженный дискретный характер во времени и пространстве. Оно было приурочено к девяти определённым временным интервалам, продолжительность которых не превышала одного столетия. Соединив между собой на карте эти очаги зарождения *одновозрастных* этносов, Л.Н. Гумилев обнаружил, что во всех девяти случаях они оказались в пределах узких, прямых (в проекции на плоскость слабо изогнутых) полос субмеридионального или субширотного простирания,

хотя и отстояли друг от друга на многие сотни, а иногда и тысячи километров.

Протяжённость этих полос достигала нескольких тысяч километров, ширина – 250-300 км. «А рядом с такой полосой, – писал Л. Н. Гумилев, – покой, как будто нигде ничего не происходит» [4, стр. 733]. И дальше: «...откуда такая исключительность в положении зон начал этногенеза и почему каждый раз процесс начинается на новом месте?» (там же).

Поразительна точность, с которой были описаны эти... конечно же, **зоны активного рифтогенеза!** Описаны человеком, не имевшим ни малейшего представления ни о тектонике, ни о рифтогенезе и до конца своих дней считавшим, что этносы зарождаются в результате мутаций, связанных с некими космическими лучами, источник и природа которых не очень понятны.

Этот заведомо ошибочный вывод Льва Николаевича делает его описание зон зарождения новых этносов для нас, геологов, особенно ценным. В сочетании с отсутствием у Л.Н. Гумилева систематических геологических знаний он гарантирует абсолютную невозможность вольной или невольной подгонки этого описания под какую-либо предвзятую геологическую идею. Как тут не вспомнить слова В.И. Вернадского: «В научной мысли наиболее плодотворными являются точные эмпирические представления, по возможности не заключающие гипотез, а тем более экстраполяций» [2, стр. 13].

Из сказанного следует, что **объективный смысл** изложенных нами представлений Л.Н. Гумилева заключается в констатации *приуроченности очагов зарождения новых этносов к зонам активного рифтогенеза*. Эта эмпирически установленная Львом Николаевичем зависимость хорошо согласуется с приведённым выше выводом С.Г. Неручева о том, что *эпохи интенсивного уранонакопления и сопряжённые с ними эпохи массового вымирания живых организмов также соответствуют по времени периодам активного рифтогенеза*.

В рамках доклада невозможно ни изложить сколько-нибудь подробно полученные нами данные по идентификации выделенных Л.Н. Гумилевым линеаментов с реально существующими зонами активного рифтогенеза (Байкальской, Нильской и др.), ни рассказать о тех ранее неизвестных особенностях *механики рифтогенеза*, которые удалось увидеть с помощью своего рода «*лупы времени*», предоставленной в наше распоряжение Л.Н. Гумилевым. Благодаря исследованиям Льва Николаевича, нам удалось (почти как в случае с микроскопом Левенгука!) при рассмотрении процессов рифтогенеза совместить *шкалу исторического времени*, имеющую разрешающую способность в десятки и сотни лет, со *шкалой геологического времени*, разрешающая способность которой примерно на три порядка ниже.

Обо всём этом можно будет прочесть в готовящейся к изданию книге Д.С. Кашика «Дорожная карта» Льва Гумилева».

А сейчас хотелось бы обратить ваше внимание на ещё одно весьма

существенное наблюдение Л.Н. Гумилева: очаги зарождения новых этносов *всегда* приурочены к границам крупных ландшафтных зон и *никогда* не встречаются во внутренних частях однородной ландшафтной зоны.

Решающую роль в формировании природных ландшафтов играют геологические процессы и связанные с ними подвижки земной коры. Границы крупных ландшафтных зон, как правило, сопряжены с разломами земной коры, в том числе и с активными рифтами. Таким образом, и это наблюдение Л.Н. Гумилева тоже в какой-то степени свидетельствует о приуроченности зон зарождения новых этносов к зонам активного рифтогенеза.

8. Полагая, что движущей силой этногенеза является *пассионарность*, т. е. «врождённая способность организма абсорбировать энергию внешней среды и выдавать её в виде работы» [4, с. 849], Л. Н. Гумилев считал эту способность наследственным рецессивным признаком, возникающим в результате мутации. Мутагенным фактором, ответственным за этот признак, по его мнению, было некое излучение внеземного происхождения.

В середине XX в. в памяти людей ещё была жива память о второй мировой войне, атомных бомбардировках Хиросимы и Нагасаки, о последствиях испытания первой водородной бомбы на атолле Бикини. В эти годы облучение ассоциировалось в сознании большинства людей со смертоносным гамма-излучением. Л.Н. Гумилев не был в этом отношении исключением. Если гамма-излучение вызывает лучевую болезнь, лейкоз, смерть, рассуждал Лев Николаевич в одной из своих работ, то какая уж тут пассионарность! И под влиянием этих мыслей он навсегда отверг возможность связи пассионарных толчков с геологическими процессами. «Остаётся неотброшенной только одна гипотеза – переменное космическое облучение», – писал Л.Н. Гумилев [4, с. 286], признавая при этом, что эта гипотеза не имеет никаких доказательств. Вряд ли мы вправе упрекать его за эту ошибку. Ошибки допускают все учёные, – без единого исключения. И о весомости их научного вклада судят по высшим взлётам их мысли, а не по ошибкам, которые они порой допускают.

9. Рассмотрим теперь в самом общем виде один из возможных механизмов связи рифтогенеза с этногенезом. Активные геологические разломы являются теми подводными каналами, по которым в верхнюю часть земной коры поднимаются *флюиды*, содержащие, в частности, растворы соединений изотопов урана ^{238}U и ^{235}U .

При радиоактивном распаде урана выделяется *радон* (Rn) – тяжёлый, радиоактивный газ, наиболее стабильный изотоп которого ^{222}Rn имеет период полураспада 3,8 суток. Для природных изотопов радона характерен *альфа-распад*, при котором из ядра радона выделяются два ядра гелия.

В организм человека радон проникает вместе с вдыхаемым воздухом. При попадании в органы дыхания радон может вызвать рак лёгких. При недостаточном иммунитете организма распространение радона по кровеносной системе может повлечь за собой мутации. Возможны

поражения мозга, по всей вероятности, инициирующие как психические заболевания, так и аномальное развитие некоторых умственных и психических способностей человека.

С радионуклидами радона, в среднем, связано *более половины общей дозы радиации, которую организм человека в течение жизни получает от природных радионуклидов*. Это существенно повышает вероятность того, что именно радон является тем мутагенным фактором, с воздействием которого может быть связано появление способности организма абсорбировать энергию из внешней среды в количестве, превышающем видовую норму (пассионарность). Следует, однако, признать, что в настоящее время свойства радона как мутагенного фактора изучены недостаточно.

Как косвенное подтверждение его возможного воздействия на генную систему человека можно рассматривать результаты исследования наследственности выдающихся учёных и деятелей культуры Петрограда, проведённое на кафедре генетики нашего университета в 1921-1925 годах под руководством замечательного учёного, заведовавшего в те годы Бюро по евгенике, профессора Ю.А. Филипченко [15, 16, 17]. Но это уже другая тема.

10. В заключение мы хотели бы выразить надежду на то, что отечественная геологическая наука сумеет преодолеть все те трудности, которые связаны в настоящее время с далеко не оптимальной организацией её работы, недостаточным финансированием, с назревшими в ней переменами идеологического характера, о которых было сказано в начале доклада. Мы надеемся, что опираясь на свои давние традиции, сложившиеся научные школы и свой высокий творческий потенциал, наша геологическая наука будет, как и прежде, достойно представлена при обсуждении основных теоретических положений мировой геологической науки и внесёт весомый вклад в их практическую реализацию, направленную на расширение минерально-сырьевой базы нашей страны.

Литература:

- [1] Блюман Б.А. Земная кора океанов. По материалам международных программ бурения в Мировом океане. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011.
- [2] Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. 1. Значение биогеохимии для познания биосферы. – М.-Л. Изд-во Академии Наук СССР, 1935. 47с.
- [3] Горан М. Эволюция расширяющейся Земли. Пер. с японск. Тен Хак Муна / Под ред. Н.К. Туезова. – М. 1984.
- [4] Гумилев Л.Н. Этносфера: история людей и история природы. Этногенез и биосфера Земли. – М.: ЭКСМО, 2012. С. 1056.
- [5] Красный Л.И. Глобальная система геоблоков. – М.: Недра, 1984. 224 с.
- [6] Кузьмин М.И. К новой парадигме геологии // Природа. 2014. № 7. С. 49-58.
- [7] Неручев С.Г. Уран и жизнь в истории Земли. 2-е изд., Испр. и доп. – СПб.: ВНИГРИ, 2007. 328 с.
- [8] Петров О.В. Диссипативная структура Земли как проявление фундаментальных волновых свойств материи. Тр. ВСЕГЕИ. Новая серия. 2007. Т. 35. 303 с.
- [9] Селиверстов Ю.М. Модель пульсационного расширения Земли и эволюция континентов и океанов // Вестник Ленинградского университета. Сер. 7. Геология,

география. Вып 4 (№ 28). С. 38-49.

[10] Сеунг С. Коннектом. Как мозг делает нас тем, что мы есть. – М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 1440 с.

[11] Соловьёв В.В. Структуры центрального типа СССР по данным геоморфологического анализа. Объясн. зап. к карте морфоструктур центрального типа территории СССР. М-б 1:10 000 000. – Л.: ВСЕГЕИ. 1978. 110 с.

[12] Тихомиров С.Н. Волновая идеология и актуальные задачи геологической картографии и геологического вузовского образования // «Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация». Тр. VIII международной конференции. Т. 11. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2013. С. 57-63.

[13] Трифонов В.Г., Караханян А.С. Геодинамика и история цивилизаций. – М.: Наука, 2004. 668 с.

[14] Трифонов В.Г., Караханян А.С. Динамика Земли и развитие общества. – М.: ОГИ. 2008. 440 с.

[15] Филипченко Ю.А. Статистические результаты анкеты по наследственности среди учёных Петербурга // Петроград. Известия Бюро по евгенике. № 1. 1922. С. 5-21.

[16] Филипченко Ю.А. Результаты обследования ленинградских представителей искусства // Ленинград. Известия Бюро по евгенике. № 2. 1924. С. 5-28.

[17] Филипченко Ю.А. Интеллигенция и таланты // Ленинград. Известия Бюро по евгенике. № 3. 1925. С. 83-96.

ГЛОБАЛЬНЫЙ МИР, ПРИРОДА И ОБЩЕСТВО

Сухоруков В.Д., РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Введение

На планете Земля в настоящее время живет более 7 млрд. человек и насчитывается свыше 200 независимых государств. Облик мира очень многообразен. Его сложная картина объясняется целым рядом факторов: особенностями естественных условий, спецификой пройденного исторического пути и множеством закономерных и случайных событий, не всегда поддающихся учету и однозначному истолкованию. Тем временем современный мир представляет собой единое *глобальное пространство*, в котором существуют серьезные проблемы, требующие для своего решения совместных усилий всего человечества.

Представления о современном глобальном мире стали активно формироваться в истекшем столетии в связи с осмыслением процесса *глобализации*. Глобализация – это широкое, многоплановое явление, захватывающее все стороны жизни современного человеческого общества, в результате которого возрастают взаимовлияние и взаимозависимость народов и государств.

История глобализации

Глобализация существовала в разные эпохи, включая древнюю историю. Замыслы о едином мире тогда воплощались в реалиях крупных держав и империй, в желаниях их властителей соединить обычаи, нормы

жизни, отношения между людьми во «всеобъемлющем кубке» и сделать человеческий мир *ойкуменой*.

Ойкумена – понятие, введенное древнегреческим географом *Гекатеем Милетским* для обозначения заселенных и известных человечеству земель. В настоящее время слово «ойкумена» используется как географический, экологический, исторический и культурный термин, указывающий на обитаемый мир*.

Идею глобального мира в античные века особенно энергично воплощал в своих деяниях *Александр Македонский (Александр Великий, 356-323 гг. до н.э.)*, имевший главенствующий статус в Древней Греции. Огромная держава, созданная в результате его завоевательных походов, простиралась от Дуная до Инда и была самым крупным государством античного мира. Во время своего правления Александр основал свыше двадцати городов. Наиболее известным из них была *Александрия* в Египте, которая вскоре превратилась в один из ведущих культурных центров мира. Другие, такие как *Герат* и *Кандагар* в Афганистане, *Искендерун* в Турции, *Худжанд* в Таджикистане тоже стали высокоразвитыми городами. Главным итогом правления Александра Македонского явилось то, что он сблизил древний мир, обогатил существовавшие тогда цивилизации. Греческая культура быстро распространилась от Египта до Ирана. Греческое влияние пришло в Индию и Центральную Азию – районы, которых раньше Греция не достигала. В свою очередь и греческому миру стали понятны восточные идеи.

Однако во всеобъемлющем масштабе процесс глобализации начинается в Новое время, символом которого следует считать *Географическую революцию (XV-XVII вв.)*, сделавшую мир круглым. В последующие века бурный рост международной торговли, промышленного производства, науки, техники, технологий и информации, необходимой для осознания происходящего, превратили нынешнее человечество в глубоко взаимосвязанное мировое сообщество. Такое солидарное состояние современной цивилизации позволяет называть наш мир *глобальным*.

Атрибуты глобального мира

Основными атрибутами текущей жизни стали компьютер, наукоемкая электроника и порожденные ими новые информационные технологии. Именно они помогли превратить нынешний мир в единую коммуникативную систему, создав общее информационное пространство. Самым наглядным выражением глобального характера современной действительности является резкое снижение роли географических дистанций. Общедоступной стала возможность неограниченного распространения любой информации,

* Более узкий смысл имеет производное слово «*экуменизм*», о котором принято говорить исключительно в контексте межрелигиозных контактов сближения разных церквей (иногда с оттенком осуждения).

виртуального перемещения по всему земному шару, а также возможность имитации материальной реальности с помощью специальных цифровых технологий.

Тем временем сущность глобализации заключается не в поражающих воображение открытиях и технологиях, но в изменении самого предмета человеческого труда. Современные информационные технологии сделали наиболее прибыльным и перспективным делом не эксплуатацию окружающей среды (многие ресурсы которой уже близки к исчерпанию), но совершенствование гуманитарной сферы человечества, преобразование человеческого сознания и развитие интеллекта, укрепление морального и духовно-нравственного потенциала общества. Существующий сейчас глобальный мир требует нового мышления, необходимого для *устойчивого развития*. Отсутствие у людей понимания этих кодексов современной действительности, роли интеллектуального развития и самосовершенствования могут подорвать и даже обратить вспять весь глобализационный процесс!

Природа и общество

Одним из главных атрибутов глобального мира выступает интеграция природы и человеческого общества. Связь человека с природой остается предметом пристального научного внимания на протяжении всей общественной истории. Люди не в состоянии изменять природные закономерности. Поэтому природа – это вечное условие и наследие человеческой жизни. Значит, диалог общества с природой должен заключаться в познании её механизмов и в умении разумно применять их в обоюдных интересах.

На решающую роль природы в развитии общества указывали уже древние мыслители. Ученые нового времени, развивая эти взгляды, выдвинули теорию *географического детерминизма*. Суть этой теории заключается в утверждении, что причиной всех происходящих в обществе событий являются особенности географических условий жизни. Они определяют не только направления хозяйственной деятельности людей, но также их физический и психический склад, темперамент, характер, обычаи и нравы, эстетические взгляды и даже формы государственного правления, то есть всю общественную и индивидуальную жизнь. Со временем географический детерминизм переродился в геополитику – теорию и политическую доктрину, согласно которым в качестве главной предпосылки развития той или иной страны выступает расширение её территории, жизненного пространства, сфер интересов.

Тем временем отношения между природой и обществом постоянно изменяются, так как люди совершенствуют способы приспособления к земным пространствам. Например, река на ранних стадиях культурного развития была непреодолимым препятствием, но у развитых народов она превращается в ирригационный канал или коммуникацию. Точно также

океанские просторы первоначально разделяли людей, позднее соединили человечество.

Таким образом, географическая среда влияет на человека опосредованно через общественный прогресс. Вследствие этого отношения общества к окружающей его природе являются постоянно развивающимися. На каждой новой ступени культурного развития они оказываются не теми, какими были прежде.

По мере того, как научно-техническая мощь человека неуклонно возрастает, она становится сопоставимой с масштабами действия сил природы. Поэтому люди должны понимать пагубность неограниченного, бесконтрольного и необдуманного употребления техногенных возможностей по отношению к естественной среде. Всё это заставляет общество искать новые формы взаимоотношений с природой. Выходом из сложившихся нерациональных отношений между природой и обществом может стать *коэволюционный* путь, то есть путь сотрудничества и *ноосферного* (разумного) развития.

Концепция ноосферы, выдвинутая *В.И. Вернадским*, получила сегодня широкое признание и всестороннее развитие. В ней идет речь не только о научно-технической стороне взаимоотношений природы и общества, но раскрывается значение интеллектуальных и морально-нравственных норм в социальной практике. Главный лозунг ноосферной концепции: человечество, вооружённое научной мыслью и духовно-волевыми качествами – самая мощная сила развития нашей планеты.

Совместное гармоничное развитие природы и общества является центральной идеей в учении о ноосфере. Однако коэволюция человека и окружающей среды не может произойти автоматически. Это будет мучительный и небыстрый процесс выработки новых принципов действий и поведения людей. Грядущая реконструкция коснется практически всех областей жизнедеятельности человека и кардинальным образом повлияет на содержание и облик глобального мира.

Заключение

Глобальный мир воплощает единство природы и человеческого общества на Земле. Содержанием глобального мира выступают взаимоотношения природы и общества, формирующие сферу жизнедеятельности людей. Рубежи глобального мира совпадают с границами взаимодействия человека и окружающей среды. Современное человечество становится самой мощной силой глобального пространства. Социальные, научно-технические, интеллектуальные и морально-нравственные атрибуты человеческого общества определяют будущее глобального мира, связанное с коэволюцией и ноосферным развитием.

ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ЭВОЛЮЦИИ ЖИЗНИ

Попов А.В., СПбГУ, г. Санкт-Петербург

PHILOSOPHICAL ASPECT OF EVOLUTION LIFES

Popov A.V., Saint Petersburg State University, St. Petersburg

Abstract: An **Extension Universe** as a result Big blast is a form of its existance and development. Structure expanding Universe formed by the complex, consisting of two types of the matter: spaces and clots (*corpusculum*), which in this space move, exist and develop. This structure functions on all levels of organizations Universe from atomic-molecular before galactic. Extension of the matter in the limited space leads its organization to increasing of the level of. Duplication of organisms in the limited space has brought about origin *biosphere* and *noosphere*.

Введение

Исследование высших форм организации и движения материи, таких как общие закономерности развития жизни, и в особенности возникновение ноосферы, неизбежно заставляет обратиться к общим законам бытия, изучаемым философской наукой. Без использования фундаментальных законов бытия невозможно правильно расшифровать особенности эволюции живого (Разин, 2013). Исследование высших форм движения материи – биосферной и особенно ноосферной, дает возможность выявить значительно более глубокие взаимосвязи между основными формами строения бытия, пространством, движением, временем и развитием.

Для современной науки, в том числе и философии, весьма характерна сильная дифференциация по отдельным обособленным направлениям, исследующим различные весьма узкие специфические стороны природы и общества (Гиренок, 2013; Кузнецов, 2013). Эта тенденция, уже ясно обозначившаяся в начале прошлого века, была отмечена О. Шпенглером: «Наиболее явным ее выражением является культ точных наук, диалектики, доказательства, опыта, казуальности» (Шпенглер, 2004. Т.1. С. 491). О. Шпенглер пишет: «Как в физике, так и в химии, как в биологии, так и в математике великие мастера вымерли, и теперь мы переживаем *decrecendo* блестящих последышей, которые, подобно александрийцам римской эпохи, упорядочивают, собирают и подводят итог. Это – *всеобщий* симптом для всего, что не принадлежит к фактической стороне жизни, к политике, технике и экономике» (Шпенглер, 2004. Т. 1. С. 491). В результате этой тенденции такие науки как физика, химия, биология и др., имевшие ранее определенные четкие границы, распадаются на изолированные научные направления и в то же время взаимно пересекающиеся пограничные дисциплины. Это обусловлено, с одной стороны, все большей оснащенностью научных исследований разнообразными точными и мощными приборами, а с другой стороны, все более тесной связью с бурно развивающейся промышленностью и выполнением ее прикладных задач. Такая дифференциация научных

исследований сопровождается заметным ослаблением интереса к изучению наиболее общих закономерностей.

Особенно наглядно эта тенденция проявляется в биологии при изучении эволюционного процесса. Огромные научные и прикладные успехи генетики привели к значительной переоценке ее возможностей в изучении эволюции. Научные ресурсы генетики оказались неспособными пролить свет на закономерности эволюции живого, длящейся сотни миллионов лет. Здесь мы сталкиваемся с психологической проблемой, которая обусловлена наивной верой во всемогущество современной технической вооруженности науки, действительно, позволяющей непосредственно зондировать процессы на атомном, биомолекулярном, геномном и популяционном уровнях, но затрудняющей понимание существования закономерностей огромной временной протяженности, которые нельзя непосредственно исследовать никакими мощными приборами (Попов, 1993, 2006, 2011а,б).

Эволюция в структуре философии. Исследования высших форм движения материи, биосферной и особенно ноосферной, дает возможность выявить значительно более глубокие взаимосвязи между основными формами бытия – строением, пространством, движением, временем и развитием. Причиной развития вселенной-бытия является **Большой взрыв**, который вызвал ее пространственное расширение. Именно процесс **пространственного расширения** вселенной служит основой эволюционного преобразования ее структуры и возникновения таких специфических видов самодвижения материи как геохимическая, биосферная и ноосферная. На всех уровнях организации функционируют такие общепhilosophические законы: «всякое явление есть причина самой себя», «новое качество появляется при объединении компонентов в систему», «общее подчиняет частное».

Фундаментальной основой строения бытия после Большого взрыва является **корпус-пространственная** структура (*corpus-spatium*), образованная сгустками материи – корпускулами (*corpusculum*), погруженными в пространство (*spatium*), в котором они существуют, взаимодействуют и развиваются. Эта фундаментальная особенность строения бытия прослеживается на всех уровнях ее организации, начиная от атомно-молекулярного уровня и кончая наиболее развитыми – биосферным и ноосферным.

Цикличность. Очень важно обратить внимание на то, что такие далекие друг от друга явления, как закономерности развития систем филогенетических групп и парадигм научных теорий, оказываются весьма сходными. Так последовательность и содержание этапности парадигмы теорий, установленные Т.Куном в 1962 г. (Кузнецов, 2013, С. 633), в деталях совпадают с особенностями эволюции филумов (Попов, 2006). Шпенглер с этих позиций рассмотрел особенности эволюции Европы (Шпенглер, 2004). Отмеченное обстоятельство определенно свидетельствует о том, что в этом случае мы имеем дело с проявлением **фундаментального**

закона эволюции живого, который получил выражение в цикличности, т.е. в закономерной последовательности стадий развития любой системы. Это дает нам основание использовать указанный закон при восстановлении условий возникновения биологического движения материи (Попов, 1993, 2006).

Эволюция биосферы. Эволюция расширяющейся вселенной после **Большого взрыва** привела к появлению более развитых форм состояния материи, некоторые из них отличались ограниченными размерами. Эти пространственные ограничения сыграли принципиальную роль в эволюции геохимической, биосферной и ноосферной материй. С ограниченностью пространства связано появление **естественного отбора**, который направил эволюцию в сторону совершенствования внутренней структуры **корпускул**. Отбор существенно усилил и обострил тенденции к **захвату** и **овладению жизненным** пространством.

Происходит отбор и эволюция **саморасширяющихся** процессов, т.е. явлений, имеющих тенденцию к распространению, захвату всей доступной им среды и вытеснению, уничтожению сходных им процессов. Таким образом, способность к саморасширению процессов лежит в основе формирования одного из фундаментальных законов бытия – **всякое явление есть причина самой себя**.

Биосферная организация живой материи прошла долгий и многообразный путь развития, в основе которого, в конечном счете, лежит развитие организма-особи. В эволюции биосферы можно выделить три главных этапа: биосфера простейших (протобиосфера), биосфера многоклеточных и ноосфера – сфера разума (мыслящая оболочка).

Эволюционные изменения в строении организма могут происходить только внутри вида в форме первичных, элементарных эволюционных сдвигов. **Стратегия микроэволюционного** процесса направлена на выработку у организма-индивидуума приспособлений для выживания в конкретной обстановке – **здесь и сейчас**, в весьма узких условиях и в коротком временном интервале, которые характерны для особи и вида. **Макроэволюцией** из огромной массы микроэволюционных приспособлений отбираются только те, которые позволяют филогенетической группе организмов выживать в борьбе за существование на протяжении длительного времени в широком диапазоне условий среды. **Стратегическое** требование к макроэволюционным преобразованиям – обеспечение выживания филогенетической группы **везде и всегда**. Для макроэволюции, то есть собственно эволюции биосферы, характерно резкое возрастание общего уровня организации живого. Это проявляется как в исключительном многообразии различных групп организмов, отраженном в их строении (в архетипах), так и в уровне их совершенства. Основные потоки эволюционного процесса протекали в рамках двух главных архетипов: радиалиях (лучистые) и билатералиях (двустороннесимметричные) (Попов, 1993, 2006).

Ведущую роль в эволюционном процессе играют господствующие – **доминирующие** группы, которые подавляют и вытесняют группы, отставшие в развитии, закрывая им дорогу к прогрессивному развитию. Доминирующие группы, представленные филогенетической линией – протобилатералиями, хордовыми и позвоночными – последовательно образуют основные силовые связи эволюции биосферы. Их развитие оказывает определяющее влияние на процесс эволюционного преобразования биосферы в целом. В тоже время существование доминирующих групп невозможно без опоры на группы, составляющие нижние этажи биосферы, которые обычно служат необходимой пищей для представителей более развитых групп (Попов, 1993, 2006, 2011аb).

Описанное выше явление доминирования одного из компонентов системы относится к **общим закономерностям бытия**. В организации жизни оно присутствует в строении биосистем на всех уровнях: клеточном, видовом, филумном и биосферном.

Возникновение жизни. Зарождение жизни является одной из сложнейших проблем науки (Крик, 2002). Наиболее прогрессивное направление развития геохимического движения материи определялось **возникновением и отбором молекул**, с наибольшей интенсивностью улавливающих и накапливающих солнечную энергию. Появление и развитие сложных молекул, наиболее активно захватывающих геохимический материал и интенсивно усваивающих и накапливающих энергию Солнца, обусловило существенное повышение их способности к захвату и освоению пространства. Этот поток эволюции геохимического движения материи привел к **возникновению биологического движения материи**. Соединение различных молекул, у которых в комплексе появилось новое уникальное качество производить себе подобных, заложило основы формирования процесса **размножения**. Именно процесс расширенного производства себе подобных – размножение – является фундаментом жизни. Возникновение описанного механизма заложило фундамент принципиально нового движения материи – биологического, основы которого составляют организмы, способные к размножению, что ведет к отбору и эволюции.

Ноосфера. В возникновении человечества и ноосферы отражен итог эволюции не только жизни, но и природы бытия. Ноосфера представляет собой новый вид движения материи. Ее специфика отражена в возникновении мыслящей, саморазвивающейся сферы, отделившейся в своем новом качестве от прежнего материального субстрата, который, однако, является для нее необходимой почвой. Это сфера идей – **meditatio-sphera** – сфера размышлений (Попов, 1993, 2006, 2011аb).

Формирование ноосферы связано с возникновением человека в результате принципиального усовершенствования интеллекта, которое вызвало радикальное изменение в эволюционном процессе биосферы. Доминирование одного единственного вида поменяло генеральный вектор естественного отбора с формирования крупных группировок (типов) на

совершенствование единственного вида. Эволюция человека связана с наследственными изменениями по типу – *здесь и сейчас*. Это обусловило эволюционное преобразование человечества в направлении резкого ускорения развития интеллекта и замедления развития остальных органов, непосредственно несвязанных с мозгом. Интеллект становится главным и непосредственным оружием в борьбе за выживание в человеческом социуме (Попов, 2011аб,2014аб).

Человек как индивид. Фундаментальной особенностью каждой отдельной личности является *стремление к саморасширению, захвату всего* возможного пространства, что определяется размерами и особенностями его интеллекта (власть, богатство, идеи, известность и т.д.). В тоже время человек является *сугубо социальным организмом* и не может существовать вне социума. Однако социум любого уровня имеет свои специфические интересы и, как более общая система, подчиняет себе человека-индивидуума. **Социальные системы возникнув, борются** за свое существование, стремятся к расширению и к захвату всего возможного пространства и даже выходу за его пределы (2006, 2011аб, 2014аб).

С появлением человека связано формирование *души*, как наиболее специфической и уникальной его интеллектуальной сущности. Возникновение души многие связывают с проникновением жизненных процессов, свойственных человеку, в совершенно новую область материи, в которой возможно существование души вне тела. **Мозг – это только почва**, на которой возникает, «произрастает» человеческая душа, которая представляет собой совершенно новое явление природы, новое специфическое движение материи. Возможно, она способна перемещаться в другое измерение в *«иной мир»*, в котором господствуют другие закономерности материи и энергии. Мы не собираемся касаться этой весьма специфической темы, но иметь ее ввиду необходимо.

Наличие пограничной зоны на границе двух миров, или двух совершенно различных сред, в которых может существовать жизнь, возможно. Например, жизнь освоила после водной среды сушу и начинает завоевывать космос. Особенности клинической смерти и экстрасенсорные возможности некоторых людей дают веские основания предполагать существование совершенно иной среды, наличие которой уже давно признается. В связи с этим значительно возрастает роль исследования физических **свойств внешнего пространства**, в котором существует человечество. Современные исследования, в том числе и **экстрасенсорные**, показывают, что внешняя среда «населена» информационными отпечатками и образами, порожденными интеллектуальными особенностями человека, т.е. его *душой*.

Значительный вклад в познание фундаментальных особенностей *души* внесли исследования **З.Фрейда** (1990), который показал, что ее глубинную основу составляет **либидо** – стремление к сексуальным наслаждениям, определяющее его отношение к морали, искусству, науке, религии,

государству, праву, войне и т.п. По нашему мнению, сексуальные влечения – это лишь форма стремления живого к **размножению**, то есть стремление к расширению и захвату всего возможного пространства. Следует отметить еще одно древнее фундаментальное влечение, свойственное человеку, это стремление к устранению конкурента, мешающего в овладении пространством, т.е. **убийство**. Выявленное З. Фрейдом существование глубинных структур психики индивида объясняет и особое поведение человека в **толпе**, когда он слепо подчиняется воле предводителя-вождя. Отмеченное поведение индивида также относится к древним структурам психики. В определенных ситуациях такое поведение толпы-стаи было очень рационально для выживания рода.

Для некоторых людей характерно чрезмерное стремление к власти, подавление конкурентов и беспредельное расширение сферы своего влияния. Этими качествами сверх меры обладали военные вожди типа Александра Македонского и Чингисхана. На самом верху социальных структур обычно оказываются люди, наделенные этими качествами. Именно эти индивиды играют большую роль в ноосфере при формировании большинства социальных структур, особенно, военных, производственных, коммерческих и государственных образований. Очень часто индивиды, обладающие доминантными качествами – **доминатусы** (*dominatus*), не перегружены добродетелями, что хорошо для социальных систем, но плохо для рядовых членов этих образований.

Совершенно другие стороны многогранной человеческой души были изучены **экзистенциализмом** (философия существования). На современном этапе развития человечества произошло значительное усиление **прессинга социальных систем** на человека-индивида. Это породило страх, отчаянье и пессимизм простого человека, который чувствует себя «винтиком», неспособным повлиять на огромную бюрократическую систему. Указанное обстоятельство вызвало кризис либерализма, ответом на который было появление нового философского течения – экзистенциализма. **Экзистенция** представляет собой ядро человеческого Я. Это не просто отдельный эмпирический человеческий индивид или «мыслящий разум» т.е. нечто всеобщее (общечеловеческое), а **конкретная, неповторимая** личность – «открытая возможность» (Сартр, Кьеркегор, Хайдеггер, Гуссерль, Бердяев, Достоевский, и др.).

Социальные системы и человек. Для ноосферы характерно взаимоотношение между **общим** – социальными и государственными системами – и **частным**, представленным человеком-индивидуумом. Ноосфера, являясь по существу видовым образованием, представляет собой специфическую систему, весьма защищенную от воздействия абиотической среды и развивающуюся почти исключительно под влиянием **имманентных факторов**. Человек так же, как элементарный компонент социальных систем, подвержен влиянию общих структур (например, развитию и

совершенствованию чувства коллективизма, гражданского долга и т.д.). Однако человек, как личность и мыслящий субъект, исследующий бытие в целом и продуцирующий идеи, несвязанные с эгоистическими интересами какой либо социальной системы, становится участником формирования системы общечеловеческих ценностей, т.е. гуманистических идей, значительно влияющих на пути развития человечества.

Уже в начале первого тысячелетия до нашей эры у человека стали появляться мысли об общих законах бытия и о месте человека в мире. **Сократ** высказал идеи о необходимости **добродетельных** отношений между людьми и о гражданском долге перед государством. Сократ критически рассмотрел различные типы государственного устройства: царство, тиранию, демократию, а также власть богатых, которую он называл плутократией. Недостатком демократии он считал некомпетентность правления. Сократ поднял такую актуальную проблему как свобода личности и независимость ее как творца в обществе и государстве. Он отстаивал это право до конца ценой собственной жизни (Нерсисянц, 1984).

Решение фундаментальной проблемы прав и свободы личности, как абсолютной ценности в человеческом обществе вообще, было сформулировано **Христом**. Он провозгласил необходимость равенства прав и свободы каждого человека вне зависимости от национальности и социального положения на основе взаимного соблюдения прав каждого. Достижение прав и свободы отдельного человека должно быть **основой для свободы** всего человечества вне всяких социальных систем. Эта необходимость соблюдения прав каждого человека в независимости от национальности, положения в обществе и государстве остается до сих пор актуальной.

По мере эволюции ноосферы значение социальных структур значительно усиливается. **Именно социальные отношения сформировали человека**, развивая его интеллект. Роль труда в развитии человеческого общества огромна, но она осуществляется под жестким контролем социальных отношений и обслуживает их. Социальные структуры, в которых человек противопоставлен человеку, производят отбор на интеллект. Во многих случаях в социальных структурах, особенно в отношениях между государствами, отбор принимает жесткие дарвиновские формы (экономические и военные столкновения).

Социальные структуры, особенно государственные, требуют определенной дифференциации человеческих способностей. Для различных компонентов социальных структур необходимы разные исполнители, обладающие соответствующими интеллектуальными способностями. Это требование естественного отбора находит соответствующее отражение в весьма широкой дифференциации человеческих способностей, которая наследственно зафиксирована (доброта, щедрость, жадность, криминальные наклонности, политическая ориентация) (Israel et al. 2009). Оказалось, что истоки некоторых молекулярных механизмов, регулирующих человеческие

социальные связи, имеют весьма древнее происхождение. Детальные генетические исследования показывают наследственную фиксацию различных видов социальных отношений в наследственном аппарате человека (Donaldson, Young, 2008). Таким образом, в процессе эволюции человека происходит не только общее повышение уровня его интеллекта но и адаптация к различным требованиям социальных отношений, особенно в государственных структурах.

Отмеченные выше тенденции эволюции ноосферы являются выражением общей закономерности эволюционного процесса вообще. Подобные филогенетические преобразования, но более глубокие, наблюдаются и в *развитии групп, стоящих на значительно более низких уровнях* организации. Например, у *насекомых*, относящихся к перепончатокрылым, широко развита резкая морфологическая дифференциация членов семьи, связанная с их «хозяйственными» обязанностями (рабочие, солдаты и особи, обеспечивающие размножение). Однако, такая глубокая морфологическая дифференциация связана с существенно более длительным филогенезом, чем у человека. Социальная же дифференциация у человека связана почти исключительно со структурными преобразованиями коры головного мозга, значительно более быстрыми и эффективными.

Государство и человек. Естественный отбор – главная движущая сила эволюции биосферы и ноосферы. Наиболее жесткая конкуренция в ноосфере происходит между государственными образованиями. В основу структур доминирующих государств (административных, правовых, хозяйственных, военных, культурных и др.) положены принципы, эффективно использующие весь человеческий интеллектуальный материал. Наиболее успешные государственные образования объединяются или создают надгосударственные структуры, которые значительно усиливают их сопротивляемость в конкурентной борьбе. Если внутри государственных структур острота конкурентной борьбы значительно снижена и зачастую принимает форму соревнования, то между государствами она осуществляется самыми жесткими методами, за рамками элементарных моральных норм, включая вооруженную борьбу.

Проблема соотношения собственных, индивидуальных интересов человека-индивидуума с интересами различных социальных систем и особенно государства, рассмотренная Макиавелли еще в средние века (Макиавелли, 1990), приобретает первостепенное значение в современной ноосфере. В наиболее обобщенной форме интересы личности находят выражение в «*свободе слова*». Реальное выражение интересов, мыслей, идей личности в современном обществе возможно лишь через средства массовой информации, которые являются *коммерческими или государственными системами*. Их развитие подчиняется наиболее жестким формам дарвиновского отбора. Они уже по определению являются образованиями

более высокого уровня, беспощадным требованиям которых должны подчиняться интересы личности. Однако, в современной социологии и философии господствует мнение, что проблемы защиты личности вполне решаются на основе «*свободы слова*». На самом деле «*свобода*» сведена к второстепенным отношениям, что не имеет никаких отношений к существенным правам человека, которые заключаются в действенном влиянии на социальные отношения и на управление государством. Современные средства массовой информации, являющиеся придатками коммерческих и государственных структур, с помощью изоциренных современных методик формируют общественное мнение в нужном им направлении для принятия выгодных им законов. Современные средства массовой информации уже по определению не могут обеспечить «свободу слова» индивидууму, как *подчиненному компоненту* социальных коммерческих или государственных структур, имеющих свои собственные интересы. Получение прибыли является для них *жизненно необходимым* условием. В итоге человек превращается в компонент системы для получения прибыли. Это является закономерным результатом жесткой конкуренции, царящей в сфере бизнеса по типу дарвиновского отбора. Все журналисты жестко ограничены коммерческими требованиями и политическими взглядами *владельца*. Все это существенно ограничивает свободу слова и права человека.

Фундаментальное противоречие ноосферы проявляется в ограничении человека-индивидуума и даже *порабощении* его интеллекта. Социальные системы в своем давлении на личность вооружены значительными материальными средствами и утонченными научными методиками.

Заключение

Основной структурой расширяющейся Вселенной является *сочетание двух* разновидностей материи: *сгустков* материи, жестко организованных, и *пространства*, в которое эти сгустки погружены, где они существуют, перемещаются, взаимодействуют, развиваются и исчезают. Эта генеральная особенность строения материи вселенной прослеживается на всех уровнях ее организации. Основой существования Вселенной является процесс ее расширения, который в различной форме проявляется во всех более развитых видах движения материи (геохимическом, биосферном и ноосферном).

Высшие проявления эволюции Вселенной: геохимическая, биосферная и ноосферная возникли как результат взаимодействия Солнечной системы и космического пространства в пограничной, поверхностной зоне планеты Земля. Уникальные особенности поверхностной зоны Земли заключались в том, что геохимические процессы развивались в *ограниченном пространстве*. Дефицит пространства привел к возникновению *естественного отбора*, следствием которого явилось существенное усиление эволюции материи. Это неизбежно привело к формированию принципиально нового вида движения материи – *жизни*. Возникновение *организмов*, способных к размножению,

означало появление принципиально нового вида процесса *расширения*, который содержался в каждом отдельном организме. Появление человека и ноосферы явилось новой ступенью эволюции жизни, с которой связано формирование человеческой *души*, по-видимому, способной перемещаться в иное пространство. В каждом движении материи вселенной присутствует энергия Большого взрыва.

Основная тенденция развития бытия проявляется в структуролизации процесса эволюции, которая выражается в преобладании общего над частным. Центральная проблема развития ноосферы – это противоречие между материальным и духовным.

Литература:

- [1] Гиренко Ф.И. Философская антропология. Философия: учеб. МГУ, под ред. А.В. Зотова, В.В. Миронова, А. В. Разина. М., 2013. С. 586-607.
- [2] Крик Ф. Жизнь как она есть: ее зарождение и сущность. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002, 160 с.
- [3] Кузнецов В.Г. Философия науки. Философия: учеб. МГУ, под ред. А.В. Зотова, В.В. Миронова, А.В. Разина. М., 2013. С. 608-642.
- [4] Макиавелли Н. Государь. Рассуждения о первой декаде Тита Ливия. Изд. «Азбука», СПб. 1997. 192 с.
- [5] Нерсесянц В.С. Сократ. Изд. «Наука», М., 1984, 191 с.
- [6] Попов А. В. Филогенез и эволюция биосферы. Труды XXXУ сессии ВПО (январь 1989 г.) СПб., 1993. С. 16-22.
- [7] Попов А.В. Эволюция как саморазвивающаяся система: СПб. 2006. 152 с.
- [8] Попов А.В. Развитие доминантных групп и общебиосферные перестройки // Вестн. СПбГУ. Сер. 7, 2011а. Вып. 3. С. 3-18.
- [9] Попов А.В. О смене парадигмы эволюционной теории // Геология, геоэкология, эволюционная география. Т. X11б: Сб. науч. тр. / Под ред. Е.М. Нестерова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011 б. С. 15-21.
- [10] Попов А.В. Эволюция биосферы и возникновение современного человека. // Геология, геоэкология, эволюционная география. Т. X11: Сб. науч. тр. / Под ред. Е.М. Нестерова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014а. С. 9-14.
- [11] Попов А.В. Возникновение и эволюция человека и ноосферы. Т. X111: Сб. науч. тр. / Под ред. Е.М. Нестерова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014б. С. 15-22.
- [12] Разин А.В. Введение в философию. Философия: учеб. МГУ, под ред. А.В. Зотова, В.В. Миронова, А. В. Разина. М., 2013. С. 5-62.
- [13] Фрейд З. Избранное. – Книга 1. «Мос. Рабочий.», М. 1990. 160 с.
- [14] Шпенглер О. Закат Европы: В 2 т. – Т. 1. / Пер. с нем. И. И. Маханькова. – М.: Айрис-пресс, 2004. 528 с.
- [15] Donaldson Z.R., Young L.J., 2008. Oxytocin, Vasopressin, and the Neurogenetics of Sociality // Science. V. 332. 2008. P. 900-904.
- [16] Israel S., Lerer E., Shalev I. et al. 2009. The Oxytocin Receptor (OXTR) Contributes to Prosocial Fund Allocations in the Dictator Game and the Social Value Orientations Task // PLoS ONE. V. 4 (5). 2009. P.e5535.

ГЕОХИМИЯ РАДИОИЗОТОПОВ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБЩЕСТВА

Гавриленко В.В., РГПУ ИМ. А.И.Герцена, С-Петербург

Основные черты химизма живого вещества сформировались еще на раннем этапе развития жизни, однако процессы эволюции постепенно привели к усложнению состава организмов за счет микроэлементов, участвующих в физиологических процессах. В живом веществе обнаруживаются очень многие химические элементы Периодической системы, но биологическая роль их часто не совсем ясна, и поэтому неизвестно, являются ли они необходимыми или случайными в составе организмов.

В районах, где формировались различные виды организмов, в процессе смены миллионов поколений оформился и их специфический состав, отражающий особенности химизма среды жизнедеятельности. У организмов вырабатывалась своеобразная «привычка» накапливать в определенной форме элементы, распространенные на родине вида. Постепенно такая «привычка» становилась его генетической особенностью. В дальнейшем, даже если при расширении ареала распространения он оказывался в иной геохимической обстановке, стремление накапливать «родные» для него элементы сохранялось.

Часто ион какого-либо элемента, особенно при его недостатке в среде жизнедеятельности организма, может замещаться близким ему по размерам и заряду ионом другого элемента. Особенно широкий спектр замещений возможен в металлоферментах. Известны случаи, когда в один и тот же фермент могут входить до 15 различных металлов, при этом, естественно, его активность меняется. Так, при вхождении магния в декарбоксилазу на место марганца ее активность уменьшается, а при вхождении кобальта, никеля или цинка полностью прекращается. В случае же карбоксильной пептидазы, наоборот, при замещении цинка на марганец кобальт, никель ее активность становится ниже, а медь, кадмий, ртуть, свинец и вовсе прекращают деятельность этого фермента.

В настоящее время установлено, что развитие приспособительных реакций организмов к геохимическим условиям среды и определенным концентрациям химических элементов в ней составляет важнейшую характеристику организации биосферы. В результате естественного отбора появляются формы, устойчивые к экстремальным факторам. Опыты с микроорганизмами свидетельствуют, что их устойчивость к высоким концентрациям химических элементов может приобретать наследственный характер. Наблюдается общая тенденция накопления рассеянных элементов простейшими организмами, приводящая к постепенному увеличению концентрации металлов в трофических цепях, что представляет в конечном итоге опасность для человека. Беспокойство вызывает и общее поступательное накопление различных микроэлементов в среде

жизнедеятельности. Речь должна идти, по существу, об изменении химизма среды обитания человека как биологического вида. Содержания многих химических элементов в воздухе, воде, пище, лишь в интервале жизни одного поколения людей изменилось во много раз. Это является беспрецедентным случаем в истории развития биосферы, и чем это грозит человечеству, предсказать нельзя. Уже сейчас мы наблюдаем грозные симптомы надвигающейся беды: на глазах одного поколения появились различные виды аллергий, резко увеличилось количество раковых заболеваний, которые являются показателями начавшихся сложных изменений в организме человека. В настоящее время лишь весьма неуверенно решается проблема изучения токсического воздействия на организмы людей отдельных наиболее вредных веществ, накапливающихся в окружающей среде. Однако уже возникла необходимость комплексного исследования вероятных отдаленных последствий изменения геохимии среды обитания человека, а также оценки результатов длительного воздействия всего спектра химических элементов на биологические сообщества. **Особенно это касается радиоактивных элементов.**

За годы, прошедшие со времени Чернобыльской глобальной катастрофы, в обществе несколько повысился интерес к проблемам радиоактивности среды жизнедеятельности. **Однако грамотность людей по этому вопросу остаётся на очень низком уровне.** В результате низкой осведомлённости населения в области геохимии радиоизотопов миллионы из нас после Чернобыльской катастрофы подверглись и продолжают подвергаться воздействию радиоизотопов, сокращающих жизни многих из нас и наших потомков. В стране, где по всей территории размещены многие десятки объектов только ядерного топливного цикла, не говоря уже о секретных стратегических объектах, и значительная часть населения страны находится в состоянии риска жизнедеятельности, должна быть развёрнута система информации в этой области. Не обязательно разглашать секреты и сеять панику, но элементарная грамотность людей в этой сфере должна воспитываться со старших классов школы. Иначе даже ведущие специалисты в областях, не связанных с естественными науками, оказываются совершенно беспомощными при очередной ядерной аварии и подвергают себя и своё потомство риску ослабления нормального физиологического развития. Это показала даже катастрофа в Фукусиме, о которой мы все имеем оперативную информацию, но не все знают, как ею воспользоваться. А в России живут миллионы людей, находящиеся под воздействием последствий катастроф в Кыштыме, в Чернобыле и других. Во многом это происходит как из-за отсутствия в современном обществе объективной информации, которая скрывается на разных уровнях общественного устройства, так и из-за того, что конкретной информацией о радиоизотопах в среде жизнедеятельности владеют лишь специалисты и не владеют миллионы людей, которые подвержены их воздействию.

Увеличение дозы облучения губительно влияет на все живые организмы, различные из которых по-разному адаптированы к радиоактивности окружающей их среды. Наименее приспособлены к резким изменениям общей радиации высшие животные, наиболее резистентны простейшие водоросли. Давно известно, что частота мутаций находится в прямой зависимости от дозы облучения. Однако, к настоящему времени стало понятно, что **для любого организма существуют такие параметры облучения, которые не только не вредны, но и оказывают воздействие, стимулирующее развитие организма.** Превышение оптимальных значений этих параметров влечёт за собой угнетение его функций, вплоть до гибели организма. Общая радиация приводит к образованию ионов и возбуждённых атомов, к разрыву межатомных связей в молекулах. Возникающие свободные радикалы могут вступать во взаимодействие с другими молекулами, вызывать образование новых радикалов и т.д. При поражении клеток какого-либо одного органа возникает своеобразная цепная реакция поражения и клеток других органов, в большинстве случаев не предсказуемые. Для передачи генетической информации наиболее опасно повреждение молекул ДНК. Могут возникать и наследственные изменения генов, мутации.

Эти процессы могли играть важную роль в развитии живых организмов на Земле. В геологической истории выделяются определённые эпохи интенсивного накопления урана в литосфере, которые сопровождались повышением естественной радиоактивности и за миллионы лет могли играть революционную роль в общей эволюции жизни на Земле. Мы знаем интервалы геологического времени, когда одни виды исчезали, сменяясь другими, но до сих пор не понимаем причины этого явления; мы до сих пор не знаем, почему на фоне спокойной эволюции приматов появился *Homo sapiens*. Если учесть, что ионизирующая радиация является важнейшим мутагенным фактором, проявляющимся даже на протяжении десятков лет, то при общем крайне неоднородном развитии литосферы **на протяжении десятков миллионов лет могли формироваться участки литосферы, резко обогащённые радиоактивными элементами, способные вызвать мутагенные эффекты.** Геологам известны периоды накопления радиоактивных элементов в различных участках литосферы, в различных типах горных пород, но эти знания, как правило, мы не стараемся увязать с данными палеонтологии и антропологии. Для литосферы характерна закономерная, но контрастная, мозаичная картина, поддающаяся интерпретации с позиции знания об эволюции литосферы. Геологи могут интерпретировать данные с позиции металлогении и прогнозирования месторождений полезных ископаемых, в том числе и радиоактивных элементов, но пока практически не предпринимались попытки увязать геохимию с развитием видов живых организмов. До сих пор мы были слишком увлечены поисками новых сырьевых ресурсов. Элементарный пример: меловая система (137-67 млн. лет назад), характеризующаяся

огромным накоплением карбонатных пород на платформах и сменой многих видов живых организмов, по времени совпадает с поистине гигантским, беспрецедентным, развитием магматизма в подвижных поясах Земли. И на фоне этого – длительная сложная эволюция формирования в различных участках литосферы концентраций многих химических элементов, в том числе и радиоактивных.

Этногенез и его эволюция рассматривается как следствие развития ландшафтов. В этом заслуга гениального российского учёного Л.Н.Гумилёва. К сожалению, литература сейчас переполнена сомнительными сведениями в отношении этнологии, которые не базируются на знании конкретных фактических материалов. Они часто основываются лишь на внешних признаках геологической науки – движении литосферных плит и развитии глубинных разломов. Геология – это познавательная наука о нашей планете, которая пользуется всеми современными физическими и химическими методами. Отразим лишь один аспект геологии – геохимию. Никто не сомневается, что химические компоненты влияют на состояние живого организма, и не подвергается сомнению, например, что металлоферменты воздействуют на обменные процессы в живых организмах, на их жизнедеятельность. Но пока не проанализирована взаимосвязь содержания микроэлементов в живом организме и в среде его жизнедеятельности. Можно привести массу примеров, свидетельствующих о том, что реакция организма на окружающую его среду зависит от химического состояния последней. Обычно мы оперируем примерами на уровне крупных морфологических и физиологических аномалий. Но на уровне более «тонком» многое ещё не известно. И это касается, прежде всего, радиоактивных элементов.

Можно предположить, что влияние радиоактивных элементов проявляется не только на уровне «революционных» генных мутаций, но и в развитии на определённых геологических территориях этносов, характеризующихся различными генетическими признаками. Л.Н. Гумилёв создал учение о формировании и эволюции этносов под влиянием ландшафтных характеристик, однако даже в основе ландшафтной географии лежат геологические процессы формирования различных участков литосферы. Достаточно посмотреть на геологическую карту Европы, чтобы понять взаимосвязь между пассионарностью этноса и геологией ареала его зарождения и обитания. Саксония – родина самого пассионарного за последние тысячелетия этноса в Европе, развивавшийся в наиболее насыщенных урановыми и другими месторождениями районах фанерозоя Европы. Кавказ – до сих пор мы не можем смириться с пассионарностью его этносов, несомненно, обусловленной теми же геолого-геохимическими причинами. Адаптационные свойства живых организмов и передача по наследству приобретённых под воздействием геологической среды признаков является ещё слабо изученной областью антропогенеза и этногенеза.

Общая радиоактивность той или иной территории складывается из природного и техногенного факторов. Природный фактор определяется наличием долгоживущих радионуклидов в литосфере, и их общее содержание в сумме составляет немногим более 0,01 масс.%. Естественные радиоизотопы разделяются на 4 группы. В первую из них входят долгоживущие изотопы, образовавшиеся на ранних этапах развития планеты и являющиеся родоначальниками трёх естественных радиоактивных рядов: урана ^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th . Вторая группа – это дочерние продукты распада урана, актиноурана и тория, в том числе и наиболее опасные из них Ra и Rn. Третья группа – это долгоживущие одиночные радиоизотопы, которые не образуют ряды или семейства (^{40}K , ^{87}Rb , ^{147}Sm и др.). К четвёртой группе относятся радиоизотопы, возникающие в атмосфере и гидросфере Земли при взаимодействии космических частиц и атомных ядер земного вещества.

С точки зрения проблем современного мира, наиболее опасной является проблема поступления в среду жизнедеятельности огромного количества техногенных радиоизотопов. На протяжении жизни одного поколения людей в биосферу поступили и продолжают поступать несвойственные для биосферы радиоизотопы, в мутагенных способностях которых уже ни у кого нет сомнений.

Взаимодействие живых организмов и радиоизотопов – природных и техногенных – является одним из важнейших факторов жизнедеятельности человечества. Это одна из важнейших, и относительно слабо исследованных, сторон биокосных взаимодействий в современном мире, исследование которых находится на стыке геологии и биологии.

Если отвлечься от радиоактивных элементов, и перешагнуть к философскому обобщению всех накопленных к настоящему времени данных о влиянии геологических, в том числе и геолого-геохимических, факторов на эволюцию жизни на Земле, на формирование и развитие этносов, их роль в истории цивилизации, необходимо обратиться к учению В.И.Вернадского о ноосфере как своеобразной оболочке Земли – оболочке разума. И тогда мы приходим к формулировке закона, определяющего существование не только всего живого на нашей планете, но и развитие общественных формаций в истории современной глобальной цивилизации. **Взаимосвязь всех процессов, формирующих нашу планету, должна распространяться на биосферу и ноосферу как сферы Земли, в соответствии с чем результаты геологических процессов проявляются на разных уровнях развития человеческой цивилизации – от этногенеза до появления и эволюции общественных формаций.**

Исследования проводились в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

ЗНАЧЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ В ВОЗНИКНОВЕНИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Верзилин Н.Н., СПбГУ, Окнова Н.С., ВНИГРИ, г. Санкт-Петербург

Рассматривая значение основных действующих на Земле потоков энергии, поступающих в географическую оболочку, необходимо отметить, что основную, подавляющую массу их составляет Солнечная (экзогенная) энергия. Она в несколько тысяч раз превышает всю энергию идущую из земных недр (эндогенную) и выделяющуюся при гравитационном взаимодействии Земли с соседними космическими телами, прежде всего с Луной и Солнцем (энергию приливного трения). Соотношение мощностей основных потоков энергии, поступающих в географическую оболочку показано в таблице.

Таблица
Мощность потоков энергии, поступающих в географическую оболочку [2]

Поток энергии	Мощность, Дж/м ² · с
Солнечная энергия (поглощенная атмосферой и земной поверхностью)	230
Энергия окисления органического вещества	0,4-0,6
Геотермическое тепло	~0,1
Антропогенное производство энергии	0,032
Распад радиоактивных изотопов	~0,007
Энергия приливного трения	0,0035
Тектоническая энергия	~0,001
Энергия космических лучей	$2 \cdot 10^{-6}$ - $3 \cdot 10^{-6}$

Следует подчеркнуть, что на втором месте по величине после солнечной энергии стоит энергия окисления органического вещества, превосходящая примерно в пять раз всю эндогенную энергию, идущую из недр Земли. К этой энергии следует отнести и антропогенную. Более того, определенную часть «эндогенной» энергии составляет солнечная энергия, преобразованная в геологическом прошлом в основном в результате деятельности живого вещества и накопленная в виде энергии химических связей в разнообразных «геохимических аккумуляторах» и собственно в захороненном органическом веществе. Резкое преобладание экзогенной энергии при формировании географической оболочки проявляется и в широком образовании на ее поверхности осадочных пород под контролем климата. Итак, на Земле резко преобладает экзогенная энергия. При этом важно, что она поступает к поверхности планеты и в значительной мере поглощается ею. Энергия же идущая из недр Земли, в конечном счете покидает нашу планету не оказывая на нее существенного воздействия.

В геологической истории Земли четко проявляется эволюция основных энергетических процессов. Так, в начале ее существования распад радиоактивных изотопов примерно в 9 раз давал энергии больше, чем они дают в настоящее время. Энергии же окисления биогенного органического вещества вообще не было. Смена времени отсутствия на Земле жизни ее возникновением и

распространением существенно трансформировала энергетические потоки. Ведь лишь одна энергия окисления органического вещества, появившаяся на Земле с развитием жизни, примерно в пять раз превосходила энергию, поступающую в географическую оболочку из недр Земли.

Следует обратить внимание на то, что внутреннее тепло Земли, по существу, не оказывает влияния на температуру на поверхности Земли и тем более на ее климат. Ведь величина теплового потока из недр планеты примерно в 200 раз меньше, чем поглощается поверхностью Земли вследствие солнечной радиации. Если же рассматривать величину энергии солнечного излучения, падающего на поверхность Земли, то она в 10 тыс. раз превосходит величину внутреннего земного теплового потока [10]. Итак, экзогенная солнечная энергия является для нашей планеты определяющей, в том числе климат формирующей. Именно солнечная энергия, вода и жизнь явились основой энергетической эволюции Земли. Начало этой эволюции было связано в основном с минеральными преобразованиями под воздействием солнечной энергии таких типичных эндогенных минералов как полевые шпаты в экзогенные – глинистые.

Согласно гипотезе предложенной В. И. Лебедевым еще в середине прошлого столетия [8, 9] при таких преобразованиях происходили существенные перестройки не только строения минералов, но и их энергоемкости. Так, в полевых шпатах атомы алюминия находятся в центре кислородных тетраэдров, и расстояние между алюминием и кислородом составляет 0,16-0,175 нм. В глинистых минералах часть алюминия входит в шестерную координацию, расстояние между алюминием и кислородом в этом случае составляет 0,18-0,20 нм. Итак, при замещении полевых шпатов глинистыми минералами расстояние между алюминием и кислородом в кристаллических решетках возрастает. На это должна была затратиться энергия. Следовательно, глины по сравнению с полевыми шпатами обогащены энергией. Авторы, как указывалось в частности в [3, 5], принимают гипотезу В. И. Лебедева.

Обогащенность глинистых минералов энергией, но вследствие других причин, следует и из разработок С.Л. Шварцева [14]. Его представления ярко выступают в следующей цитате: «глины, связывая в процессе своего формирования большое количество воды, одновременно переводят ее на более высокий энергетический уровень и потому становятся носителями огромных запасов аккумулированной солнечной энергии» [14, стр. 82].

Упомянутые гипотезы не противоречат одна другой. Они лишь дополняют друг друга, свидетельствуя, что при образовании глин происходит разносторонняя аккумуляция солнечной энергии. В энергетическом смысле глины, как минералы, обогащенные энергией, могут рассматриваться в качестве аналогов каменных углей и других органических веществ. Можно полагать, что энергия, заключенная в глинистых минералах, выделялась при погружении их на значительные глубины в земную кору и превращении глинистых пород

в магму. Экзогенная энергия, таким образом, переносилась и выделялась на глубине. Затем из магмы могли выкристаллизовываться полевые шпаты. Энергетический экзогенный – эндогенный породный круг замыкался.

В свете обсуждаемой проблемы рассмотрим возможную генетическую связь между глинистыми минералами и возникновением на Земле жизни. Принято считать, что около 4000 млн. лет назад, то есть до появления жизни на Земле, среди осадочных пород практически были лишь глины (в количестве несколько более 25%), граувакки и вторичные кварциты [11]. На эти образования приходилось около 50%, остальные породы были подводно-вулканогенными. На рубеже около 3500 млн. лет назад, когда на Земле, несомненно, существовала жизнь, комплекс осадочных пород был более разнообразным. Уже существовали джеспилиты, аркозы, кварцевые пески, стали формироваться карбонатные осадки. Возможно, не было еще лишь эвапоритовых образований. Общая масса осадочных пород достигала примерно 60%, причем глины стали составлять около 40%, то есть их масса достигла значений типичных для всего архей – протерозойского возраста [11].

Поскольку остатки организмов, присутствующие в отложениях возрастом около 3500 млн. лет назад не являются очень примитивными, более простые организмы должны были появиться значительно раньше, возможно, близко к 4000 млн. лет назад [13]. В таком случае появление разнообразия осадочных пород к 3500 млн. лет назад нужно объяснять бурным развитием жизни. Организмы делали осадочный процесс более разнообразным, разносторонним, быстротечным. Появление и развитие жизни на Земле не могло не привести к увеличению разнообразия осадочных пород и к возрастанию скоростей формирования их разностей, связанных с жизнедеятельностью организмов.

На возникновение жизни на Земле осадочный процесс должен был оказывать существенное воздействие. При этом из образовавшихся тогда осадков и пород его могли оказывать лишь глинистые осадки. Граувакки и вторичные кварциты формировались преимущественно в мелководье, где жизнь под воздействием интенсивного ультрафиолетового излучения не могла возникнуть, при этом они содержали лишь небольшое количество поровой воды и в них отсутствовали легкоподвижные элементы, необходимые для живых организмов.

Очевидно, только глинистые минералы в осадке могли создавать обстановки на дне водоемов наиболее благоприятные для преобразования не биогенного органического вещества в биогенное, то есть условия способствующие возникновению жизни. Ведь именно в глинистых минералах часто содержатся достаточно подвижные различные химические элементы, входящие и в состав живого вещества. При этом, что представляется особенно важным, глинистые илы обычно очень насыщены водой. В настоящее время она часто содержится в илистых осадках в количестве около 80-90%. Например, в озерах Макаровское и Ламское,

располагающихся с разных сторон от водораздела между Ладожским озером и Финским заливом, в илистых осадках воды содержится 84-93%. При этом возраст илов ниже поверхности дна 1,8-1,9 м по радиоуглеродным определениям составляет 3850 ± 150 лет назад [6]. Приведенный пример показывает, что насыщенные водой глинистые осадки могут существовать достаточно долго. Поэтому они на протяжении длительного времени могли накапливать в себе различные, в том числе необходимые для живых организмов элементы. Соответственно в далеком прошлом, еще до возникновения живых организмов, при уплотнении глинистых илов вследствие отжимания воды в них могла происходить значительная концентрация различных элементов, в том числе и способствовавших переходу органического вещества в органогенное. При этом существенно, что глинистые минералы часто могли при преобразовании органического вещества действовать как катализаторы. Таким образом, глинистые илы не только обеспечивали наличие повышенных концентраций в месте накопления органического вещества необходимых для живых организмов фосфора, железа, магния, серы и других элементов, но и были, вероятно, катализаторами происходивших процессов преобразования минерального органического вещества в биогенное [1, 4, 7, 12].

Первостепенное значение глинистых минералов в возникновении жизни на Земле, несомненно, было связано с энергетическими причинами. Ведь основой существования жизни можно считать фотосинтез. Но он является эндотермическим процессом, могущим быть выраженным реакцией $2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 470 \text{ кДж} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Необходимая для фотосинтеза энергия поступает от Солнца. Но вряд ли солнечная энергия непосредственно могла обеспечивать возникновение жизни, особенно, если считать, что оно произошло в донных глинистых осадках. Вряд ли солнечная энергия в необходимом количестве могла поступать в глинистый осадок, то есть на какую-то глубину в донные отложения. Тем более что последние должны были находиться на глубинах несколько больших 10 м, на которые не проникало ультрафиолетовое излучение в количестве недопустимом для существования живых организмов. Вероятно, энергетический источник возникновения жизни должен был быть иным, а не непосредственно солнечная энергия. Можно предполагать, что необходимая для возникновения и развития первичных организмов энергия бралась, как и некоторые необходимые для них элементы, в основном от в какой-то мере преобразовывавшихся глинистых минералов.

Литература:

[1] Бернал Дж. Возникновение жизни. М.: Изд-во «Мир». 1969. 294 с.

[2] Бобков А.А., Селиверстов Ю.П. Землеведение: Учебник для вузов. М.: Академический Проект. 2006. 537 с.

[3] Верзилин Н.Н. Живое вещество как определяющий фактор развития палеогеографических обстановок и геологических процессов в истории Земли // Современные геологические

- проблемы учения В.И. Вернадского о биосфере. Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. Т. 81, вып. 2. 1990. С. 129-155.
- [4] Верзилин Н.Н. Учение о биосфере (эволюция биосферы). Учебное пособие. СПб. 2004. 212 с.
- [5] Верзилин Н.Н., Окнова Н.С. О роли живого вещества в энергетике Земли в связи со 100-летием со дня рождения В.И. Лебедева // Геология, геоэкология, эволюционная география: Сборник научных трудов. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2011. С.25-30.
- [6] Верзилин Н.Н., Сулейманова Т.А. Новые данные о Гейниокском проливе // Известия РГО. 2007. 139, Вып. 3. С. 63-72.
- [7] Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. М.: Изд-во «Мир». 1967. 299 с.
- [8] Лебедев В.И. К проблеме каолинового ядра // Доклады АН СССР. 1946. Т. 51, №1. С.57-60.
- [9] Лебедев В.И. Основы энергетического анализа геохимических процессов. Л.: Изд-во ЛГУ. 1957. 342 с.
- [10] Лебедев С.В. Тепловое геофизическое поле и его роль в представлениях о строении Земных недр // Геология, геоэкология, эволюционная география: Коллективная монография. Том XIII. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2014. С. 10-15.
- [11] Ронов А.Б. Стратисфера или осадочная оболочка Земли (количественные исследования). М.: Наука. 1993. 144 с.
- [12] Руттен М. Происхождение жизни (естественным путем). М.: Изд-во «Мир». 1973. 411 с.
- [13] Соколов Б.С. Органический мир Земли на пути к фанерозойской дифференциации // Вестник АН СССР. 1976. № 1. с. 126-143.
- [14] Шварцев С.Л. Прогрессивно самоорганизующиеся абиогенные диссипативные структуры в геологической истории Земли // Литосфера. 2007. № 1. С. 65-89.

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ АНТРОПО- И ЗООМОРФНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА

Григорьев Ал.А.

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия.
Neva8137@mail.ru

В самых разных ландшафтах планеты с отдаленных времен наблюдаются так называемые антропо и зооморфные формы рельефа [1]. Вспомним только «Эоловый город» в Джунгарии, наиболее подробно освещенный В.А. Обручевым [2]. В настоящее время в науке господствует мнение, что подобные каменные скульптуры, встречающиеся как вблизи, но чаще всего вдали от поселений, являются игрой природы. Естествоиспытатели – географы и геологи уверенно (одной фразой!) утверждают, что они созданы разнообразными природными процессами и относят их к «причудливым» формам рельефа. Такие суждения можно обнаружить во всех изданиях, посвященных уникальным геоморфологическим и геологическим объектам, в публикациях и отчетах путешественников, а также в информации научных отделов Региональных и Национальных парков и других научных организаций. Основываясь на этих суждения можно утверждать, что подобные формы антропо и зооморфные изваяния являются специфическими формами рельефа (подобных, например терриконам или карьерам).

В формировании экзогенных форм рельефа принимают участие различные процессы, в том числе эрозионные, денудационные, карстовые, эоловые, выветривания и многие другие. В зависимости от состава горных пород, их

твердости, отдельностей, на которые они разбиваются (в том числе сфероидальной, матрацевидной), трещиноватости, рельефообразующих процессов образуются различные формы рельефа. Определенную роль играют и напластования пород, более твердых и менее прочных. В результате возникают причудливые формы рельефа, особенно распространенные в пустынях. В том числе – башни, столбы, иглы, седловины, шары, стены. Иногда они напоминают минареты, крепости, замки, даже города.

В некоторых случаях отдельные элементы образующихся форм могут напоминать какое-либо животное или человека или части их тела. Такие скульптуры весьма несовершенны и обычно наблюдатель дорисовывает их в своем сознании. Вместе с тем отдельные скалы или даже их скопления вызывают удивление своими вполне совершенными (в той или иной степени), далеко «не эскизными» антропо и зооморфными формами, сравнимыми с произведениями скульпторов и даже не уступая им.

Вместе с тем некоторые путешественники прошлого сомневались в природном генезисе таких форм, выдвигали иную версию генезиса антропо и зооморфных скал., что, впрочем, не удивительно. – Так путешественник Е.Л. Марков, который побывал в Дивногорье в конце 19 в., и который явственно видел сходство некоторых скал с языческими идолами, указывал на возможность вмешательства человека в природу. Он отмечал не только похожесть некоторых меловых скал на идолы, но и наличие в выходах меловых пород циклопической кладки – Всюду, где древние народы видели некие элементы «творчества» природы, красоты, человек дорабатывал природные произведения искусства. – Так могли возникнуть и похожие на животных или человека Дивы, – размышлял, глядя на Дивы путешественник. Однако такие представления до сих пор считаются ненаучными.

Антропоморфные и зооморфные каменные изваяния, на мой взгляд, составляют особую группу мегалитических сооружений. Они распространены по всей планете. Наиболее известными и признанными (то есть как природно-рукотворные) научным сообществом являются каменные истуканы острова Пасхи (Чили) в Тихом океане и сфинкс, расположенный вблизи таких мегалитов как пирамиды в Гизе в Египте. Вместе с тем даже эти объекты, признанные рукотворными, остаются «крепким орешком». Для чего они созданы, кто их создал, когда это было, почему они огромны и т.д. Громадное большинство других антропоморфных и зооморфных древнейших каменных сооружений до сих пор считаются (просто утверждениями) созданными естественными природными причинами – разнообразными геоморфологическими процессами. Следует подчеркнуть, что все очевидцы этих скульптур, в том числе археологи, геологи и географы, со всей определенностью единодушно отмечают отчетливость антропоморфных или зооморфных изображений. Однако при этом очевидцы считают их естественными образованиями, своего рода «игрой природы». – Даже, несмотря на исключительную сохранность и реалистичность каменных скульптур.

Считающиеся природными каменные скульптуры или барельефы на скалах существуют в разных странах планеты. Так, каменную скалу, целиком превращенную якобы силами природы в скульптуры животных, можно увидеть в Исландии в заливе Хун. Это скала-скульптура Хвитцеркур, возможно, изображающая мамонта, расположенная непосредственно в море. Подобный природно-рукотворный мегалит – скульптура верблюда находится в степях северо-западного Казахстана.

Гигантское каменное антропоморфное изображение – лежащего великана можно увидеть в национальном парке Ергаки в Саянских горах. В народных легендах каменная скульптура называется «Спящий Саян». Чаще встречаются антропоморфные барельефы с изображением верхней части фигуры или только головы. Такие каменные барельефы зафиксированы в заповеднике Красноярские столбы на р. Енисей, а также среди похожих каменных столбов на р. Лена (Ленских Столбов).

Среди каменных изваяний встречаются необыкновенные, вымершие животные. Например, огромные драконы. Один из них, длиной около 10 м среди других мегалитов на Карельском перешейке в Ленинградской области. Огромный дракон, протяжением туловища около 800 м, обнаружен в горах на Дальнем Востоке. Примечательное фантастическое каменное изображение (во весь рост) человека с собачьим лицом среди каменных столбов в долине р. Амур на Дальнем Востоке. – В связи со сказанным вспоминаются легенды о песьеголовых людях и изображения таковых, например, Святого Христофора на иконах.

К необыкновенным существам, запечатленным в каменных изваяниях, относятся изображения сфинксов. Самый известный из них и признанный рукотворным – Большой сфинкс в Гизе в Египте. Несколько других каменных изваяний сфинкса считаются «игрой природы». Один из них расположен в национальном парке Лунная долина в Аргентине. Другой – в национальном парке Хингал в Пакистане. Еще один – в национальном природном парке Бучеджи в Румынии (принадлежит к одному из семи чудес света страны). Все они признаны выдающимися достопримечательностями, причем ошибочно – природными. Однако самый большой природно-рукотворный каменный сфинкс, расположен во Франции в региональном природном парке Веркор в провинции Рона-Альпы. Это гора Эгюй.

Целый ряд признаков позволяет уверенно отделить природные антропоморфные и зооморфные каменные изображения от рукотворных. Таким – рукотворным - признаком может быть наличие явно выраженных следов обработки инструментом (в особенности с отчетливыми краями, перпендикулярных друг другу или, наоборот, криволинейных очертаний и т.д.). Иногда каменные изваяния явно составлены из отдельных блоков горных пород. В отдельных случаях они установлены на каменные платформы (в виде подставок) или имеют подпорки. Нередки специальные явно рукотворные пазы и выступы, скрепляющие блоки. Наконец, в некоторых из них отмечаются просверленные отверстия и пропилены.

Среди таких признаков – симметричное расположение не единичных, а нескольких элементов тела (головы) человека или животного (не только, например, глаз, но и ушей и т.д.). Нередко – предметы одежды. И, конечно, ярко выраженная реалистичность и законченность изображения. Так, например, на одном из мегалитов Красноярских столбов отчетливо выражены не только элементы лица, головы в целом, но и своеобразный головной убор.

Еще один признак – расположение антропо и зооморфных изваяний совместно с другими мегалитами. Наконец, иногда такие причудливые скалы маркируются древнейшими топонимами (в том числе с формантами див, инд, ман и другими) следами праязыка, сохранившегося в полной мире в виде санскрита.

Важным признаком является расположение природно-рукотворных каменных образований – на холмах выступях, на берегах рек, всюду, где отмечался обзор местности – поскольку они использовались в качестве ориентиров в географическом пространстве. Надежным индикатором является расположение некоторых каменных феноменов, позволяющее фиксировать значимые солнцестояния с целью определения времени и ориентировки в пространстве.

Именно на основании такого рода признаков в России и на планете в целом практически все необычные каменные столбы с ликами человека и животных были переосмыслены и толкуются теперь как природно-рукотворные. Анализ распространения причудливых скал показал, что они распространены практически во всех природных зонах, а по высоте – в том числе в горах обычно не выше низкогорий, в редких случаях в высокогорье. Среди видов изображенных в камне животных наиболее часто встречающиеся слон, лев, черепаха, собака, крокодил и конечно – из фантастических – дракон.

Нет четкого соответствия видов каменных изваяний и современных ландшафтов и природных зон. Изваяние верблюда существует на о.Б.Ляховский в полярной пустыне. Нередко в пределах одного ландшафта (или экосистемы) встречаются изваяния животных, не обитающих совместно. Сказанное отмечается и при палеогеографической реконструкции то есть при допущении, что изображены обитатели предшествующих природно-климатических условий.

Для природы как создателя изваяний странна избирательность таких изваяний, которые изображают в основном хорошо известных или даже окружающих существ (собака, лев, черепаха, верблюд, дракон). Это явный признак в рукотворности таких изваяний.

Характерная особенность всех каменных изваяний их сакральность, признаваемая современным аборигенами этих мест. Замечу, что в то же время никто из них не является их создателями – как они сами считают (впрочем, кроме якутов – Кисилых). Это свойство причудливых скал, как и мегалитов в целом обусловлена прежде всего их первичным предназначением как ориентиров в пространстве и во времени (А.Н.Паранина).

Разумеется, для всех причудливых скал свойственна знаковость. Ее смысл во многих случаях дошел до наших дней. В масштабе планеты главным каменным изваянием являются драконы (символ – воплощение высших сил,

восходящее солнце на Дальнем Востоке, существо, соединяющее черты крокодила, змеи, льва и даже динозавра – агрессивность, раздражительность, наконец, дракон – враг человечества). На более низком уровне деления в обеих Америках наиболее распространены драконы, на Дальнем Востоке – черепахи (опора мироздания, начало творения в даосской религии – космос мировой океан, земля, близкие толкования в алхимии философии), а посредине – в Африке, Европе и центральной и северной Азии – верблюды (у многих азиатских народов – символ благополучия у христиан – символ смирения, умеренности, по Хуану Кирло согласно Зохару и Авесте – летающий верблюд тот же змей).

Существуют также причины мировоззренческого характера, которые мешают признанию очевидного. Археологи не допускают существование развитой доисторической культуры и цивилизации. Геологи и географы, которые также воспитаны на таких представлениях, своего рода канонических знаниях, объявляют все рассматриваемые феномены природными по происхождению. При этом приписывают им разное происхождение – ледниковое, эрозионное, эоловое и т.д. Природа в таком случае выступает настоящим чудесником, создавая при этом вполне определенные и далеко не разнообразные виды каменных скульптур, например, сфинксов, причем в самых разных районах планеты.

Каменные изваяния вошли в менталитет всех народов планеты. Еще раз подчеркну: никакой из существующих народов и их предков не имели отношения к их созданию. Однако, наблюдая каменные изваяния, понимая их величие, необыкновенность, предки современных народов поклонялись им как некоему высшему началу, создавали попутно легенды о великанах явно причастных к этим изваяниям. Вспомним богатыря Святогора и последующих явно измельчавших богатырей (Илью Муромца и других). В древнегреческой мифологии вспоминаются такие фигуры- великаны как Атлант, Геракл, Прометей. Перенесемся в наше тысячелетие. Великаны в центре романа Франсуа Рабле – Гаргантюа и Пантагрюэль (кстати один из менгиров в Бретани считается зубом Гаргантюа). У англоирландского писателя Джонатана Свифта (на грани 17-18 вв.) великаны изображены в Путешествии Гулливера. Вспоминается также Голова в Руслане и Людмиле А.С. Пушкина (уже 19 в.). Наконец, Каменное изваяние в центре внимания американского писателя Натаниэла Готторна в рассказе Большая каменная фигура.

Таким образом, каменные изваяния – индикатор и знак древнейшего освоения геопространства.

Литература.

[1] Григорьев Ал.А. Каменные изваяния – индикаторы освоения планеты. СПб.: каф. страноведения и межд. туризма СПб ГУ. 2015. 204 с.

[2] Обручев В.А. Избранные работы по географии Азии. В 3 т. Т.1. М.: Географгиз. 1951. 501 с.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАСИЛИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА ДОКУЧАЕВА ВЕРХОВИЙ ДНЕПРА

В.А. Широкова*, В.А. Снытко*, О.С. Романова*,
Н.А. Озерова*, А.В. Собисевич*, Н.М. Эрман*,
В.А. Низовцев**, В.М. Чеснов*, Е.М. Нестеров***

*Институт истории естествознания и техники РАН им. С.И.Вавилова, г. Москва

**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

***Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена, г. Санкт-Петербург

Первые научные работы В.В.Докучаева были осуществлены им на своей родине в Смоленской губернии. В течение ряда лет он проводил детальные экспедиционные работы в бассейнах Днепра и Западной Двины, ставившие своей целью выяснение вопроса происхождения долин рек Восточно-Европейской равнины, что представляло в то время актуальную научную задачу. По этой теме существовало довольно значительное количество научных работ. Все они были тщательно проработаны В.В. Докучаевым при написании им магистерской диссертации, впервые опубликованной в 1878 г. [1] и вошедшей в серию «Классики науки» [2].

Осуществляя экспедиционные поездки в бассейне реки Днепра, В.В.Докучаев обращал внимание на все, визуально наблюдаемые на конкретной территории, а также собирая сведения о прошлом территории, то есть данные, важные с непосредственной географической точки зрения. Так он сообщает интересный факт о многочисленных мельницах в верховье Днепра: «форма речной долины маркирована частыми мельницами» [3, с. 142].

В работе «Способы образования речных долин Европейской России» были описаны обнажения четвертичных слоев и сделаны их зарисовки. В.В. Докучаев отмечал, что «мощность и высота на обоих берегах Днепра с неменьшей ясностью свидетельствует, что эти наносы когда-то сплошь заполнили уже готовые котловины среди каменноугольных пород и, таким образом, лишили их возможности так или иначе влиять на первую стадию развития днепровской долины на данном участке» [цит. по: 2, с. 145]. Все это дает возможность представить конкретную природную ситуацию, что важно в историко-географическом плане.

В.В. Докучаев обращал внимание на то, что «Днепр на глазах молодого поколения делает чрезвычайно сильные изменения своего русла. Нет сомнения, что, вероятно, даже в историческое время эти изменения были гораздо значительные, что подтверждается тем фактом, что рассматриваемое нами протяжение живое русло Днепра во многих местах сопровождается слепыми рукавами, озерами и старицами, во множестве рассеянными по его заливной долине» [цит. по: 2, с. 168]. Таким образом, собранные сведения о характере берегов Днепра, их размыве, миграции

русла и характере его меандра позволяет делать сравнения с сегодняшним состоянием русла и поймы, подвергшихся антропогенному давлению.

Подобные сравнения выполняет Комплексная экспедиция Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. В ходе экспедиций 2012 и 2013 гг. были осуществлены сравнения характера современных форм рельефа и существовавших во времена В.В. Докучаева [4, 5].

В.В. Докучаев за семь лет упорной работы накопил много фактических материалов по исследованию речных долин Европейской. Обобщив накопленные результаты и на основании личных наблюдений в средней и южной России, он создал стройную теорию постепенного развития эрозионных форм рельефа, а его работа «Способы образования речных долин Европейской России» (1878) стала источником руководящих идей в области естествознания.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 15-03-00749).

Литература:

- [1] Докучаев В.В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб.: Типография В. Демакова, 1878. 221 с.
- [2] Докучаев В.В. Способы образования черных долин Европейской России // В.В. Докучаев. Избранные труды /Классики науки. М.: Изд-во АН СССР, 1949. С. 7-248.
- [3] Докучаев В.В. Геологическое строение некоторых речных долин Смоленской и Витебской губерний как фактическое доказательство способа их образования // Докучаев В.В. Способы образования черных долин Европейской России / В.В. Докучаев. Избранные труды /Классики науки. М.: Изд-во АН СССР, 1949. С. 139-221.
- [4] Снытко В.А., Широкова В.А., Романова О.С., Озерова Н.А., Собисевич А.В. Долина Днепра по исследованиям В.В. Докучаева как источник историко-географической реконструкции // Историческая география России: ретроспектива и современность комплексных региональных исследований 100-летие завершения издания томов серии "Россия. Полное географическое описание нашего Отечества". 2015. С. 369-371.
- [5] Широкова В.А., Снытко В.А., Озерова Н.А., Собисевич А.В., Романова О.С., Низовцев В.А., Чеснов В.М., Широков Р.С., Эрман Н.М. Исследования геосистем Верхней Волги в 2014 г. // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа Материалы IV Всероссийской научно-технической конференции. 2015. С. 266-268.

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ КАК ОСНОВА ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПОЛИТИЧЕСКИХ ЛИДЕРОВ ЗА СПРОВОЦИРОВАННЫЕ ТЕХНОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ГЛОБАЛЬНЫЕ КАТАСТРОФЫ

Куликова В.В., Куликов В.С.

Институт геологии Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия

Эволюция био-, ноо- и инфосферы, а также социумов базируется на цикличности и периодичности геологических процессов и подчиняется законам синергетики, утверждающим о взаимосвязи всех планетарных

процессов. Авторы для обоснования заявленных выводов рассматривают три типа циклов: галактические (мега- и макроциклы), планетарные и солнечные. Планетарные циклы возникают под воздействием взаимодействия системы Земля – Луна на фоне галактических, длительность которых около 215 Ма (История Земли в .., 2005 и др.). *Суммарный эффект галактических и планетарных циклов* приводит к глобальным тектоно – магматическим событиям: формирование плюмов и суперплюмов в теле Земли, рифтогенез, образование суперконтинентов, внедрение магматических масс и др.; формирование месторождений полезных ископаемых; цикличность биологических «революций» («скелетная», «растительная» и др.) и др.

Достижения в области изучения циклических процессов солнечной активности свидетельствуют о разной продолжительности солнечных циклов: 11.8 (в среднем 12 ± 3) лет является доминирующим и соответствует появлению пятен на Солнце, взрывов и выбросов плазмы. Результаты воздействия солнечных циклов наиболее показательны в *современных* изменениях в приповерхностных геологических структурах: активизация тектонических событий – извержения вулканов, землетрясения, флюидизация в зонах разломов, изменение уровня подземных и поверхностных вод и др.). В биосфере метаморфозы менее заметны для человеческого взгляда: мутации, изменения размеров и состава в кольцах деревьев, и др., беспричинное появление или исчезновение видов. В социальной сфере, казалось бы, «неожиданные» военные конфликты, политические истерии, спады и подъемы в развитии цивилизаций и государств, а также открытия, в том числе мирового класса в разных отраслях науки, техники и т.д.

Общая динамика Земли увеличивается при максимуме активности Солнца, но наиболее отчетливо проявляется в зоне 20° ю. и с. ш, на стыке тектонических плит в связи с изменением скорости их перемещения. Как свидетельствуют детальные исследования Н.С. Сидоренкова (2002 и др.), в течение последних 300 лет, когда стали вестись первые инструментальные наблюдения за движением Луны, Солнца и планет (XVIII в. – середина XIX в.), скорость вращения Земли, казалось бы, не менялась, но наиболее быстро Земля вращалась около 1870 г., когда длительность земных суток была на 0,003 с короче эталонных, а наиболее медленно – около 1903 г. (земные сутки были длиннее эталонных на 0,004 с). С 1903 по 1934 гг. происходило ускорение вращения Земли, с конца 30-х гг. до 1972 г. – замедление, а с 1973 г. по настоящее время Земля вновь ускоряет свое вращение. Можно предполагать, что намечаются циклы примерно в 36 лет (или три солнечных цикла по 12 лет), которые могут выявить особенности развития человечества в зависимости от динамики планеты. Колебания угловой скорости вращения Земли, наблюдавшиеся в XX в. (с 1903 г. по 1972 г.), часто называют 60–70-летними циклами. В XIX в. колебание примерно того же периода имело место с 1845 г. по 1903 г. В более раннюю эпоху они не прослеживаются. По замерам, с 1935 по 1956 г. вращение Земли замедлялось, с 1956 по 1961 гг. –

ускорялось, с 1962 по 1972 гг. – снова замедлялось, с 1973 по 1989 гг. – ускорялось. Затем произошло замедление вращения до 1994 г. (по мнению В.В.Куликовой, до 2001 г.), а теперь снова наблюдается ускорение (Сидоренков, 2002).

По расчетам Е.Э. Благовещенской (2003), изменения полярного сжатия сформировали в земной коре и литосфере хронологически упорядоченную систему планетарных разрывов и подвижек по ним, определенным образом зависящих от географических координат. В частности, на широте 35° с. и ю. ш. (*Главная коллизионная зона Земли*) (Куликова, 2001, Куликова и др., 2005) должны преобладать горизонтальные подвижки, а на широтах 0° и 61° и на полюсах – подвижки, создаваемые вертикальными силами. Т.е. сейсмическая активность приурочена к наиболее молодым планетарным образованиям, и самой высокой активностью действительно обладают сейсмические зоны в пределах линии: Азорско – Гибралтарский хребет – Турция - Кавказ – Гималаи – Зондский желоб – желоб Тонга – желоб Кермадек. На уровне этой зоны, по данным ряда авторов (Полякова и др., 2005 и др.), существует формирование сейсмических брешей перед некоторыми реальными ($M \geq 6.8$) землетрясениями: 1983 г. - Турция, 1988г. – Спитак, 1990г. - Зайсан и Рудбар (Иран), 1991г.- Рача, и др. На примере последовательности сильных ($M \geq 6.8$) землетрясений 1930-1976-1988-1991 гг. перемещающихся в северном направлении вдоль Ирано-Турецкой границы на Кавказ по известному меридиональному ($\sim 44^\circ$ E) космолинеаменту, с учетом направления миграции и среднего межэпицентрального расстояния локализован потенциальный очаг на Северном Кавказе с $M_{\max} = 7.0 \pm 0.2$. Как предполагается (Полякова и др., 2005), устанавливается «продвижение» эпицентров некоторых сильных ($M > 6.8$) к северу от традиционных зон «сосредоточенной» сейсмичности на значительные расстояния ($\sim D^\circ 400$ км) в районы, ранее не отмеченные землетрясениями подобной силы. Взаимосвязанные сильные землетрясения могут происходить на значительных расстояниях не только в пределах одной разломной зоны, но и в соседних структурах. Построение этими авторами карты сейсмического потенциала по исторической сейсмичности до 1900г. выявило потенциал ($M_{\max} > 7.3$) Ю. Тянь-Шаньской зоны (не проявившей себя по историческим землетрясениям с $M > 6.8$), который не противоречит серии последующих сильнейших землетрясений XX века: Кашгарского с $M = 7.8$ (1902); Каратагских с $M = 7.3$ и 7.4 (1907); Хаитского с $M = 7.4$ (1949); Маркансуйского с $M = 7.3$ (1974) и Газлийского с $M = 7.3$ (1976).

Известно (Киссин, 2005), что в земной коре широко распространены сейсмические и геоэлектрические неоднородности (волноводы, электропроводящие зоны, участки повышенных поглощений сейсмических волн и интенсивной расслоенности), а приоритет в их формировании принадлежит флюидам. Выделено два основных типа флюидных систем:

древних платформ и кристаллических щитов; областей мезо-кайнозойской складчатости и современной тектономагматической активизации.

Ареной развития деформаций в субгоризонтальных флюидонасыщенных телах земной коры являются преимущественно их верхние части, а в кровле под действием флюидного давления развиваются трещины гидроразрыва. В За период 1999-2004 гг. в пределах Анатолийско-Ирано-Кавказского тектонического блока и акватории Каспия произошло 23 глубокофокусных землетрясения, которые различались по магнитуде (здесь и далее по Керимова, 2005). В период подготовки глубокофокусных верхнемантийных землетрясений в регионе установлено, что подготовка сейсмособытий сопровождалась самоизливом подземных вод в наблюдательных скважинах на расстояния $D=250\div 2000$ км от гипоцентров; в период подготовки грузинских землетрясений (1991 - 2002 гг.) в подземных водах был обнаружен гелий – индикатор раскрытости земных недр, концентрация которого достигла аномальных значений в связи с активизацией тектонических процессов на глубину более 20 км, до зоны гипергенеза; возникновение иона CO_3 на фоне его полного отсутствия только в период подготовки землетрясений ($M>5,0\div 6,4$) в термальных гидросульфидных водах объектов наблюдений, которые расположены на южном склоне мегантиклинория Большого Кавказа и его юго-восточного окончания за $5\div 10$ дней до сейсмособытия.

Активизация флюидных систем обеспечивается (Ребецкий, 2005) деформационно – вещественными преобразованиями, происходящими в зонах разломов Главной коллизионной зоны: 1) автодиспергирование горных пород (милонитизация) в присутствии флюида и дилатансионное разрыхление в узких зонах локализации сдвиговых деформаций; 2) сверхбыстрый процесс реакции дегидратации сильно диспергированных участков разломов (стресс-метаморфизм, создающий аномально высокое давление флюида; 3) неоднородность давления флюида вдоль разломных зон, обусловленную разной скоростью дилатансии разных ее участков.

Обращает на себя внимание тот факт, что Главная тектоническая зона планеты является осью государств, в которых преобладает естественно прирастаемое мужское население. Эпизоды сейсмо-геологической активизации по «главной коллизионной зоне» планеты в настоящее время характеризуются не только мощными регулярными геологическими явлениями, но также постоянными войнами и социальными конфликтами. Возможно, естественная, природная флюидизация территорий над разломами в предверии катаклизмов может приводить в возбужденное состояние людей со слабой психикой, поддающихся зомбированию и массовому психозу.

Исторически зафиксированные вспышки на Солнце, землетрясения, циклически изменяющиеся атмосферные процессы, некоторые явления в жизни биосферы находятся в резонансе с народными восстаниями и войнами, рождением новых и гонением других религий, с великими,

мирового значения открытиями и т.д.

Однако современные войны, в арсенале которых мощные сейсмические воздействия на оболочки планеты, становятся геологической силой, сравнимой с воздействием солнечной активности. Короткие или длительные, но систематические бомбардировки в пределах Главной коллизионной зоны планеты, являющейся также областью развития месторождений наиболее легких и залегающих вблизи поверхности нефтей, нарушают баланс равновесия системы: горная порода – трещиноватость – динамика – флюиды, что приводит к включению спускового механизма незапланированных Природой землетрясений. Напр., военные конфликты и, особенно, мощные бомбардировки в Афганистане, Югославии, Ираке, завершились катастрофическими для населения землетрясениями.

Авторами проанализированы природные катаклизмы и исторические события за 2000 лет (История Земли в .., 2005). Статистика свидетельствует о полном соответствии солнечной активности последующим в течение $\pm 2-3$ лет *до и после* процессам на Земле - от волнений наиболее эмоциональных слоев общества, внезапных войн и землетрясений до экономических кризисов. В XX в. максимальная солнечная активность сопряжена с мощными землетрясениями, революциями, войнами и другими социальными потрясениями (1905; 1917; 1929; 1941; 1953; 1965; 1977; 1989; 2001, 2013 гг.). XXI в. начался сильнейшими вспышками на Солнце, продолжением локальных войн, общей нестабильностью в Мирове, что может свидетельствовать о вероятных активных военно-сейсмических событиях, последовательно, в: 2013, 2025, 2037, 2049 и т.д. годы. По <http://edinaya-veda.ru/futur/114-2013-2014-pik-solnechnoy-aktivnosti.html>: «После трёх летнего минимума 2008-2010 годов, солнце постепенно подбирается к максимуму своей активности которое ожидается в 2013-2014 году. Стоит вспомнить, что в период 2008-2010 года был просто аномальным минимумом за всю историю наблюдения за солнцем, так долго период минимума ещё не длился, а 1 августа 2008 впервые астрономы да и обычные люди не увидели солнечной короны во время затмения, такое случилось также впервые в истории астрономии».

Исходя из вышеизложенного циклическое возбуждение человечества под воздействием Солнца должно находиться под контролем ученых и руководителей государств. Хотя оно благоприятно воздействует на способность людей в годы солнечной активности совершать реформы, делать открытия, закладывать производство, однако созидательные процессы сопоставимы с разрушениями: войны и гонения на те или иные народы, агрессивность и непредсказуемость народных масс. Активизирующаяся агрессивность разных групп населения планеты в периоды активного Солнца в сочетании с достижениями науки и технических возможностей со временем может способствовать стихийным неуправляемым процессам. Метод межсистемного анализа, предложенный А.Л. Чижевским для двух

периодически связанных систем – солнечной активности и ритмов природных (земных) процессов, позволяет оптимизировать прогнозирование многих стихийных природных и социальных процессов. Определение тенденции будущих изменений природной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов воздействия возможно с вероятностью порядка 60-65%. Анализ геолого-космических знаний и их применение свидетельствуют о необходимости информировать широкую общественность о современных достижениях геологической науки в планетарном и космическом масштабе и создании условий обязательного внедрения этих достижений в практику. Максимальное старение научных разработок происходит в течение 5-10 лет.

В основу государственной философии должна быть положена *парадигма о единстве системы «Планета Земля – человек»*, о ценности всего, что накопили цивилизации в процессе своей эволюции от возникновения и до исчезновения. Постоянный анализ совокупной информации является необходимыми для совершенствования геологических и геоэкологических знаний у специалистов и популяризации их среди основного населения до уровня подсознания – это первостепенная возможность сохранения цивилизованного общества с перспективой к его дальнейшему развитию

Незащищенному знаниями человеку достанется роль обслуживающего инфосферу оператора, а большинству населения – место за пределами цивилизованной жизни.

ТЕХНОГЕНЕЗ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Ромина Л.В., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
г. Москва, livirom@mail.ru

В статье основное внимание уделено воздействию техногенной системы России на окружающую природную среду. Рассматриваются влияние различных отраслей промышленности на загрязнение атмосферы, поверхностных вод, образование отходов, а также причины возникновения возможных чрезвычайных техногенных ситуаций.

TECHNO-GENESIS AND SOME ASPECTS OF ITS INFLUENCE ON NATURAL MEDIA

Romina L.V., M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, livirom@mail.ru

Main attention is paid in the paper to the influence of the techno-genesis system of Russia on the environment. Effects of different industry branches are considered on the atmospheric pollution, water contamination, waste products as well as the reasons of possible emergency situations appearance.

При некотором разнообразии определения понятия техногенеза у разных авторов основной смысл его сводится к воздействию всей техногенной системы на природную среду и ее изменение в связи с этим. В настоящее

время процесс техногенеза стал грандиозным по масштабам и опасным по своим последствиям. В мире накоплено 20-30 млрд. т промышленных и бытовых отходов, синтезировано около 1 млн веществ, ранее отсутствующих в природной среде, в почвы вносятся сотни миллионов тонн минеральных удобрений и токсикантов, ежегодно извлекается из недр до 100 млрд. т полезных ископаемых, а в водоемы сбрасывается около 600 млрд. т промышленных стоков.

Воздействие техногенной системы России, включающей весь спектр производств и технических сооружений, на окружающую природную среду многогранно и определяется, в первую очередь, характером производства. Практически нет ни одной отрасли хозяйства, которая даже при нормальном функционировании не производила бы выбросы загрязняющих веществ, негативно влияя на состояние атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, растительности, животного мира.

Приоритет в загрязнении природной среды принадлежит промышленности, на долю которой приходится более 80% валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, около 30% сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы и практически весь объем токсичных отходов. Среди отраслей промышленности наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят предприятия электроэнергетики, цветной и черной металлургии, а также нефтедобывающей промышленности.

Среди предприятий электроэнергетики основная доля выбросов в атмосферу приходится на тепловые электростанции – около 90% по отрасли. В выбросах доминируют диоксид серы (38% общего объема выбросов), твердые вещества (39%), оксиды азота (25%).

Огромному объему выбросов предприятиями цветной металлургии способствует технология производства цветных металлов, связанная с образованием отходящих газов – диоксида серы (более 79% суммарных выбросов), оксида углерода (8-10%) и твердых веществ (7%). Более 60% отраслевых выбросов приходится на предприятия по производству никеля, меди и кобальта г. Норильска, который является одним из самых загрязненных городов России.

Остальные отрасли промышленности поставляют гораздо меньше вредных веществ в атмосферу. Последнее место в этом списке занимает легкая промышленность, объем выбросов которой составил в 2002 году 41,2 тыс. т (2,7% суммарных промышленных выбросов).

Велико влияние транспорта на загрязнение атмосферы. В среднем по стране вклад транспорта в загрязнение атмосферного воздуха составляет 40-45%, а в крупных городах – до 90%. Наблюдение за загрязнением воздуха 252 городов в 2013 году показало, что в 123 городах, где проживает 54,2 млн. человек, степень загрязнения атмосферы очень высокая и высокая.

Промышленные предприятия дают свыше 30% сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы. С 1995 по 2002гг. объемы сбросов ежегодно снижались, лишь с 2000 г. зафиксирован незначительный рост этого показателя.

Первое место по загрязнению поверхностных вод занимает одна из самых водоемких отраслей – деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Сточные воды этой отрасли поставляют в водоемы различные вещества (сульфаты, хлориды, танин, взвешенные вещества, лигнин сульфатный, органические соединения, кислоты, метанол, нитраты, тяжелые металлы и многие другие). В особенности это касается рек Карелии, Архангельской области, где много предприятий по производству целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них.

Ежегодно в промышленности образуется большое количество токсичных отходов, негативно воздействующих, в первую очередь, на почвенный покров и поверхностные воды. В 2000 г. объем токсичных промышленных отходов (I-IV класса опасности) составил 132,46 млн т, а в 2013 году – 116,66 млн т.

Промышленные отходы различных отраслей производства при их нерациональном размещении и неудовлетворительном хранении имеют свои особенности негативного воздействия на природную среду и здоровье человека. Так, опасность воздействия отходов нефтедобывающей промышленности (нефтешламов) на природную среду обусловлена, в первую очередь, присутствием в их составе нефти. Нефть представляет собой сложную смесь газообразных, жидких и твердых углеводородов, различных их производных и органических соединений других классов. При ее попадании в почву происходят глубокие, необратимые изменения морфологических, физических, физико-химических, микробиологических свойств, а иногда и существенные изменения почвенного профиля, что приводит к потере почвенного плодородия и отторжению территорий из сельскохозяйственного использования.

Отходы, образующиеся при добыче цветных металлов и их переработке, в большом количестве содержат тяжелые металлы, загрязняющие почвы и водоемы. Из почв по трофическим цепям тяжелые металлы попадают в организм человека, оказывая на него токсическое воздействие даже при низких концентрациях. Так, свинец нарушает функции женской и мужской репродуктивной системы, влияет на нервную и сердечнососудистую системы, нарушает двигательную активность, координацию движений, слух. Влияние ртути проявляется в нарушении функции клеток и их гибели. Систематическое поступление цинка в организм приводит к воспалительным процессам в легких и бронхах, циррозу поджелудочной железы, расстройствам углеводного обмена, анемии, нарушениям сердечнососудистой и репродуктивной деятельности.

Значительный вред окружающей среде наносят объекты жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), что связано в основном с отсутствием очистных сооружений, технологической отсталостью объектов коммунального хозяйства.

Объемы выбросов вредных веществ в атмосферу этой отрасли постоянно возрастают. В выбросах преобладают оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, в еще большей степени отрасль оказывает негативное воздействие на поверхностные воды, куда ежегодно сбрасывается порядка 13600 млн. м³ сточных вод, из них свыше 12205 млн м³ – загрязненных.

На предприятиях ЖКХ ежегодно образуется более 2 млн т токсичных отходов. Начиная с 1998 г., около 50 % отходов, образовавшихся за год, используется и обезвреживается.

При нормальном функционировании промышленных предприятий их техногенное воздействие связано с регламентированными выбросами вредных веществ в атмосферу, а также сбросами в водную среду и почву.

Воздействие объектов техносферы на окружающую природную среду многократно увеличивается в случае возникновения на них чрезвычайных ситуаций (ЧС). При авариях на опасных объектах техногенное воздействие обуславливается процессами взрывного характера, сопровождающимися возникновением ударных волн, пожарами, большими по объему выбросами вредных химических, биологических, радиоактивных веществ и другими явлениями.

В России ежегодно фиксируется большое количество чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Так, в период с 1992 по 1997 гг. произошло около 4550 аварий и катастроф (в них пострадало 15,5 тыс. человек, из них 6263 – погибло); в 1998 г. – 955 (в них пострадало 2756 человек, 1138 – погибло), в 1999 г. – 856, в 2000 г. – 606, в 2001 г. – 243, в 2002 – 207, в 2012 г. – 228 (600 человек погибло, 24 075 пострадало).

При некотором уменьшении числа ЧС возрастают их масштабы и последствия от них. По оценкам МЧС совокупный материальный ущерб от ЧС может достигнуть в ближайшие годы 10-15% валового внутреннего продукта.

Неблагоприятные тенденции в области техногенной безопасности начали проявляться в России в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века. Это обусловлено многими причинами – распадом техносферы СССР, нерациональным размещением по территории страны некоторых потенциально опасных объектов, просчетами в их проектировании, строительстве, модернизации и эксплуатации, технологической отсталостью, износом средств производства, недостаточным надзором за состоянием потенциально опасных объектов, снижением уровня техники безопасности, потерей квалифицированных кадров и др. К сожалению, экономические возможности страны, необходимые для поддержания техносферы в приемлемом состоянии, тем более повышении ее безопасности, недостаточны.

Одним из важнейших факторов возникновения чрезвычайных техногенных ситуаций, как отмечалось выше, является износ средств производства, что приводит к аварийным ситуациям.

Аварийность на нефте- и газопроводах во многом обусловлена их неблагоприятным состоянием. При усредненном сроке службы трубопроводов 20 лет, 12% трубопроводов находятся в эксплуатации 35 и более лет, 32% – более 20 лет, 30% – 15-20 лет. Модернизация трубопроводов идет крайне медленно, а объемы профилактических ремонтов не превышают 5% от потребности.

Только в 2013 году произошло 13 аварий на объектах нефтегазовой промышленности и магистрального трубопроводного транспорта, сопровождаемых разливами нефти и нефтепродуктов.

Инфильтрация нефти и нефтепродуктов привела к образованию крупных подземных их залежей в Ангарске, Моздоке, Туапсе, Орле, Новокуйбышевске, Уфе, Комсомольске-на-Амуре.

Острой является проблема обеспечения безопасности гидротехнических сооружений, которые на 200-х водохранилищах и 56 накопителях отходов эксплуатируются без реконструкции более 50 лет и находятся в аварийном состоянии. В России за последние 5 лет имели место более 300 аварий гидротехнических сооружений. Среднемировой показатель аварийности превышен в 2,5 раза. В ближайшие годы на территории России из-за износа основных фондов на гидротехнических сооружениях может произойти 10-15 аварий с катастрофическими последствиями. В последние 10-15 лет уже прорывало плотины Тирлянского водохранилища в Башкортостане, Людовинского в Калужской области, Киселевского (дважды) в Свердловской области, дамбу водохранилища в Белогорском районе в Крыму, дамбу на реке Мрас-Су в Кемеровской области и т.д. Наводнения привели к многочисленным человеческим жертвам, разрушению жилых домов и хозяйственных объектов. В 2009 г. произошла авария на Саяно-Шушенской ГЭС, в результате которой погибло 75 человек, полностью разрушен второй агрегат, затраты на восстановление ГЭС превысили 40 млрд. рублей.

Многие гидротехнические сооружения являются объектами повышенного риска, так как располагаются в черте крупных населенных пунктов или выше их. Так, над Новороссийском нависает 5 водохранилищ с общим объемом воды 12,5 млн м³. В случае прорыва плотин город может просто смыть.

В результате интенсивного развития техносферы усиливается взаимозависимость техногенных и природных ЧС, проявляющаяся в возникновении природно-техногенных опасностей. В первую очередь это наведенная сейсмичность, спровоцированная добычей полезных ископаемых или созданием крупных водохранилищ, опускание территорий, подтопление, карстово-суффозионные провалы и др. Так, в России из 1064 городов подтопление отмечается в 792, в том числе Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Новосибирске.

Таким образом, при оценке воздействия техногенной системы на окружающую природную среду, необходимо учитывать много факторов, среди которых обязательным является учет последствий от чрезвычайных ситуаций разного характера, ежегодно фиксируемых в России.

Литература:

- [1] Катастрофы и общество. М.: Контракт-культура, 2000.- 332 с.
- [2] Левашов С.П. Техногенный риск. Курган: изд-во Курган. Гос. ун-та, 2000. 171 с.
- [3] Экологическая безопасность России. М.: Юридическая литература, 1995. 224 с.
- [4] Ромина Л.В. Некоторые аспекты воздействия техногенной системы России на окружающую среду. М.: Ландшафтная экология, РИЦ "Альфа", том 5, 2005. С. 35-41
- [5] Ромина Л.В. Некоторые проблемы промышленных отходов в России. М.: Ландшафтная экология, РИЦ МГОПУ, том 6, 2006. С. 66-74
- [6] Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А и др. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. М.: изд-во «Ноосфера». 2006. 720 с.
- [7] <http://vestnik.msmu.ru/files/1/20110812163129.doc>
- [8] http://tfg-insurance.ru/do_you_know_what/tekhnogennykh-avariy-i-katastrof-v-rossii-za-god-stalo-bolshe-na-23-a-obshchee-kolichestvo-chrezvych.html

АДАПТАЦИЯ К ГЛОБАЛЬНОМУ ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА КАК НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА

Кишкань Е.Р., Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина

Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и все связанные с ней документы своей конечной целью ставят стабилизацию концентраций парниковых газов в атмосфере на уровнях, которые предотвратили бы опасное антропогенное воздействие на климатическую систему. Однако, наряду с инициативами по борьбе с изменением климата, которые сегодня активно внедряются на мировом и локальном уровне, также очевидна необходимость принятия мер по адаптации экономики, социальной, производственной и прочих сфер к текущим изменениям климата, которых уже не избежать. Разные страны в различной мере подвержены этим изменениям ввиду своего географического положения, климатических условий и уровня развития экономики, поэтому адаптационные меры, имея ряд общих пунктов, разрабатываются индивидуально для каждого государства, региона, области. Ряд изменений, вызванных глобальным потеплением, не прекратятся, даже если общество с сегодняшнего дня вовсе прекратит выбрасывать в атмосферу углекислый газ, получаемый при сгорании ископаемого топлива. Изменение климата, погодных условий, сдвиги в смене времен года, изменение уровня Мирового океана, таяние ледников – эти процессы продолжатся, так как они происходят из-за уже накопленных парниковых газов в атмосфере Земли. Кроме того, многие ученые придерживаются мнения, что климатические изменения имеют не только антропогенную природу, они происходят также по причине изменения активности солнца и других астрономических факторов.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в своем Третьем оценочном докладе отмечает, что под изменением климата, к которому обществу необходимо адаптироваться, понимаются не только те процессы, которые являются результатом деятельности человека, но и естественная природная изменчивость. Данное понятие более широкое, чем то, которое было дано в Статье 1 РКИК ООН [5] и представляется более оправданным, так как при разработке адаптационных мер необходимо учитывать все изменения, независимо от того, по каким причинам они происходят. Согласно терминологии МГЭИК, адаптация – это «приспособление естественных или антропогенных систем в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствия, которое позволяет уменьшить вред или использовать благоприятные возможности» [3].

Следует различать чувствительность и уязвимость антропогенных и экологических систем. Чувствительность представляет собой степень подверженности системы как благоприятным, так и негативным влияниям изменения климата, а уязвимость выражает то, насколько сильно система затронута негативными последствиями изменения климата или не способна справиться с ними. Каждая система также обладает адаптационным потенциалом, то есть способностью приспосабливаться к изменению климата для смягчения ущерба или использования новых возможностей. Большинство антропогенных систем чувствительны к изменениям климата, а экологические системы невероятно уязвимы по отношению к ним, и таким системам может быть нанесен огромный ущерб вплоть до уничтожения. Существуют и благоприятные последствия изменения климата для некоторых регионов, например, увеличение вегетационного периода ряда растений, снижение естественной смертности людей в зимний период и т.п. Однако, такие последствия полностью нивелируются негативным воздействием изменения климата на все сферы жизни человека, в частности:

- таяние ледников, в результате которого охлаждаются океанические течения и изменяется их структура, что приводит к погодным изменениям в ряде регионов, а также повышается уровень океана и в перспективе возрастает риск затопления для островных и прибрежных государств;
- изменение уровня осадков;
- волны жары в летнее время и аномальный холод зимой;
- изменение географических ареалов обитания ряда животных и рыб;
- расширение очагов распространения инфекционных заболеваний (малярия, лихорадка Западного Нила, геморрагическая лихорадка и т.д.);
- паводки;
- экстремальные климатические явления, часто не характерные для того или иного региона;
- пожары и множество других последствий, приводящих к

существенным материальным затратам, и т.д.

В условиях изменения климата актуальными для государств мира представляются проблемы обеспечения населения продовольствием и водой. В большинстве тропических и субтропических регионов, а также в ряде государств, расположенных в средних широтах, изменение климата приведет к снижению потенциальной урожайности. В первую очередь, пострадают засушливые земли и регионы, в которых земледелие ведется экстенсивными методами. Неблагоприятное распределение осадков – одно из последствий изменения климата, к которому особенно чувствительны водные ресурсы. Оно может сделать засушливые районы еще суше, а в северных и средних широтах, где достаточно интенсивный режим выпадения осадков, их количество вероятнее всего возрастет. Уже сейчас общество столкнулось с проблемой сохранения морского биоразнообразия – происходит сокращение популяций ряда видов рыб, которые играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности многих стран [6].

Большинство государств мира не готовы даже к тем изменениям климата, которые происходят уже сейчас, не говоря о перспективе. Наводнения, торнадо, аномальная жара или холод, не характерные для того или иного региона, часто имели место за последние годы, и инфраструктура регионов не была готова к таким событиям. Например, волна жары накрыла Японию в середине мая 2015 года, и в результате 480 тысяч человек были госпитализированы, получив тепловые или солнечные удары [1]. Жаркое лето 2010 года в России унесло жизни 55 тысяч человек, а ущерб составил 1,5% ВВП. Также, по итогам 2014 года, Росгидромет сообщил о регистрации 569 опасных метеорологических явлений на территории России.

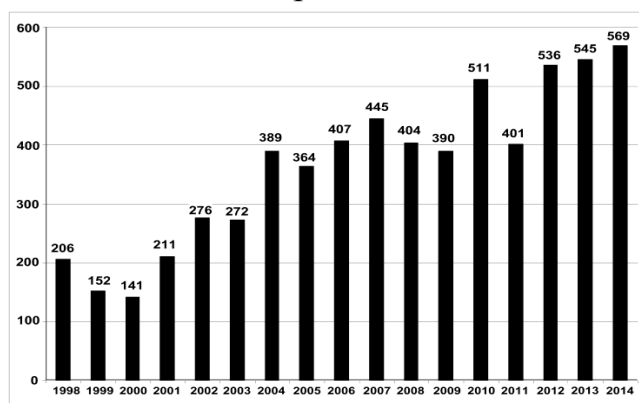


Рис 1. Распределение метеорологических опасных явлений на территории Российской Федерации по годам с 1998 по 2014 годы [2]

Для сравнения, в последние годы число таких явлений варьировало от 400 до 550, а 15-20 лет назад составляло 150-250.

Ущерб от паводка на Алтае только за май 2014 года оценивается в 850 миллионов рублей [2]. Ежегодно государства тратят миллиарды долларов на борьбу с разрушительными результатами климатических катастроф. Меры по адаптации регионов к изменению климата могут существенно снизить не только риск для здоровья и жизни людей, но и общие затраты на нивелирование негативных последствий изменения климата.

Среди мероприятий по адаптации к изменению климата – экономное использование водных ресурсов, строительство защитных дамб от

наводнений или повышение уровня существующих дамб, создание сельскохозяйственных культур, устойчивых к засухе, разработка новых методов ведения лесного хозяйства, которые снизят возможный ущерб от ураганов и пожаров (лесозащитное районирование, лесопатологический мониторинг), создание специальной системы оповещения людей перед периодами экстремальной жары или холода, подготовка местных коммунальных и медицинских служб к последствиям таких периодов, модернизация жилого фонда для повышения сопротивляемости ураганам, наводнениям и т.д. Безусловно, перечень адаптационных мер должен формироваться отдельно для каждого региона с учетом его особенностей. Те регионы, в которых местное правительство не предпринимает никаких адаптационных мер, чаще всего не информированы должным образом о возможных последствиях и недостаточно финансируются. В связи с этим, например, в 2010 году в США было создано специальное агентство – Климатическая служба, призванная формировать точное представление о последствиях изменения климата для тех или иных регионов страны. В ряде штатов начали разрабатывать программы по адаптации экономики и населения к будущим изменениям климата. В Китае в 2007 году был создан Национальный комитет по изменению климата, одной из основных задач которого является анализ влияния изменения климата на социально-экономическое развитие и разработка основных стратегий и мер [4]. Прекрасный пример адаптационных мер в Китае - осуществляемый еще с 1970-х годов проект «Зеленая китайская стена». Он призван бороться с расширением пустынь и таким образом предотвратить негативные последствия перераспределения осадков, в связи с которым почти половина земли в стране подверглась изменениям. Они привели к увеличению числа и площади засух, оказав сильное влияние на состояние почв.

На национальном уровне адаптация включает разработку эффективной стратегии. Это подразумевает совершенствование научной и теоретической основы, формирование адекватной правовой базы, создание методов и средств для определения стоимости адаптационных мер, разработку общеобразовательных программ и повышение общественной осведомленности о проблеме изменения климата, обмен технологическими достижениями, стимулирование научных разработок, поддержание и финансирование местных инициатив. Безусловно, государственное управление в сфере адаптации нуждается в экономическом обосновании адаптационных мер и оценке влияния климатической информации на хозяйственную деятельность, а также в создании правовых и экономических механизмов партнерства между государством и частным сектором. Очень важным аспектом успешной реализации адаптационных мер является международный обмен опытом, возможность получать консультации у более опытных специалистов и осуществление совместных проектов для государств-соседей.

Очевидно, что сегодня мировое сообщество должно решать параллельно две задачи: снижать выбросы парниковых газов и адаптироваться к новым условиям. Государственные и региональные программы по адаптации к изменению климата должны стать неотъемлемой частью стратегии экономического развития всех стран мира для обеспечения экономической, продовольственной и политической безопасности государств.

Литература:

- [1] Волна тепла сказалась на здоровье жителей Японии <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestviya/14568-volna-tepla-skazalas-na-zdorove-zhiteley-yaponi>
- [2] Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2014 год. Общее резюме. <http://www.meteorf.ru/upload/iblock/77a/Doklad-RF-ob-osobennostjah-klimata-2014-rezjume.pdf>
- [3] Изменение климата, 2007 г. Последствия, адаптация, уязвимость. Часть вклада рабочей группы II в Четвертый доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата об оценках. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm-ru.pdf>
- [4] Клапцов В.М. Меры по адаптации к изменениям климата. <http://riss.ru/analitycs/2460/> Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, 1992 <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convru.pdf>
- [5] Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Guidance_water_climate_r.pdf

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ДЕГРАДАЦИЮ ПАРАМЕТРОВ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

Тихоненко А.П., РГПУ им.А.И.Герцена, г. Санкт-Петербург

В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на деградацию параметров озонового слоя. Наряду с техногенными факторами, автор особое внимание уделяет природным. Такой подход отличается от подходов, применяемых ранее в исследовании проблем деградации озонового слоя.

THE ASSESSMENT OF THE FACTORS WHICH AFFECT THE OZONE LAYER DESTRUCTION

Tikhonenko A.P., Herzen University, Saint-Petersburg

In this article the factors which affect the ozone layer destruction are considered. In line with the anthropogenic factors the author give particular emphasis to the natural. This approach differs from the approaches applied before in the ozone degradation research.

Деструкция озоносферы имеет два аспекта. Первый – это образование озоновых дыр, т.е. локальных (сотни тысяч – миллионы квадратных километров), кратковременных (дни – недели), но глубоких (десятки процентов) снижений общего содержания озона (ОСО). Процесс этот не вызывает сомнения, так как фиксируется наземными озонметрическими станциями и со спутников. Второй, но, несомненно, связанный с первым аспект – глобальная убыль стратосферного озона. Выявление ее – чрезвычайно сложная научная задача, тем не менее, большинство исследователей склонны

считать, что такой процесс идет, и Земля потеряла с конца 1960-х гг. от 3% до 14% озона, и скорость этого процесса нарастает [10].

Существенное влияние на концентрацию стратосферного озона могут оказывать следующие факторы и процессы: вариации солнечной активности; вариации магнитного поля Земли; динамика атмосферы; химические факторы. Поступающие в стратосферу или образующиеся в ней [8] озоноразрушающие вещества, которые по своей природе могут быть техногенными, биогенными и эндогенными.

Вещества антропогенного происхождения, воздействующие на озоновый слой

Открытые в 1920-х годах хлорфторуглероды (ХФУ) и прочие озоноразрушающие вещества (ОРВ) были «чудо-химикатами». Они не воспламеняются, нетоксичны, стабильны на долгие сроки и идеально подходят для разнообразного применения. К 1974 г., когда ученые обнаружили, что ХФУ могут разрушать молекулы озона и наносить вред барьеру, защищающему нашу атмосферу, эти вещества уже стали неотъемлемой частью современной жизни. Американские ученые Ш.Роуланд и М.Молина [9] обнаружили, что атомы хлора, выделяющиеся из некоторых летучих искусственных химических веществ под действием солнечного излучения, могут разрушать стратосферный озон. Ведущую роль в этом процессе они отвели так называемым фреонам (хлорфторуглеродам). Фторированные газы (F-газы) являются семьей искусственных газов, используемых в диапазоне промышленного применения. Поскольку они не повреждают атмосферный озоновый слой, они часто используются в качестве замен для исчерпываемых озон веществ.

Спрос на холодильники и кондиционеры постоянно растет. Охлаждающее оборудование нуждается в хладагентах. Наиболее широко используемые хладагенты, попадая в атмосферу, могут разрушать молекулы озона или усиливать потепление атмосферы, либо приводить к обоим последствиям. ГХФУ, которые пришли на смену ХФУ, также разрушают озоновый слой, но в меньших масштабах. Согласно докладу ЮНЕП по оценке 2006 года, запасы ХФУ оцениваются в 450,000 тонн, 70 процентов которых находятся в странах, подпадающих под статью 5 Монреальского протокола.

Общее прямое воздействие на климат роста производства разрушающих и не разрушающих озоновый слой галоуглеродов, с 1750 г. по 2000 г. оценивается в 13% общего увеличения парниковых газов за данный период. Атмосферные концентрации ХФУ оставались стабильными или даже понижались в 2001-2003 гг. (от 0% до -3% в год, в зависимости от рассматриваемого вещества), в то время как уровни галлонов и их заменителей (ГХФУ и ГФУ) возрастали (галлоны от 1 до 3%, ГХФУ от 3 до 7% и ГФУ от 13 до 17% в год).

В поисках альтернативы ГФУ много внимания было уделено природным хладагентам, таким как аммиак, углеводороды и углекислый газ (CO₂). Они уже активно используются в некоторых областях (например, углеводороды в

домашних холодильниках), и их потребление в других областях только возрастает (например, CO_2 в машиностроении и авиастроении). Уже появились новые синтетические хладагенты, такие как HFO-1234yf. С 2011 г. он используется в кондиционерах воздуха.

Метилбромид, применяемый в сельском хозяйстве и в производстве продуктов питания, ответственен за 10% разрушения озонового слоя. В качестве пестицидов его широко используют для борьбы с насекомыми-вредителями, сорняками и грызунами. Его также применяют как почвенный и структурный фумигант и при карантинной обработке товаров. Вне зависимости от способа применения, от 50% до 95% газа попадает в атмосферу. Метилбромид токсичен. Воздействию этого газа подвергаются все организмы, а не только вредители. Из-за того что метилбромид легко испаряется в атмосферу, он наиболее опасен на месте непосредственного окуливания. Для человеческого организма воздействие высоких концентраций метилбромида чревато поражением дыхательной и центральной нервной систем, а также специфическим серьезным повреждением легких, глаз и кожи. Поскольку метилбромид контролируется Монреальским протоколом, выбросы этого газа за последние десятилетия резко сократились.

Закись азота известна как «веселящий газ», используемый стоматологами для анестезии. Но на его долю приходится малая толика выбросов озоноразрушающих веществ. Вырубка леса, отходы животноводства и бактериальное разложение растений в почвах и водоемах представляют собой две трети выбросов N_2O в атмосферу. В отличие от природных источников, выбросы от жизнедеятельности человека неуклонно растут, усиливая концентрацию закиси азота в атмосфере на один процент каждые четыре года.

Ежегодные выбросы оцениваются в 2000 миллионов тонн в CO_2 -эквиваленте. Закись азота не регулируется Монреальским протоколом, однако подпадает под действие статей Киотского протокола. Поскольку большая часть выбросов N_2O носит диффузный характер, их ограничение намного сложнее, чем обычный контроль за промышленными процессами.

Основным тезисом Монреальского протокола явилась приведенная выше версия о том, что озоновый слой разрушается под влиянием газов техногенного характера, а именно фреонов, применяемых в виде пропеллентов и хладагентов. Эта версия получила название техногенно-фреоновая (ТФГ), тем самым подчеркнув факт того, что данный вид фреонов способен попадать в атмосферу и при природных процессах. С помощью небывалых усилий СМИ, ТФГ получила статус главенствующей как в науке, так и в сознании общественности.

С тех пор как появились работы российского профессора, химика В.А.Исидорова [5], выяснилось, что не правильно само изначальное утверждение техногенно-фреоновой гипотезы о том, что молекулы фреонов имеют полную инертность в тропосфере. Природа имеет сильный источник силикатных частиц, способных разрушить фреоны, находящийся на 30° с.ш.

(планетарный пояс пустынь), площадь которого достигает 18% от всей существующей суши. На данной территории, во время бури за промежуток 10-15 часов в воздух попадает 7-10 млн. тонн пыли, имеющей разный состав минеральных веществ. Фреоны способны соединяться в атмосфере с молекулами воды, и выводятся со снегом. В результате таяния снегов они могут проникать в водоемы, собираться на ледниках и в снежинках.

Существует еще один вопрос, который волнует многих: по какой причине озоновые дыры проявились в Антарктиде, если большая часть населения планеты (90%) проживает в Северном полушарии, что говорит о высокой концентрации основных фреоновых источников именно в этом месте? Дело в том, что реакции происходят при низких температурах, возможных только в условиях Антарктиды. Сами фреоны появляются там из-за того, что происходит перемешивание атмосферы, и количество веществ усредняется. Однако это утверждение идет в разрез с действительными наблюдениями, которые собраны и опубликованы [5].

Так, доказано наличие резкого градиента в концентрации ацетилена. Атмосфера Северного полушария насыщена им в большей степени в силу того, что он там производится. Однако фреоны в атмосфере размещены в обратной пропорции. На протяжении последних лет озоновые дыры были замечены повсеместно, увеличение соединений фреонов над Южным полушарием превышало увеличение в Северном полушарии. В воздушных частицах из антарктического льда, имеющих возраст 1100-2600 лет был найден фтортрихлорметан, который аналогичен теперешнему фреону.

Эти данные непосредственно указывают на то, что помимо техногенных источников хлорфторуглеродов есть и природные. Одним из примеров является вулканическая деятельность. Основная часть наблюдений, изучающих озоновый слой Земли, происходит на Мак-Мердо, американской станции в Антарктиде. Эта станция находится в непосредственной близости к активному вулкану Эребус, но доля газов вулкана в химические процессы, происходящие в стратосфере, не берутся в расчет. Но в шлейфе Эребуса, в 1990 г., в результате прямых измерений были найдены диоксид серы и хлористый водород, суточная доза которых была определена в 30 и 90 т каждый.

Несостоятельность ТФГ стала очевидной после обнаружения озоновых аномалий в экваториальной зоне, в то время как гипотеза адаптирована именно к антарктическим метеоусловиям. Самое же губительное для ТФГ обстоятельство заключается в том, что и в Антарктиде, и на экваторе озоновый слой разрушается синхронно, что хорошо видно на картах, составленных по спутниковым данным.

Природные источники озоноразрушающих веществ

Огромным вкладом в развитие представлений о тектоническом строении нашей планеты явилось выделение Западно-Тихоокеанского рифтового пояса (ЗТРП). В 1988 г. [6], основываясь на данных сейсмоотографии, обратили внимание на то, что от циркумантарктической области аномально разогретой

мантии отходят 4 «языка», три из которых расположены под известными океанскими рифтовыми поясами, а четвертый проходит вдоль западной окраины Тихого океана. Четыре главных меридиональных ствола мировой рифтовой системы: Срединно-Атлантический, Индо-Уральский, Западно-Тихоокеанский и Восточно-Тихоокеанский составляют как бы ее основу – каркас. Они протягиваются от полюса до полюса и расположены симметрично относительно оси вращения Земли через 90° друг от друга.

Отчетливо проявлена полярная асимметрия мировой рифтовой системы, южные ее окончания раздвинуты, а северные сжаты и представлены складчатыми системами и разломными зонами.

Вышеописанные представления о продолжении срединно-океанских рифтовых систем в пределы континентов Северного полушария, в первую очередь по Уралу и Индигирке, позволили в 1993 г сделать прогноз о наиболее вероятных местах появления озоновых аномалий над территорией России в случае усиления процессов дегазации. Прогноз этот подтвердился в октябре 1995 г, когда над Индигиркой возникла мощная озоновая аномалия, сопоставимая по своим параметрам с озоновыми дырами Антарктиды.

В свете озоновой проблемы интересно, что наиболее устойчивые минимумы северного полушария расположены симметрично относительно оси вращения Земли. В последние годы интересные данные о проявлении планетарной симметрии получены [2] и другими исследователями.

Влияние эндогенных потоков водорода и метана на озоновый слой

Учет воздействия глубинной дегазации на озоновый слой позволяет понять причину изменения температурного режима атмосферы и гидросферы Земли. Приток дополнительной тепловой энергии через озоновые аномалии над центрами дегазации, является причиной глобального потепления, наблюдающегося в последние годы, а также широкого спектра аномальных природных явлений: тайфунов, циклонов, обвалов, оползней, наводнений и др. Особое место в этом ряду занимает периодический аномальный нагрев воды в Тихом океане (эффект Эль-Ниньо), который сменяется похолоданиями обширных территорий (эффект Ла-Нинья). С позиций глубинной дегазации становится понятно бурное развитие биоты, которое периодически сменяется ее массовой гибелью.

Эндогенные потоки водорода, метана, азота и часто сопровождающего их гелия это объективная реальность, подтверждаемая инструментальными измерениями. Водородная гипотеза подтверждается геологической позицией наиболее устойчивых планетарных озоновых аномалий.

Главные каналы дегазации планеты – срединно-океанские рифты максимально сближающиеся возле Антарктиды [6], где и сливаются в единый Циркумантарктический рифт. Таким образом, Антарктида – это участок планеты, над которым суммируются наиболее обильные потоки восстановленных флюидов и атмосфера подвержена максимальной для планеты продувке озоноразрушающими газами. Поэтому разрушение

озонового слоя максимально именно здесь.

Озоновые минимумы Северного полушария. В ЦАО Росгидромета под руководством В.И.Бекорюкова [1] были проанализированы все ряды наблюдений мировой наземной сети озонметрических станций с целью выявления тех из них, где наиболее часто регистрировались пониженные значения ОСО. В результате проведенных исследований установлены три наиболее устойчивых озоновых минимума Северного полушария – о.Исландия, Красное море, Гавайские острова. Наиболее существенное влияние на озоновый слой оказывают известково-щелочной и толеитовый типы вулканизма. Их влияние различно, и определяется это различие геодинамической обстановкой их проявления, которая влияет на степень окисленности флюидов и динамику извержений. Снижение концентрации озона в стратосфере регистрировалось после взрывных извержений. Названные выше пункты максимально удалены от промышленных районов, но являются наиболее активными центрами толеитового вулканизма. Они отличаются интенсивной современной вулканической деятельностью, которая сопровождается потоками восстановленных газов.

Положение практически всех озоновых аномалий в низкоширотной зоне планеты контролируется геологическими факторами. В первую очередь, положением областей разуплотненной мантии – «мантийных суперплюмов», выявленных методами сейсмической томографии. Хорошее совпадение озоновых аномалий с зонами разуплотнения мантии, прослеживаемых от границы внешнего ядра, приводят к выводу о том, что главной причиной интенсивного разрушения озонового слоя являются глубинные потоки флюидов, окисление которых и является основной причиной разогрева мантии.

Транспорт глубинных газов сквозь толщу воды в случае флюидной разгрузки рассмотрел И.Н.Горяинов с соавторами [3]. Ими обосновывается пузырьковая модель переноса широкого спектра элементов со дна океана на его поверхность.

Выбросы газов из морских глубин могут приобретать катастрофический характер, и часто принимаются за извержения подводных вулканов. Создается определенная буферная метановая зона, которая отчасти может даже истощаться за счет переработки метанотрофными бактериями, но при незначительных изменениях физико-химических условий она может выбрасывать метановые факелы к поверхности океана и в атмосферу.

Наиболее дискуссионным является вопрос транспортировки озоноразрушающих газов от поверхности Земли в стратосферу. В этом аспекте активно дискутируется третья, воздушная часть пути газов из мантийных глубин в стратосферу. Центры наиболее значимых озоновых минимумов всегда располагаются над центрами водородной дегазации.

Для подтверждения этих общих рассуждений в лаборатории молекулярной кинетики химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова было выполнено математическое моделирование процесса транспорта

примесных газов в стратосферу [7]. В качестве транспортного механизма в пределах тропосферы была принята турбулентная диффузия, в пределах тропопаузы – молекулярная диффузия. Проведенное исследование показало, что водород, выделяясь у поверхности Земли из точечного источника, может достигнуть стратосферы, сохраняя концентрации, отличные от фоновых. Газы тяжелее воздуха (фреоны) по данной модели выше тропопаузы не поднимаются.

Положительный результат получен для спокойного выделения водорода из точечного источника. Но реальные выделения глубинных газов в природе могут происходить и иначе, например, в виде спонтанных выбросов больших объемов газа за короткий промежуток времени на протяженных участках разломных структур.

Расчет такой транспортной модели, выполненный в 2000 г в ЦАО Росгидромета Г.М. Крученицким [4] для условий зимней атмосферы в Якутии, позволил сделать вывод о реальности процесса транспорта легких газов в стратосферу при объемном выбросе.

Дегазационная модель Эль-Ниньо. Очевиден факт, что Эль-Ниньо развивается над одним из наиболее активных участков Восточно-Тихоокеанского поднятия. Здесь зафиксирована максимальная скорость спрединга, повышенный тепловой поток, обнаружены водородные источники, действует самая мощная в мире гидротермальная система и выявлен огромный магматический резервуар. Водород, поднимаясь со дна океана из рифтовой долины на своде ВТП, достигает стратосферы, где взаимодействует с озоном с образованием озоновой дыры.

Ла-Нинья. Так называется заключительная фаза Эль-Ниньо, а именно резкое охлаждение воды в восточной части Тихого океана, когда на несколько месяцев ее температура опускается на первые градусы ниже нормы. Объяснение этому мы видим в одновременном разрушении озонового слоя и над экватором и над Антарктидой. В первом случае это приводит к разогреву воды в океане (Эль-Ниньо), во втором, к усилению таяния льда и увеличению притока холодной воды в приантарктические воды, и, соответственно, к усилению холодного Перуанского течения. Оно переохлаждает экваториальные воды после ослабления дегазации и восстановления озонового слоя.

Особенности влияния климатического фактора на параметры озонового слоя

Причины и следствия разрушения озонового слоя и изменения климата неразрывно связаны между собой. Изменения температур и других природных или антропогенных климатических факторов (облачного покрова, ветров и осадков) напрямую и косвенно влияют на масштабы химических реакций, ведущих к разрушению озонового слоя.

Поскольку озон поглощает ультрафиолетовое излучение солнца, он является парниковым газом (ПГ) наравне с углекислым газом (CO₂), метаном

(CH₄) и закисью азота (N₂O). Разрушение стратосферного озона и увеличение концентрации приземного озона (тропосферного озона) в последние десятилетия способствуют изменению климата. Подобным же образом увеличение концентрации антропогенных ПГ, в том числе и озоноразрушающих веществ (ОРВ), и их заменителей (в особенности ГХФУ), ускоряет повышение температуры нижних слоев атмосферы, или тропосферы (где формируется погода), что, в свою очередь, приводит к ожидаемому сбалансированному охлаждению стратосферы, которое создает благоприятные условия для образования полярных стратосферных облаков, которые играют ключевую роль в образовании озоновых дыр над полюсами. Кристаллы льда, находящиеся в стратосферных облаках, способствуют обогащению атмосферы оксидом хлора, при котором идет процесс катастрофического разрушения озона.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

- [1] Бекорюков В.И. Проблемы безопасности в условиях природно-антропогенных воздействий. Возможные механизмы истощения и сохранения озонового слоя. – СПб.: Гуманистика, 2002. С. 40-47.
- [2] Буш В.А. Проблема кольцевых структур Земли // Итоги науки и техники. Общая геология. – Москва: ВИНТИ, 1986. Т. 22. 116 с.
- [3] Горяинов И.Н., Казакова В.Е., Смекалов А.С. Проецирование на поверхность океана выходов подводных гидротерм // Отечественная геология. 1996. № 2. С. 50-54.
- [4] Звягинцев А.М., Зуев В.В., Крученицкий Г.М., Скоробогатый Т.В. О вкладе гетерофазных процессов в формирование весенней озоновой аномалии в Антарктиде // Исследование Земли из космоса. 2002. № 3. С. 1-6.
- [5] Исидоров В.А. Экологическая химия: учебное пособие для вузов. – СПб.: Химиздат, 2001.
- [6] Милановский Е.Е. Рифтогенез и его роль в развитии Земли // Сорос. образов. журн. 1999, №8. С. 60-70.
- [7] Садовский Н.А., Сывороткин В.Л. Рифтогенез, озоновый слой и уровень Мирового океана // Докл. РАН. 1992. Т. 323. С. 731-733.
- [8] Crutzen P.J. Ozone production rates in an oxygen-hydrogen-nitrogen oxide atmosphere // J. Geophys. Res. 1971. - Vol 76. -P. 7311-7327.
- [9] Molina M., Rowland M.J. and F.S. Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: Chlorine atom catalyzed destruction of ozone // Nature. 1974. Vol. 249. P. 810.
- [10] Nesterov E.M., Mocin V.G. Geocology of urban areas // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. 2010. Т. 8. № 1. С. 89-94.

THE IMPACT OF URBANIZATION ON THE HYDROLOGICAL ANNUAL CYCLE – CASE STUDY OF SILNICA AND SUFRAGANIEC RIVER CATCHMENTS (KIELCE, POLAND)

Ciupa T., Institute of Geography, Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

INTRODUCTION

The biggest hydrological consequences of urbanization can be observed in small catchments – up to several hundred square kilometres in area. The following aspects undergo transformation: interception, surface retention, evaporation, and

direct runoff routes (Van Sicle 1962, Владимиров 1970, UNESCO 1974, Singh 1989, Brun, Band 2000, Chełmicki 2001, Biernat, Suligowski 2002, Ciupa 2003, 2009).

THE AIM AND METHODS OF THE RESEARCH

The aim of the study is to show the influence of land use, including urbanization, on the spatial and temporal variability of specific discharge in annual cycle in small highland catchments in the Swietokrzyskie Mountains, i.e. the Silnica and Sufraganiec river catchments. The solution to this research problem, as defined above, required several years of stationary field research. From 1998 to 2003, a stationary hydrological network collected the data from two catchments (Fig. 1): daily stage measurements at 7:00 AM at cross sections corresponding to particular parts of the Silnica catchment: Dąbrowa, Piaski, Jesionowa, Pakosz and the river mouth in Białogon and Sufraganiec catchment: Grzeszyn, Niewachłów and Pietraszki.

THE RESEARCH LOCATION

The examined catchments are situated within the Kielce urban zone and its suburbs. They are characterized by a similar area, geological structure, and topographic profile, but they differ in terms of land use. The area of the urban Silnica catchment is 49.40 km² and that of the wooded-agricultural Sufraganiec catchment is 62.01 km². Eight sub-catchments with different land use have been identified within their boundaries. In the upper part of the Silnica catchment, up to the Dąbrowa cross section, forests occupy 72.9% of the catchment's area. In the downstream area, the proportion of forests decreases in favour of impermeable or slightly permeable areas which are characterized by a predominance of accelerated surface runoff. They include different kinds of roads, hard-surface parking areas, as well as buildings. Such areas, up to the Pakosz cross section which is situated downstream from Kielce city centre, constitute 30.2% of the land area in question. Down towards the Białogon cross section, the amount of wooded areas and meadows increases again while hard-surface areas decrease to 27.6%. Between the Piaski and Jesionowa cross sections, there is a 10.5 hectare reservoir with a capacity of 170 000 m³. In the Sufraganiec catchment, wooded areas decrease from 65.5% (Grzeszyn) to 46.7% towards the river mouth cross section (Pietraszki). The size of urban areas increases, respectively, from 1.7% to 6.7% (Fig. 1).

RESULTS

Maximum runoff in the upper, highly wooded parts of both catchments occurred during the snow-melt floods in March (18.7–20.8 dm³ · s⁻¹ · km⁻²). In the middle and lower part of each catchment, characterized by reduced surface retention (Pakosz, Białogon, Niewachłów and Pietraszki), maximum runoff occurred in April (16.4–18.7 dm³ · s⁻¹ · km⁻²). Significant precipitation was noted in April after the spring thaw with the soil still relatively moist. Its mean total was 14.8 mm larger than the 1954-2003 multi-year mean. It should be emphasized that the lowest mean maximum specific discharge was recorded in March at the cross sections closing off the urban catchments of Białogon and Pakosz (11.5 and 14.3 dm³ · s⁻¹ · km⁻², respectively). This was the result of accelerated snow cover melting in an area comprising roads, parking areas, and built-up areas as well as a locally high level of evaporation.

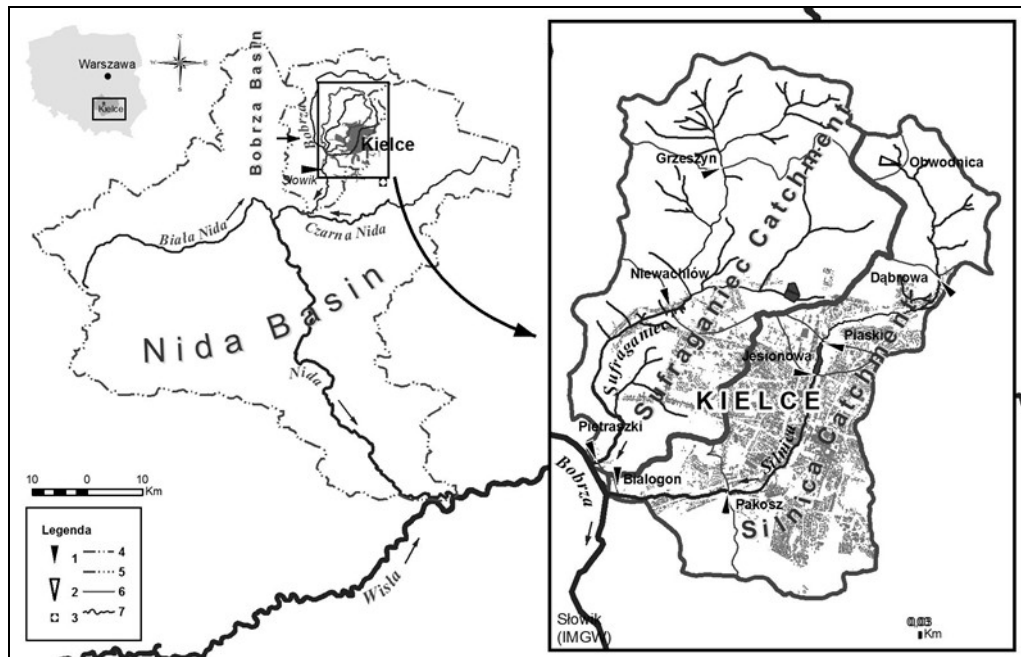


Fig. 1. Location of the Sufraganiec and Silnica river basins. Legend: 1. water level indicator, 2. seasonal water-level indicator, 3. Kielce-Suków weather station (RSH-M IMGW), 4. second-order drainage divide, 5. third-order drainage divide, 6. fourth-order drainage divide, 7. streams

In most of the catchments, a second maximum runoff occurred in June and in urban areas in July. During both months, mean precipitation totals were very high and exceeded mean multi-year values (from 1954–2003) in June by 15.9 mm and by 39.8 mm in July. In July, with fully developed plant cover, interception played an important role in non-urban catchments. In most sub-catchments, the lowest specific discharge was noted in September due to low precipitation (48.4 mm) and relatively high air temperature (12.4°C) which affected evaporation levels. During the research period, exceptionally low mean specific discharge occurred in May, even though mean precipitation was 5.4 mm higher than the multi-year mean (Fig. 2). The air temperature during this period was 1.6°C higher than the multi-year mean which caused increased levels of evaporation.

Maximum observed specific discharge occurred in July in almost all of the catchments with the exception of the wooded catchment closed off by the Grzeszyn cross section where it occurred in April. The urban catchments of Pakosz and Białogon stand out in terms of the magnitude of specific discharge. These two catchments saw the highest of values up to that point in time (422.7 and 343.2 $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, respectively), exceeding comparable values at the mouth of the Sufraganiec River by 71% and 39%, respectively. An even stronger contrast (415% and 337%, respectively) was observed between the two aforementioned catchments and the wooded Grzeszyn catchment (Fig. 2).

The runoff regime of the examined rivers can be described as complex with two maxima per year with clearly different annual runoff cycles in wooded, agricultural, and suburban catchments – especially those highly urban in nature.

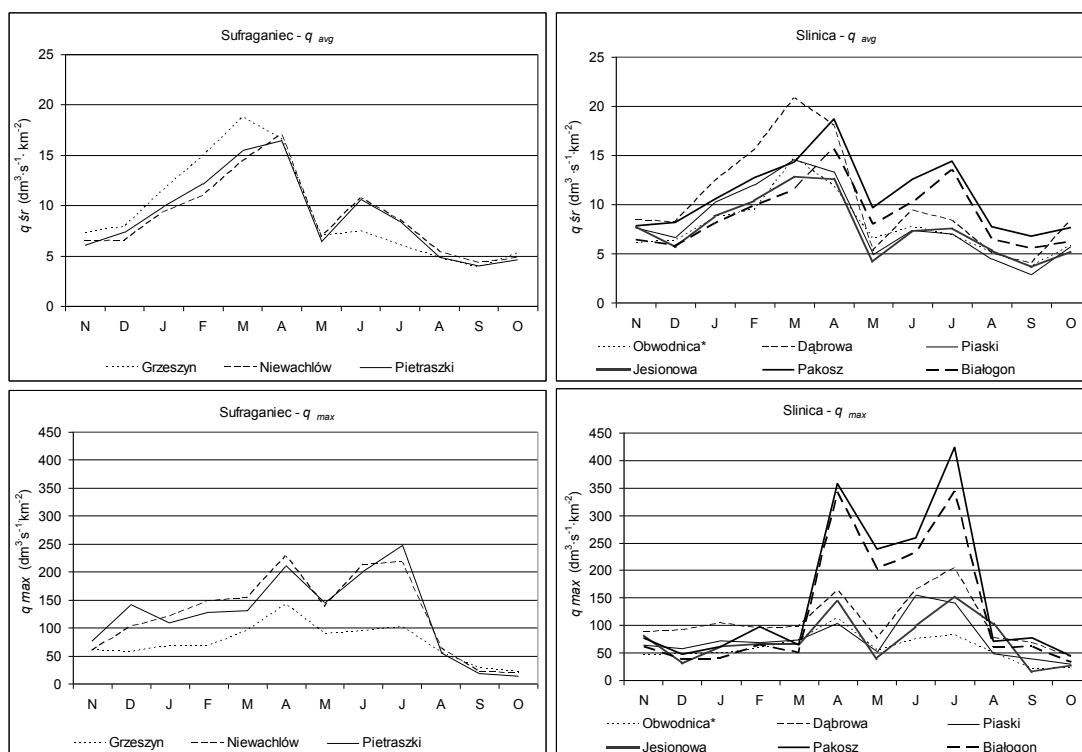


Fig. 2. Average and maximum monthly specific runoff (q_{avg} and q_{max}) in the Sufraganiec and Silnica river catchments from 1998 to 2003. Obwodnica* – extraordinary research

The now classic Pardé measure, the so-called monthly discharge coefficient (k) (Pardé 1957), was used in the analysis of the river runoff regime. The values of the coefficient (k) describe seasonal runoff variability and allow for a comparison of seasonal runoff variability for different size rivers. From January to April, the coefficient in question exceeded 100% at all the analyzed river cross sections. This suggests the existence of water flows above the annual mean. The largest values – those exceeding 200% – occurred in the upper, highly wooded parts of both catchments whereas the lowest values were noted downstream from urban areas. During the summer months, the Q_{avg} value of 100% was exceeded in the Sufraganiec catchment (Niewachłów and Pietraszki) only in June while in the Silnica catchment (Pakosz and Białogon), it was exceeded in June and July (Fig. 3). Minimum discharge occurred in September and May. A similar runoff regime – although lacking such a high summer flood crest – was observed in the case of other rivers in the Swietokrzyskie Mountains (Kupczyk et al. 1994).

The flows of the examined rivers are characterized by substantial variability. An analysis of runoff dynamics was conducted by calculating the relative amplitude (Aw) and the coefficient of variation (Cv) of daily flows, monthly means, and annual means using formulas developed by A. Choński (1988), J. Pociask-Karteczka (2003), and others. For purposes of comparison, Aw and Cv for mean monthly and annual precipitation were also calculated.

The relative amplitude of daily flows (Aw_d) in non-urban catchments fell within 15.4–28.0 while in the urban catchment it was over 38. A similar pattern can be seen in the range of relative amplitude values of monthly flows (Aw_m : 2.5–3.8 and

4.1–4.4, respectively) and annual flows (Aw_r : 0.2–0.7 and 0.9–1.0, respectively). Monthly Aw_m values in urban catchments were only slightly lower than the Aw precipitation value at the Kielce weather station (4.9) which indicates poor surface retention in the area. The higher values of the coefficient in the urban Silnica sub-catchments confirms the previously demonstrated strong runoff dynamics in the area (Table 1).

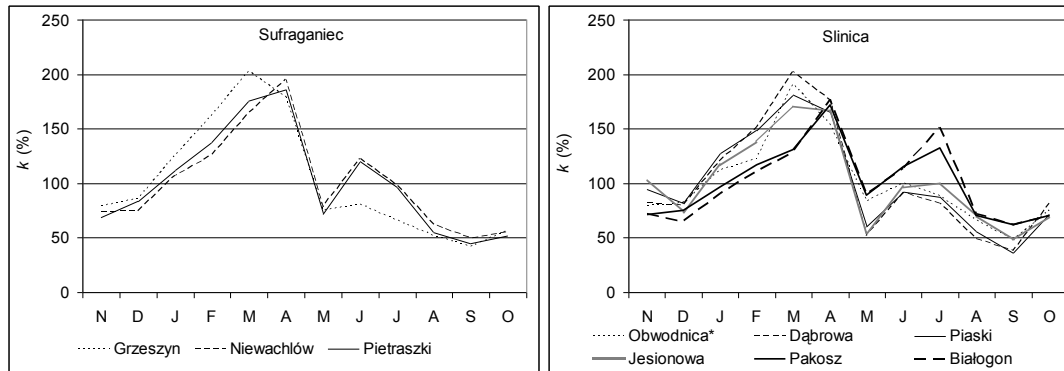


Fig. 3. Monthly flow coefficient ($k - \%$) in the Sufraganiec and Silnica river catchments from 1998 to 2003. Obwodnica* – extraordinary research

Table 1. Relative amplitude (Aw) and variation coefficient (Cv) of daily (d), monthly (m), and annual (r) flow values in the Sufraganiec, Silnica, and Bobrza river catchments from 1998 to 2003 as well as of precipitation at the Kielce-Suków station

River	Cross Section	Daily (d)		Monthly (m)		Annual (r)	
		Aw_d	Cv_d	Aw_m	Cv_m	Aw_r	Cv_r
Sufraganiec	Grzeszyn	15.41	1.27	2.87	0.74	0.48	0.17
	Niewachłów	26.08	1.89	3.79	0.75	0.48	0.16
	Pietraszki	27.97	1.95	3.69	0.79	0.68	0.22
Silnica	Dąbrowa	19.78	1.60	3.05	0.77	0.35	0.12
	Piaski	19.26	1.35	2.48	0.65	0.23	0.09
	Jesionowa	20.19	1.46	3.05	0.63	0.19	0.07
	Pakosz	38.78	2.04	4.11	0.65	0.89	0.31
	Białogon	38.47	2.25	4.39	0.73	1.04	0.37
Bobrza	Słowik	26.85	1.66	3.71	0.76	0.39	0.13
Kielce-Suków meteorological station				4.87	0.77	0.56	0.19

The coefficient of variation Cv which represents the relationship of standard deviation to the mean value is one of the most accurate gauges of runoff variability (Choiński 1988, Kupczyk et al. 1994). Daily Cv_d values in the Sufraganiec catchment increased with increasing catchment area from 1.27 to 1.95 while their distribution in the Silnica catchment was more complex and ranged from 1.35 to 2.25. Extreme values of Cv_d were recorded in the wooded catchment of Grzeszyn (1.27) and in the urban catchment of Białogon (2,25). Monthly Cv_m flow values at particular cross sections were roughly equal, ranging from 0.63 (Jesionowa) to 0.77 (Dąbrowa) and were clearly related to changes in precipitation (0.77). This suggests that the spatial variability of monthly flow variation coefficient values is not related to the nature of land use in particular catchments. The flow variation coefficient of mean annual Cv_r values in urban catchments (Pakosz, Białogon) was 0.31 and 0.37, respectively, whereas the Cv of annual precipitation totals was 0.19. At the other

examined cross sections, C_v , ranged from 0.07 (Jesionowa) to 0.22 (Pietraszki) while in the Bobrza catchment, it stood at 0.13 during the same time period. The relatively high value of this coefficient at the Pietraszki cross section is one of the signs of the hydrological impact of partially built-up areas on water circulation in the lower part of the Sufraganiec River catchment (Table 1).

Land use was characterized with three indices: a ground stability index (u_s), an impermeable area percentage (Utu), paved road area per one kilometer of river length (Pdu), and canal density (Gk). The highest mean and maximum monthly specific discharge values were noted in March and July in the case of most catchments. Relationships between their values and selected coefficients of land use were determined (Utu – percentage of impermeable areas; and Pdu – paved road area per one kilometer of river length). In both cases, no meaningful relationship was identified in March, but only a certain tendency towards a decrease in specific discharge with a corresponding increase in the magnitude of land use coefficients. On the other hand, a high correlation between land use coefficients (Utu and Pdu) and the mean monthly specific discharge was determined for the summer months. For July, the relationship in question can be described by linear equations and the coefficients of determination reached values of 0.713 and 0.947, significant at the 0.01 and 0.001 levels. This illustrates the dominant role played by impermeable surfaces, especially roads, in determining the magnitude of the mean specific discharge in July (Fig. 4).

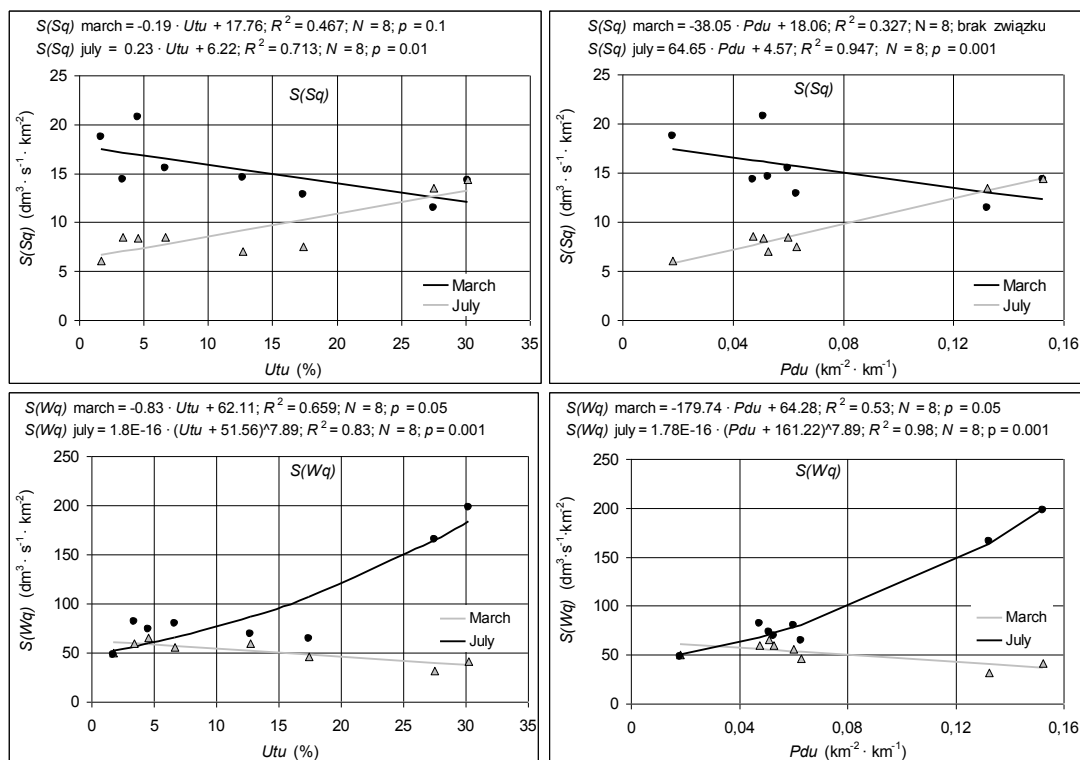


Fig. 4. The relationship between selected parameters characteristic of land use in the Sufraganiec and Silnica catchments and average monthly - $S(Sq)$ and average maximum monthly specific runoff – $S(Wq)$ in March and July from 1998 to 2003. Legend: (impermeable areas – Utu , paved roads area per one kilometer of river length – Pdu)

The relationship between selected land use coefficients (Utu and Pdu) and the maximum values of specific discharge in March is described by linear equations. The coefficient of determination was calculated to be between 0.659 and 0.529 and the relationship was significant at the 0.05 level. For July, this relationship can be described by exponential equations with high values of the coefficient R^2 (0.894 and 0.977) – significant at the 0.001 level. The nature of the equations involved as well as the high coefficient of determination point to the important role played by urban areas, including roads, in the formation of maximum runoff during summer floods. The scissor-type pattern in the diagrams portraying the months in question, with respect to mean and maximum values, confirms the different role played by impermeable surfaces, including hard surface roads, in the formation of runoff in March and July. In March, this is the result of accelerated snow cover melting and increased evaporation off roads, parking areas, built-up areas, etc... On the other hand, in July, this is the result of accelerated surface runoff of rain water in urban areas characterized by very limited levels of infiltration and interception (Fig. 4).

The runoff coefficient (α – %) is a measurement which describes that part of precipitation which has turned into river water. Monthly runoff coefficients (α_m) varied quite substantially with respect to time and space in the examined catchments. In non-urban catchments, they attained their highest values in March with wooded catchments exceeding 100% (69.5% – 83.9% in others). On the other hand, in April, urban catchments (Pakosz – 83.4%, Białogon – 70.1%) saw the highest coefficient values after relatively strong precipitation events. This means, that in an urban catchment, the natural annual runoff coefficient cycle characteristic of rivers in the Swietokrzyskie Mountains (Holy Cross Mts.) is clearly distorted. This is also confirmed by the coefficient's distribution with respect to lowest values which occur in July (11.9–16.8%) in catchments that can be described as “natural”. July is a month of maximum monthly precipitation totals but also possesses climate conditions favourable to evaporation. Finally, in urban catchments, lowest coefficient values are noted in August (28.3 and 23.7%). Higher values of the runoff coefficient during the summer months were recorded in urban catchments versus all others. This was the result of the increased role of surface runoff after intensive precipitation events as well as reduced loss of water due to evaporation.

The aforementioned variability in the annual cycle in particular catchments is confirmed by an analysis of the irregularity of the monthly runoff coefficient ($\alpha_{max}/\alpha_{min}$). In urban catchments, this irregularity ranged from 8.5 to 4.6 with these being high values in wooded catchments (Grzeszyn – 8.5, Dąbrowa – 6.3) while urban catchments saw values in the 2.9 to 3.0 range.

CONCLUSION

The impact of land use, especially impermeable surfaces, was quite apparent in the magnitude of maximum specific discharge. The maximum observed specific discharge occurred in July in almost all of the examined catchments. Only the wooded catchment closed off by the Grzeszyn cross section saw this maximum occur in April. The urban catchments of Pakosz and Białogon stand out in terms of

specific discharge where it exceeded comparable values at the mouth of the Sufraganiec by 71% and 39%, respectively. An even greater contrast was observed between the two aforementioned catchments and the wooded Grzeszyn catchment (415% and 337%, respectively).

The magnitude of maximum daily specific discharge values and their frequency of occurrence during the summer months at cross sections closing off the urban catchments of Pakosz and Białogon are decisively higher than in other catchment areas.

References:

- [1] Biernat T., Suligowski R., 2002, Analysis of changes in runoff in the Kamienna River catchment up to the Kunów cross section. In: T. Ciupa, E. Kupczyk, R. Suligowski (eds), *Water circulation in a changing environment*. Prace Inst. Geogr. AŚ, 7, Kielce, 235-245.
- [2] Brun S.E., Band L.E., 2000, *Simulating runoff behavior in an urbanizing watershed*. Computers. Environment and urban systems, vol. 24, 5-22.
- [3] Chełmicki W., 2001, *Water. Resources, Degradation, Protection*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 306 p.
- [4] Choiński A., 1988, *Zróżnicowanie i uwarunkowania zmienności przepływów rzek polskich*. Wyd. UAM, Ser. Geogr. 39, 99 p.
- [5] Ciupa T., 2003, Impact of an urban water reservoir on hydrological and fluvial processes in the Silnica River (Kielce). VII Ogólnopolska Konferencja Limnologiczna *Natural and anthropogenic changes in lakes*. Jodłowy Dwór, 9-11 października 2003 r. IG AŚ Kielce, Pol. Tow. Limn., Kielce, 79-88.
- [6] Ciupa T., 2009, The Impact of land use on runoff and fluvial transport in small river catchments. Based on the Sufraganiec and Silnica rivers (Kielce, Poland). Jan Kochanowski University, Kielce, 251 p.
- [7] Kupczyk E., Biernat T., Ciupa T., Kasprzyk A., Suligowski R., 1994, *Water resources in the Nida River basin*. Wyd. WSP, Kielce, 174 p.
- [8] Pociask-Karteczka J. (ed.), 2003, *Catchments – Properties and Processes*. Wyd. UJ, Kraków, 288 p.
- [9] Singh V.P., 1989, *Hydrologic Systems, Watershed Modelling*. vol. II., Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA, 320 p.
- [10] UNESCO, 1974, *Hydrological effects of urbanization*. Studies and Reports in Hydrology no. 18, Paris.
- [11] Van Sicle D., 1962, *The effect of urban development on storm runoff*. The Texas Engineer, 32, 12.
- Владимиров А.М., 1970, *Минимальный сток рек СССР*. Гидрометеоиздат, 293 с.

FORESTS IN THE HOLY CROSS MOUNTAINS (POLAND) IN THE LAST 200 YEARS

Ciupa T., Suligowski R., Wałek G.

Institute of Geography, Jan Kochanowski University in Kielce, Poland

Forests are substantial elements in the landscapes of mountain areas, enhancing the view and terrain attractiveness. Particular role is played by the forests of high stability in the landscape. Landscape stability according to Richling and Solon (2011) describes its durability in the current state, therefore its resistance to inner and outer changes and ability to return to its initial state. Forest landscape stability can be analyzed using comparative cartography methodology. Starting point to delimit stable forest landscape areas is multi-temporal forest cover analysis, covering a large period of time, often being extended through hundreds of years. Recognition of spatial distribution of these stable areas is also essential in the analysis of durable habitats and ecological corridors (Gerlée 2011).

In recent years we could observe increased interest of European scientists in the analysis of land use/land cover changes, in particular in forest areas, considering big

dynamics occurring in the natural environment. This problem in different spatial and temporal horizons has found its reflection in numerous publications describing many regions of Europe including Germany (Wulf et al. 2010), Italy (Di Fazio et al. 2011, Puddu et al. 2012) and Czech Republic (Skalos et al. 2012). In Poland it has been also a subject of many publications (Kozak 2005, Markuszewska 2005; Kozak et al. 2007a,b, 2008, Giętkowski 2009, Kozak 2010, Macias and Dryjer 2010; Szymura et al. 2010; Gielarek et al. 2011; Kunz 2012, Macias and Szymczak 2012).

Intense development of forest cover change analysis is a result of introducing GIS technology. It enables efficient and precise quantitative analyses of those changes in spatial divisions of different character (administrative, physico-geographical, hydrological et al.) and size, using various source materials of forest cover data. In these works archival cartographic materials play important role. They are often the only source of forest cover distribution data in past centuries and because of that they are still used by many authors (i.al. Więcko 1986; Kienast 1993; Petit and Lambin 2002; Kozak 2003).

Forests in the Holy Cross Mountains have been an object of interest described by many investigators already in the 19th century (Barański 1972). A review of available publications concerning spatial forest cover changes from the last 200 years was presented by Szymański (1979, 1993). This author points out big changes of forest cover in the region, caused by historical, economic, political and environmental factors. Despite many publications, an analysis concerning forest cover changes in the Holy Cross Mountains in addition to the landscape and its spatial and temporal stability has not still been made.

The aim of this work is multi-temporal analysis of forest cover changes in the Holy Cross Mountains in the last 200 years.

The Holy Cross Mountains are, from the geological point of view, ones of the oldest mountains in Europe. According to Kondracki (2011), they create delineated physico-geographical mesoregion covering the area of 1825 km², being a part of the Polish Uplands (Figure 1). This region is characterized by almost parallel course of mountain ranges (Łysogóry, Jeleniów, Masłów, Klonów, Zgórsko, Posłowice, Wygiełzów, Orłowiny) with general directions WNW-ESE, directly referring to lithology and tectonics of the Paleozoic foundation of the region. Between these mountain ranges wide, flat-bottomed valleys are situated which, although traditionally called “valleys”, in fact have tectonic origin (Kielce-Łagów, Wilków, Dębno). Described mountains are relatively small. Ground absolute elevations reaches from 175 to 612 m a.s.l., while local terrain slopes rarely exceed 20°. Geology of the region is very diverse, being a mosaic of different types of rocks and periods of their creation. According to the soil parent material, rocky and skeletal soils are most common in the highest elevations. In lower parts of the area, there are fertile soils formed on loess, clays and fluvial dust, while river valleys feature soils formed on boggy and alluvial deposits.

Today the upper parts of the Holy Cross Mountains (above 350 m a.s.l. on northern slopes and 450 m on southern slopes) are covered by fir and beech

mountain forests. Lower elevations are covered by pine and oak-hornbeam forests and in river valleys there are riparian forests. Continuous forest cover present on high elevations is the remnant of the old Holy Cross Forest (in Polish called Puszcza Świętokrzyska).

Intensive human impact on the Holy Cross forests dates back to the Roman Empire period. Here ancient mining and metallurgy were developing where wood was the only fuel to support technological processes (Bielenin 1992). In the early Middle Ages stable human settlements and agriculture came to the region, causing further deforestation on fertile and most accessible grounds in river valleys and on slopes covered with loess. Forest species composition was greatly influenced by glass production from 16th to 18th century, which consumed very big amount of beech wood. It has changed the natural tree species composition and nowadays we observe bigger contribution of fir over beech trees in existing tree stands (Żabko-Potopowicz 1954).

The analyzed area climatically differs from surroundings. In the topmost parts of mountain ranges, mean annual precipitation total exceeds 820 mm, while mean annual air temperature reaches 5,7°C. Annual precipitation totals are up to 200 mm higher than in surrounding valleys and air temperature is 1,5°C lower.

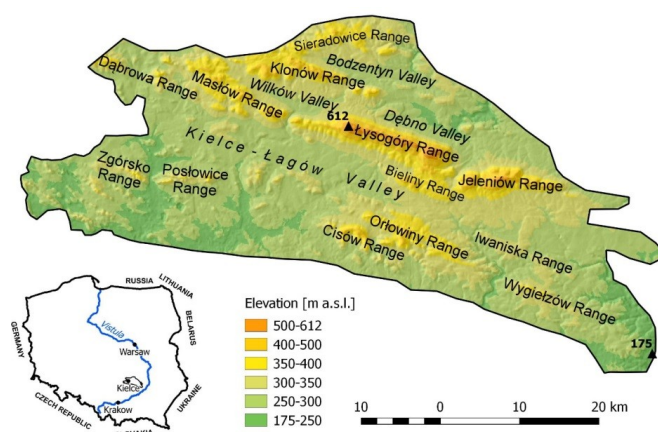


Fig. 1. Location and hypsometry of the Holy Cross Mountains mesoregion

The source materials used in the research consisted of high resolution scanned maps, both new and archived: (1) Map of Western Galicia by Col. Mayer von Heldensfeld in the scale of 1:28 000 (16 sheets published in the period 1801-1804), (2) Karte Des

Westlichen Russlands in the scale of 1:100 000 (9 sheets published in 1914 and 1915), (3) Tactical Map of Poland published by Poland's Military Geographic Institute in the scale of 1:100 000 (9 sheets published in 1931 and 1934), (4) General Staff Map published by the Polish Army in the scale of 1:50 000 (14 sheets published in the period 1985-1988), Environmental Protection Map in the scale of 1:50 000 (14 sheets from 2011-2012). The analyzed time span in this study is conditioned upon available source materials. According to assumed maps field accuracy forest cover was analyzed in the following years: 1800, 1900, 1930, 1983, 2011 and four time periods between them.

Research task was performed using QGIS and SAGA GIS software, employing comparative cartography methodology – retrogression and elimination, both coming within the reach of cartographic research method (Stevens and Tree 1951; Wilson 2005; Podobnikar 2010). Furthermore, the use of GIS techniques enabled to create forest cover stability map for the whole analyzed time period.

The performed analysis has shown that the forest cover area was the largest at the beginning of the analyzed time period – about the year 1800 and was of 772,5 km², which constitutes 42,3 % of the total analyzed area (Table 1, Fig. 2).

Until 1900, the forest cover decreased to 510,8 km². Deforestation in the period 1800-1900 reached 41,5% of total forest area recorded in the year 1800 and afforestation was minimal – 7,6%. In 1930, forests covered only 499,7 km², while the areas of afforestation and deforestation between 1900 and 1930 were almost identical (Table 1). Therefore between 1800 and 1930 the forest cover in the Holy Cross Mountains area was reduced by 35,3%.

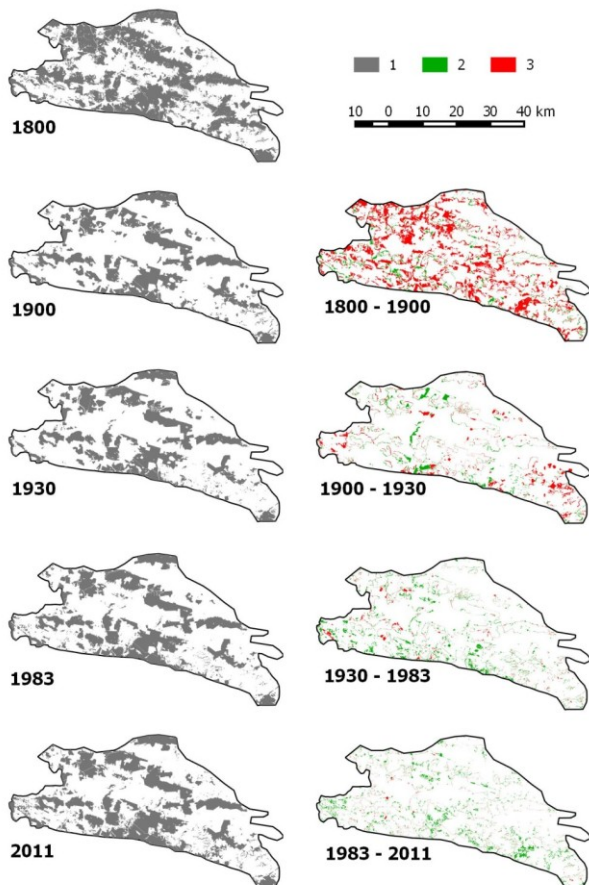


Fig. 2. Forest cover in 1800-2011 and its changes. Legend: 1 – forest cover; 2 – afforestation; 3 – deforestation

The main reason of the 19th century deforestation in the Holy Cross Mountains was human activity. Lack of arable land, lack of forest supervision, poor legislation and ongoing industrialization were the main reasons of this process. Furthermore, the forests situated near human settlements were used as a source of fuel. All these reasons caused numerous and sometimes significant changes in the Holy Cross Mountains forest ecosystems, modifying their original character and leading to noticeable devastation of forest stands and decrease of their natural strength and vitality (Szymański 1993).

Table 1. Aerial forest cover changes in the Holy Cross Mts. between 1800–2011

Feature		Year				
		1800	1900	1930	1983	2011
forestry – %		42.3	28.0	27.4	30.4	33.9
forest area – km ²		772.5	510.8	499.7	554.7	619.2
		Period				
		1800-1900	1900-1930	1930-1983	1983-2011	
change – km ² (%)	deforestation	320.4 (41.5)	73.2 (14.3)	27.7 (5.5)	16.7 (3.0)	
	afforestation	58.7 (7.6)	62.1 (12.2)	82.7 (16.5)	81.2 (14.7)	

Since 1930 we could observe noticeable but slow forest recovery. This process is still ongoing, thus until 1983 the analyzed forest cover area increased to 554,7 km² (30,4% of the Holy Cross Mountains area), wherein afforestation covered 87,2

km² and deforestation 27,7 km². Accordingly, in 2011 forests covered 619,2 km² (33,9%) in comparison to contemporary Poland's woodiness – 29,3% which is also increasing (Forestry 2013). In the years 1930-2011, the forest cover area enlarged by 119,5 km², where afforestation was 163,9 km² and deforestation 44,4 km². In recent years we notice slow but clear process of tree succession in direct vicinity to larger forest stands. Despite ongoing afforestation, the forest cover in the Holy Cross Mountains has not yet reached its dimension from the beginning of 19th century.

The analysis has shown that the most stable forest areas, defined as those that exist continuously since 1800, create a number of dense forest complexes that spatially correspond to the course of mountain ranges in the region. Their total area is of 382,6 km², which is 21% of the total region area and 49% of the area covered by trees in time of the maximum forest cover reach in the analyzed period – at the beginning of the 19th century. Permanently forested are tops and upper parts of slopes of the highest mountain ranges: Łysogórskie, Jeleniowskie, Masłowskie and Klonowskie. Also very high stability is observed in a number of lower but still distinguishing mountain ranges: Orłowińskie, Iwaniskie, Zgórskie, Posłowickie, Sieradowickie.

Figure 3 presents an image of forest landscape stability relations in the Holy Cross Mountains in three different categories – areas always covered by forests, periodically covered by forest and never covered by forest. Significant area of the Holy Cross Mountains (28,9% of its total area) was periodically covered by forest in the analyzed 200-year period. This indicates numerous land use changes which varied spatially. The biggest areas periodically covered by forest are situated on soils formed on clays and loess in lower parts of slopes of the highest mountain ranges, tops of the lower mountain ranges (Wygiełzowskie) and at the bottom of Kielce-Łagów valley. These areas are moderately good for agricultural purposes. Big continuous areas never covered by forest in the analyzed period are Dębno, Wilków and Bodzentyn valleys situated in the northern part of the Holy Cross Mountains. These areas feature the most fertile soils formed on loess and because of that they are invariably used for agricultural purposes from hundreds of years. Other areas where the forest cover has not been documented are situated in the axis of Kielce-Łagów valley and in the southern part of the region – in river valleys near human settlements. The total of the

area never covered by forest in the Holy Cross Mountains in the analyzed time period is 50,1% of the regions area.

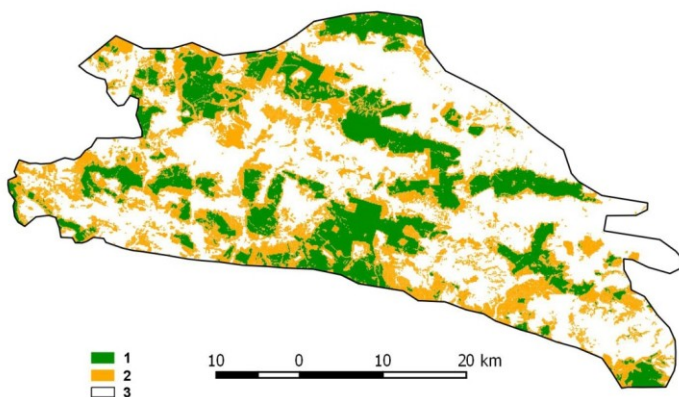


Figure 3. Forests in the landscape of Holly Cross Mountains from the beginning of the 19th century. Areas: 1 – always covered by forest; 2 – periodically covered by forest; 3 – never covered by forest

In the analyzed time period, the forest cover always played a major role in the landscape composition of the Holy Cross Mountains. From its largest coverage in

1800 (772,5 km², 42,3%), through the minimum in 1930 (499,7 km², 27,4%) till today (619,2 km², 33,9% in 2011), it endures invariably in a large part of the region. The area of the highest forest stability, where the presence of forest was documented on every analyzed map, covers 21,0% of the Holy Cross Mountains. Forests in the Holy Cross Mountains are natural landscape dominants, covering mostly mountain ranges and hilltops which are obviously clearly visible from large distances. Stable forests cover areas characterized by low agricultural suitability resulting from existing natural conditions such as orographic and pedological determinants. On the other hand, stable forest areas in the analyzed region rarely cover valley bottoms which are agriculturally used from centuries.

Stable forests with the most valuable ecosystems in the region have been taken under the highest protection of law in the form of the National Park and of landscape parks (Ciupa et al., 2015). Here the oldest fir, beech and oak tree stands have more than 220 years. Over 100 years old trees cover 36% of the total forested area in the Holy Cross National Park.

References:

- Barański S., 1972, Lasy Gór Świętokrzyskich w Szwecji z lat 1820–1858. *Sylvan* 106(3): 55-60.
- Bielenin K., 1992, Starożytne górnictwo i hutnictwo żelaza w Górach Świętokrzyskich. KTN, Kielce.
- Ciupa T., Suligowski R., Wałek G., 2015, Morphological and soil conditions of forest cover changes in the Holy Cross National Park and its buffer zone. *Quaestiones Geographicae* 34(1): 55-63.
- Di Fazio S., Modica G., Zoccali P., 2011, Evolution trends of land use/land cover in a mediterranean forest landscape in Italy. In: Murgante B. et al. (eds) *International Conference on Computational Science and Applications*. Springer, Heidelberg, pp. 284-299.
- Forestry, 2013, Central Statistical Office, Warsaw.
- Gerlée A., 2011, The stability of ecological corridors as illustrated by examples from Poland. *The Problems of Landscape Ecology* 30: 371-376.
- Gielarek S., Klich D., Antosiewicz M., 2011, Zmiany powierzchni leśnej w Bieszczadach Zachodnich w XIX i XX wieku. *Sylvan* 155(12): 835-842.
- Giętkowski T., 2009, Zmiany lesistości Borów Tucholskich w latach 1938–2000. *Promotio Geographica Bydgosiensia* 4: 149-162.
- Kienast F., 1993, Analysis of historic landscape patterns with a geographical information system – a methodological outline. *Landscape Ecology* 8(2): 103-118.
- Kondracki J., 2011, *Geografia regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kozak J., 2003, Forest cover changes in the Western Carpathians over the past 180 years: a case study from the Orawa region in Poland. *Mountain Research And Development* 23(4): 369-375.
- Kozak J., 2005, Zmiany powierzchni lasów w Karpatach Polskich na tle innych gór świata. Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
- Kozak J., 2010, Forest cover changes and their drivers in the Polish Carpathian Mountains since 1800. In: Nagendra H. and Southworth J. (eds) *Reforesting landscapes linking pattern and process*. Landscape Series 10, Springer, Netherlands, pp. 253-273.
- Kozak J., Estreguil C., Ostapowicz K., 2008, European forest cover mapping with high resolution satellite data: The Carpathians case study. *International Journal of Applied Earth Observation* 10(1): 44-55.
- Kozak J., Estreguil C., Troll M., 2007a, Forest cover changes in the northern Carpathians in the 20th century: a slow transition. *Journal of Land Use Science* 2(2): 127-146.
- Kozak J., Estreguil C., Vogt P., 2007b, Forest cover and pattern changes in the Carpathians over the last decades. *European Journal of Forest Research* 126(1): 77-90.
- Kunz M. 2012, Zmiany lesistości Pomorza Zachodniego w ostatnich 400 latach. *Annals of Geomatic* 54(4): 145-155.
- Macias A., Dryjer M., 2010, Forest cover dynamics in the city of Poznan from 1830 to 2004. *Quaestiones Geographicae* 29(3): 47-57.
- Macias A., Szymczak M., 2012, Zmiany powierzchni leśnych na terenie miasta i gminy Krotoszyn w latach 1793–2005. *Sylvan* 156(9): 710-720.
- Markuszczyńska I., 2005, Zmiany powierzchni leśnej Wysoczyzny Kaliskiej w kontekście analizy struktury krajobrazu. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, *Geografia Fizyczna* 56: 93-106.
- Petit C.C., Lambin E.F., 2002, Impact of data integration technique on historical land-use/land-cover change: Comparing historical maps with remote sensing data in the Belgian Ardennes. *Landscape Ecology* 17(2): 117-132.
- Podobnikar T., 2010, Historical maps of Ljubljana for GIS applications. *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica* 45(1): 80-88.
- Puddu G., Faluccci A., Maiorano L., 2012, Forest changes over a century in Sardinia: implications for conservation in a Mediterranean hotspot. *Agroforest Systems* 85(3): 319-330.
- Richling A., Solon J., 2011, *Ekologia krajobrazu*. PWN, Warszawa.
- Skalos J., Engstova B., Trpakova I., Santruckova M., Podrazsky V., 2012, Long-term changes in forest cover 1780–2007 in central Bohemia, Czech Republic. *European Journal of Forest Research* 131(3): 871-884.
- Stevens H., Tree R., 1951, Comparative cartography exemplified in an analytical and bibliographical description of nearly one hundred maps and charts of the American continent published in Great Britain during the years 1600 to 1850. Henry Stevens, Son & Stiles, London–New York.
- Szymański B., 1979, O źródłach i opracowaniach dotyczących zmian lesistości ziem polskich. *Sylvan* 123(2): 57-69.
- Szymański B., 1993, Badanie zmian powierzchni leśnej Kielecczyzny w XIX i XX wieku na podstawie materiałów. *Sylvan* 137(4): 73-82.
- Szymura T.H., Dunajski A., Ruczakowska A.M., 2010, Zmiany powierzchni lasów na obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego w okresie 1747–1977. *Opera Corcontica* 47: 159-166.
- Więcko E., 1986, Zmiany lesistości i rozmieszczenie lasów w okolicach Warszawy w świetle kartografii i innych źródeł. *Sylvan* 130(2/3): 127-136.
- Wilson J.W., 2005, Historical and computational analysis of long-term environmental change: forests in the Shenandoah Valley of Virginia. *Historical Geography* 33: 33-53.

О МЕТОДЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОРДИНАЦИИ АКАДЕМИКА ВИКТОРА БОРИСОВИЧА СОЧАВЫ

Снытко В.А.

Институт истории естествознания и техники им С. И. Вавилова РАН, г. Москва

Постановка эксперимента в природе играет важную роль в научных исследованиях. Экспериментальное направление в географических работах связывают с именем В.В. Докучаева (1846-1903). Так, намечая программу специальной экспедиции, снаряженной Лесным департаментом для решения проблем сельского хозяйства в южных районах Европейской России, он писал, чтобы «...местные физико-географические условия были исследованы и испытаны, по возможности, всесторонне и, непременно, во взаимной их связи, необходимо выбрать несколько участков (4-5) на степных водоразделах...» [1, с 117-118]. Как пишет А.Г. Исаченко [2, с. 222]: «В этой экспедиции впервые был применен стационарный метод исследования, причем все три стационара одновременно являлись и опытными участками для практической разработки мероприятий по преобразованию природы; на одном из них, Велико-Анадольском, впоследствии в течение 12 лет вел комплексные исследования Г.Н. Высоцкий». Именно Г.Н. Высоцким впервые проведены экспериментальные работы ландшафтной направленности.

Интерес к экспериментальным исследованиям в природной обстановке у Виктора Борисовича Сочавы (1905-1978) проявился с начала его научной деятельности после окончания Ленинградского сельскохозяйственного института. Об этом свидетельствуют его первые публикации по экспериментальному изучению растительных сообществ, взаимодействующих между индивидуумами растений, основанные на работах Княжедворского лугового стационара в Новгородской области [3, 4]. Комплексные географические исследования по интродукции чая в Закарпатье и Молдавии, проведенные под руководством В.Б. Сочавы, отличались глубиной постановки экспериментов [5].

Необходимость привлечения внимания к изучению мелких подразделений природной среды обсуждалась на первом ландшафтном совещании в Ленинграде в 1955 г. Возможно, это побудило В.Б. Сочаву организовать комплексные стационарные исследования в конце 1950-х гг. на востоке страны, в Забайкалье.

Организованные различными географическими учреждениями нашей страны в 1960-1970-х гг. работы на стационарах преследовали цели углубленного изучения природных режимов ландшафтов, познание их функционирования, динамики. Они способствовали развитию и формированию новых научных направлений – учения о геосистемах,

геохимии ландшафтов, геофизики ландшафтов. Получило новый импульс развитие ландшафтоведения. Стационарные исследования были направлены на познание окружающей среды, состоящей из функционально-целостных природных и антропогенно преобразованных единств. Выдвинута идея сотворчества человека с природой, особенно актуальная в связи с тем, что человеком осознана исчерпаемость дикой природы и ее ресурсов.

Создание географических стационаров в Сибири в начале 1960-х гг. В.Б. Сочавой было вызвано общими тенденциями развития географической науки. На первом совещании географов Сибири и Дальнего Востока в Иркутске, определяя первоочередные проблемы экспериментальной географии и задачи комплексных исследований, В.Б. Сочава отметил: «Назрел вопрос об организации сети физико-географических стационаров, осуществляющих полный комплекс физико-географических исследований в условиях, типичных для различных природных провинций» [6, с. 6].

В.Б. Сочава [7] считал, что сопряженное изучение природных режимов в целях уяснения принципов взаимодействия между ними, вызывающего ландшафтообразующий эффект, позволит выразить взаимоотношения между явлениями и процессами в виде формул. Поиск комплекса количественных методов оценки природных режимов привел к пониманию географических фаций как управляющих систем, в связи с чем был В. Б. Сочавой был разработан метод комплексной ординации (МКО). Сущность МКО [8, с. 30]: «Комплексная ординация заключается в систематизации и количественной оценке главных связей и соотношений внутри геосистемы. Мы называем ординацию комплексной, поскольку нас интересуют взаимоотношения между разными компонентами геосистемы в отличие, скажем, от ординации растительности, которая направлена на выявление закономерностей только одного слагаемого геосистемы – растительного сообщества – и осуществляется обычно путем градиентного анализа. МКО рассчитан на выявление особенностей природных сочетаний как систем, изменяющихся в пространстве под влиянием определяющих их факторов». Основное назначение МКО – выявление взаимоотношений и взаимовлияний компонентов природной среды, включая вопрос о соотношении непрерывности и дискретности геосистем, на базе систематизации и количественной оценки главных связей внутри геосистемы. Впервые МКО был применен на полигоне-трансекте географического стационара в степи Забайкальского края [8-10]. По МКО объектом изучения явились сопряженные ряды элементарных геосистем (фаций). Полигон-трансект – натурная модель динамики природной среды в пространстве, представляет собой пространственный ряд геосистем в их типичных и переходных модификациях. На полигоне-трансекте производились параллельные определения различных показателей структуры и режима геосистем. По каждому компоненту использовались свойственные ему методы учета для получения достоверных данных.

Изучение отдельных природных режимов (радиационного, теплового, влажности, рельефообразования, почвенного и биотического) и их интеграция, выявление круговоротов химических элементов в смежных геосистемах дали возможность установить и формализовать важнейшие зависимости в геосистемах посредством корреляционного и регрессионно-дисперсионного анализов. На основе использования МКО созданы графические и математические модели элементарных степных геосистем, выявлены критические компоненты степного ландшафта: эффективная радиация, циркулирующая влага и продуктивность травостоя [8]. Исследования с применением МКО позволили познать природную среду как систему в кибернетическом смысле. Сбор массовой информации в ходе применения МКО дает возможность наиболее полно описать географическую ситуацию в целом, объективно установить существующие зависимости в изучаемом процессе.

Стационарные исследования сыграли важную роль в создании В.Б. Сочавой учения о геосистемах [11]. Проведенные в разных районах Сибири, они способствовали получению новых знаний о динамике геосистем, их функционировании. Всего в Сибири было создано восемь географических стационаров с длительным периодом исследований. Осуществленный Институтом географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН эксперимент в природе по широте регионального охвата, глубине анализа и продолжительности исследования не имеет аналогов в мире. Полученные уникальные по достоверности результаты выводы опубликованы в десятках монографий и сотнях статей. Они вошли в золотой фонд экспериментальной географии и служат источником получения новых географических знаний [12].

Литература:

- [1] Докучаев В.В. Сочинения. Том 6. – М., 1951. 595 с.
- [2] Исаченко А.Г. Развитие географических идей. – М., 1971. 416 с.
- [3] Сочава В.Б. Опыт фитосоциологического анализа взаимодействия между индивидуумами некоторых луговых растений // Журнал Русского ботанического общества. 1926. Т. II. № 1-2. С. 161-190.
- [4] Сочава В.Б. Этюды по экспериментальной фитосоциологии // Записки Ленинградского сельскохозяйственного института. 1926. № 3. С. 160-215.
- [5] Сочава В.Б. Работы Ботанического института им. В.Л. Комарова Академии наук СССР по развитию культуры чая в новых районах // Ботанический журнал. 1953. Т. 38. № 1. С. 155-164.
- [6] Сочава В.Б. Задачи в области физической географии Сибири и Дальнего Востока // Материалы Первого совещания географов Сибири и Дальнего Востока, Вып. 1. – Иркутск, 1959. С. 4-10.
- [7] Сочава В.Б. Структурно-динамическое ландшафтоведение и географические проблемы будущего // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 16. С. 18-31.
- [8] Топология степных геосистем. – Л.: Наука. 1970. 174 с.
- [9] Сочава В.Б., Волкова В.Г., Дружинина Н.П., Мартынова Г.Н., Михайлова Э.М., Снытко В.А., Титова З.А., Хохлова Т.И. Метод комплексной ординации в ландшафтоведении и биогеоценологии // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. 1967. Вып. 14. С. 3-17.
- [10] Снытко В.А. Исследования на географическом стационаре в степи Забайкальского края // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная конференция. – М., 2009. С. 490-492.
- [11] Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.

[12] Баженова О.И., Плюснин В.М., Снытко В.А. Реализация программы географических стационарных исследований в Сибири (к 50-летию выхода монографии «Алкучанский Говин») // География и природные ресурсы. 2014. № 4. С. 5-12.

ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА МЕГАПОЛИСОВ

Абрамова Т.Т., Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, г. Москва

Ограниченная площадь занимаемой территории, высокая плотность застройки, наличие большого количества зданий, относящихся к памятникам истории и архитектуры, приводит к тому, что развитие мегаполисов невозможно без перевода многих объектов городского хозяйства в подземное пространство. Поэтому в последнее время наблюдается существенное увеличение количества работ по комплексному освоению подземного пространства крупных городов мира.

Одной из важнейших задач при строительстве подземных объектов на территории городов в условиях плотной застройки является обеспечение безопасности, как самих этих объектов, так и зданий и сооружений, попадающих в зону их влияния. Она во многом определяется особенностями инженерно-геологических, гидрогеологических и геоэкологических условий, которые диктуют адекватный выбор технологии ведения строительных работ.

Освоение подземного пространства, в отличие от работ на земной поверхности, ведется в сложной, слабоизученной, постоянно изменяющейся и потенциально опасной среде. Массивы горных пород часто находятся в состоянии неустойчивого равновесия, нарушение которого может привести и нередко приводит к серьезным авариям с тяжелыми последствиями, как для самого подземного сооружения, так и для объектов, находящихся в зоне его влияния.

Устройство подземных сооружений в условиях плотной городской застройки на слабых грунтах относится к повышенному уровню риска. Поэтому допущенные ошибки в проектировании ограждающей конструкции котлована могут привести к значительному ее перемещению, а в некоторых случаях и к обрушению. Например, провал грунта глубиной свыше 5 м при щитовой проходке на улице Б. Дмитровка в Москве в 2000 г. произошел вследствие недостаточной изученности инженерно-геологических условий. Это было обусловлено тем, что расстояние между изыскательскими скважинами превышало регламентированное нормами расстояние. Поэтому при изысканиях не был вскрыт плывун, который и привел к указанной аварии.

Еще одним примером ошибки проектирования, вызванной недостаточной изученностью инженерно-геологических условий, является устройство котлована рядом с существующим зданием по адресу: ул. Мясницкая, д.11 в г. Москве. Рядом со зданием в плывунных песках устраивался опускной колодец [6]. Технология устройства колодца предполагала вибрационные

воздействия, которые в плавунных грунтах вызвали существенные деформации. Произошла осадка земной поверхности и фундамента близлежащего здания. Впоследствии оно было разобрано вследствие его аварийности. Такой же механизм разрушения домов был обнаружен при проведении работ по расширению набережной Обводного канала, домов на Рублевском шоссе и в Скатерном переулке в Москве.

Использование самых передовых мировых технологий по устройству подземных сооружений без учета специфики инженерно-геологических условий российских городов также опасно. Аварийная ситуация произошла в 1991 г. при реконструкции гостиницы «Невский палас» в Санкт-Петербурге, где работы выполнялись крупнейшей европейской фирмой по современным западным технологиям. В процессе ведения работ по устройству подземной части встраиваемого здания произошло разрушение трех соседних домов (двух по Невскому проспекту и одного по Стремянной улице). Аналогичные ситуации имели место при строительстве в 1998 г. вокзального коммерческого комплекса на Лиговском проспекте.

Причиной практически всех аварий явилось расструктурирование озерно-ледниковых суглинков Санкт-Петербурга. Эти структурно-неустойчивые грунты обладают специфическими свойствами, незнание которых может привести к печальным последствиям при любом строительстве в центре города, особенно при подземном. Техногенные воздействия, сопровождающие строительную деятельность, провоцируют нарушения структурных связей в этих грунтах, в результате чего они теряют свойства квазитвердого тела и приобретают качества жидкообразной среды. Это весьма тяжелая жидкость, ее плотность равна примерно 2 т/м^3 , т.е. она вдвое тяжелее воды.

На основании двадцатилетних исследований программы FEM models петербургскими геотехниками разработана вязкопластичная модель грунта, реализующая особенности поведения водонасыщенных глинистых грунтов малой и средней степени литификации при квазистатическом нагружении (возведении зданий, нагружении опытной сваи или штампа при испытаниях и т.п.), разгрузке, связанной с откопкой котлована, устройством глубокой проходки при выполнении «стены в грунте» и др. [9,10].

Для реализации проектных решений, в основу которых положен принцип сохранения природной структуры грунта, В.М. Улицкий и А.Г. Шашкин [9] считают, что необходимо: ограничить техногенные воздействия в период устройства котлована (не допускать динамических воздействий как внутри него, так и вокруг, исключить работы по устройству свай, погружению шпунта и т.п., ограничить движение транспорта вокруг котлована); не допускать нарушений последовательности ведения работ и щадящих технологических режимов; строго соблюдать проектные сроки каждого этапа работ по устройству котлована.

Необходимо ввести в практику геотехнических расчетов понятие расчета соседней застройки по первой группе предельных состояний.

Соседняя застройка должна быть рассчитана по прочности и устойчивости при воздействиях со стороны строительства подземного сооружения, связанных с неопределенными задержками во времени строительства и нарушением природной структуры грунта. Следовательно, нарушение щадящих технологических режимов и сроков производства работ не должно приводить к разрушению соседней застройки [9].

Другой причиной аварийных ситуаций является сочетание нескольких неблагоприятных факторов. Например, на площадке строительства многофункционального комплекса с подземной автостоянкой по адресу: Ленинградский проспект, вл. 39 (г. Москва), произошел провал поверхности грунта протяженностью около 20 м и глубиной 6 м. Ограждающая конструкция котлована была устроена в виде монолитной железобетонной «стены в грунте» толщиной 0,8 м, глубиной 24 м. Устройство «стены в грунте» выполнялось захватками по 2,2 м под защитой бентонитового раствора, бетонирование осуществлялось методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы). Разводовский Д.Е., Шулятьев О.А., Никифорова Н.С. [6] считают, что это было вызвано тем, что мониторинг проводился не в полном объеме, в частности, не велись наблюдения за состоянием водонесущих коммуникаций, уровнем подземных вод и перемещением окружающего массива грунта. Кроме этого, не выполнялся анализ результатов мониторинга: имела место несоизмеримая с перемещениями «стены в грунте» осадка фундаментов расположенного рядом крытого теннисного корта.

При устройстве «стены в грунте» была нарушена технология, на что указывали дефекты: местами отсутствовал защитный слой бетона, имелись протечки и прорыв через так называемые «холодные швы» бетонирования. Участки прорыва подземных вод сквозь «стену в грунте» в различных местах в плане и по высоте стали причиной возникновения механической суффозии в грунтовом массиве, представленном водонасыщенными песками, что вызвало деформации подземных водонесущих коммуникаций и их прорыв. Поток водопродной воды вынес водно-песчаные массы внутрь котлована, вследствие чего снаружи «стены в грунте» произошло образование суффозионной воронки.

Вблизи площадки строительства (со стороны образовавшегося в результате аварии провала) расположено здание Фонда М.С. Горбачева. Для его защиты была запроектирована и устроена разделительная стенка из свай диаметром 300 мм, выполненных с шагом 400 мм, армированных трубой диаметром 273 мм. Между сваями осуществлялась инъекция с использованием цементного раствора. Эта разделительная стенка позволила избежать осадок фундаментов и деформаций конструкций здания Фонда [8].

Наиболее ответственным этапом работ по предотвращению аварий является геомеханический мониторинг. Инструкция по наблюдениям за смещениями земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных сооружений была составлена в 1997 г. [4].

Демин А.М., Иофис М.А., Гришин А.В. в своей работе [1] показали, что в настоящее время возникла острая необходимость в переработке этой инструкции и подготовке ее новой редакции. В результате анализа различных аварий ИПКОН РАН была предложена схема мониторинга, направленного на своевременное выявление признаков, предшествующих возникновению аварийных ситуаций. Кроме систематических наблюдений за ограждающими конструкциями котлована проводятся наблюдения за смещениями и деформациями массива грунта, находящегося за пределами этих конструкций, вокруг котлована. Этот мониторинг осуществляется с помощью глубоких реперов, заложенных в существующих или специально пройденных из обрабатываемого котлована скважинах.

Анализ большого количества работ по освоению подземного пространства Москвы и Санкт-Петербурга позволил геотехникам определить предельные деформации длительно эксплуатирующихся зданий и дать рекомендации по выбору метода крепления ограждающих конструкций котлована в зависимости от удаленности существующей застройки и инженерно-геологических условий [7].

Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С., Улицкий В.М., Шашкин А.Г. в своих исследованиях уделили особое внимание влиянию новых геотехнических технологий на осадки существующей застройки, перемещению ограждающих конструкций и дна котлованов, а также модернизации технологического регламента при проходке коммуникационных тоннелей под зданиями и сооружениями. Ими было установлено, что самым безопасным способом устройства ограждающих котлованов при строительстве сложных объектов с двух – пятиуровневыми подземными паркингами является «top-down» (метод «сверху-вниз», который предусматривает одновременное устройство котлована подземного пространства и фундамента здания). Накопленный опыт проектирования и возведения подземных комплексов и защитных мероприятий позволил им рекомендовать метод строительства «top-down» при наличии глубоких котлованов (более 10 м) в слабых грунтах (более 8 м) к близко расположенной окружающей застройке [3,9].

Однако по данным Городской экспертно-консультативной комиссии по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям (ГЭКК ОФ и ПС) при Правительстве Москвы в 2006-2009 г.г. только на 8% всех объектов в Москве применялся этот метод [2]. Возможно, это обусловлено тем, что производство котлована по методу «top-down» в настоящее время считается одним из самых сложных с геотехнической точки зрения.

В заключение можно отметить, что опыт строительства подземных сооружений в крупных городах позволил геотехникам создать нормативную и расчетную базу, обеспечивающую сохранность окружающей застройки. Во многих случаях аварийные ситуации можно предотвратить, если профессионально и в полном объеме проводить мониторинг площадки

строительства. Он имеет существенное значение, поскольку дает возможность получать оперативную информацию о возможных изменениях в состоянии ограждающей конструкции, грунтовом массиве, конструкциях существующих зданий и сооружений.

Литература:

- [1] Демин А.М., Иофис М.А., Гришин А.В. К вопросу об освоении подземного пространства Москвы.// Инженерные изыскания, 2010, июнь. С.18-20.
- [2] Ильичев В.А., Знаменский В.В., Морозов Е.Б., Чунюк Д.Ю. Опыт устройства котлованов в городе Москве.// Сб. трудов научно-техн. конференции «Актуальные вопросы геотехники при решении сложных задач нового строительства и реконструкции». СПб, 2010. С.33-37.
- [3] Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства российских мегаполисов.// ОФМГ, 2012, №2. С. 17-20.
- [4] Инструкция по наблюдениям за сдвигами земной поверхности и расположенными на ней объектами при строительстве в Москве подземных сооружений. М.: ИПКОН РАН, 1997. 76 с.
- [5] МГСН 2.07-01 Основания, фундаменты и подземные сооружения. М., Правительство Москвы, 2003. 108 с.
- [6] Разводовский Д.Е., Шулятьев О.А., Никифорова Н.С. Оценка влияния нового строительства и мероприятия по защите существующих зданий и сооружений.// РАСЭ, т. XII, 2008. С.21-26.
- [7] Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов. М., РААСН, 2004. 208 с.
- [8] СТО 36554501-007-2006 Проектирование и устройство вертикального или наклонного геотехнического барьера методом компенсационного нагнетания. ФГУП «НИЦ» «Строительство», 2006.
- [9] Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Развитие подземного пространства города в целях сохранения его исторического облика.// Геотехника, 2011, №6. С.20-31
- [10] Улицкий В.М., Шашкин К.Г., Шашкин А.Г. Комплексный анализ результатов геотехнического мониторинга на площадке строительства подземного сооружения на площади Восстания в г. Санкт-Петербург.// Геотехника, 2010, №2. С.50-57.

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К МОНИТОРИНГУ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛИТОБИОНТНЫХ СИСТЕМ

Власов А.Д., Нестеров Е.М., РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Сохранение памятников культурного наследия является одной из приоритетных задач современного общества. Особенно остро эта проблема стоит там, где памятники экспонируются на открытом воздухе и подвергаются воздействию агрессивной окружающей среды. В городах деструкция природного камня заметно ускоряется, что обусловлено влиянием антропогенного фактора, прежде всего, загрязнением окружающей среды. На этом фоне повышается агрессивность микроорганизмов,

вызывающих процессы биоповреждения каменных материалов. Они развиваются на поверхности камня и проникают в его толщу, вызывая биогенное выветривание каменного материала. На поверхности камня формируются литобионтные сообщества, состав которых зависит от совокупности экологических факторов и свойств горной породы. Вместе с каменистым субстратом они формируют литобионтную систему, в которой протекают сложные процессы биокосных взаимодействий. Микроорганизмы, поселяющиеся на каменных памятниках, способны использовать для своего питания вещества различной химической природы, оседающие из атмосферы. При этом они формируют своеобразные биопленки, в состав которых входят клетки микроорганизмов, продукты их жизнедеятельности, а также частицы разрушенного каменного материала и атмосферные загрязнения. В последние годы значительное внимание было уделено деструкции памятников из карбонатных пород (мрамора и известняка). В меньшей степени оставался изученным гранит, который относится к числу наиболее прочных горных пород. Однако и он постепенно разрушается в результате взаимосвязанных физико-химических и биологических процессов. Особенно это относится к граниту-рапакиви, который широко применялся в архитектуре Петербурга: фасады зданий, набережные рек и каналов, мостовые, скульптурные памятники, постаменты. Проблема сохранения памятников из камня является сложной междисциплинарной задачей. Первоочередным шагом к ее решению можно считать разработку системы мониторинга объектов культурного наследия. В последние годы в данной области достигнут значительный прогресс. Ученые приходят к пониманию того, что для сохранения памятников необходимо вести наблюдения не только за их состоянием, но и осуществлять мониторинг природно-техногенной среды в антропогенных ландшафтах. Среди внешних факторов, оказывающих наиболее заметное влияние на деструкцию памятника и скорость протекания коррозионных процессов, можно назвать особенности климатических условий (влажность, перепады температур, ветер), загрязненность атмосферы, биологическое окружение (животные, растения, микроорганизмы), особенности ландшафта, близость соседних построек, загруженность прилегающих дорог автотранспортом. В основу оценки изменений состояния памятников положены различные классификации, в которых отражены различные стороны выветривания каменного материала. Однако, несмотря на достигнутые успехи, многие вопросы в данной области остаются недостаточно разработанными. Так, в известных классификациях недостаточное внимание уделено основным причинам и формам биогенного выветривания камня. Особенно это относится к таким породам, как гранит. Остаются существенные пробелы в понимании механизмов биогенной трансформации горных пород, что связано с необходимостью комплексного научного подхода к исследованию литобионтных систем и созданием экспериментальных моделей биокосных взаимодействий. Продолжается

поиск наиболее эффективных критериев для оценки изменений состояния памятника, актуальной остается разработка экспресс-методов оценки текущего состояния памятника.

Исходя из всего сказанного, перед нами была поставлена цель всестороннего изучения процессов биологического выветривания каменного материала и усовершенствования научно-методических подходов к мониторингу памятников из камня в антропогенных ландшафтах с учетом особенностей литобионтных систем.

В работе использован комплекс полевых и лабораторных методов, позволяющих получить наиболее полную и объективную картину изменений состояния памятников, находящихся на открытом воздухе. Материал для исследований собирали с 2010-2014 в Санкт-Петербурге и его пригородах, в городе Выборге и окружающей территории, а также в южной части Финляндии. Обследовали здания, сооружения, архитектурные памятники, экспонирующиеся на открытом воздухе. Особое внимание было уделено историческим памятникам из гранита, как наименее исследованным объектам биологической колонизации в природно-техногенной среде. Для изучения биогенной деструкции каменного материала в природной среде (мало измененной) были обследованы природные обнажения, а также заброшенные карьеры, где добывался природный камень. Во всех случаях основными критериями выбора объектов исследования служили признаки их биологической колонизации. Особое внимание обращали на развитие поверхностных биопленок с доминированием различных групп организмов (грибов, водорослей, цианобактерий, лишайников).

Для исследования образцов гранита с признаками биологических повреждений в лабораторных условиях использовали комплекс аналитических методов, позволяющих оценить характер повреждений поверхности камня, степень биологической колонизации породы, а также особенности взаимоотношений биодеструкторов с каменным материалом.

В результате проведенных исследований нами предложена классификация форм выветривания гранита, базирующаяся на определении ключевых факторов выветривания камня. Данная классификация во многом согласуется с описаниями Фитцнера, поскольку выветривание разных горных пород в городской среде, в целом, имеет общие тенденции. Вместе с тем, нами впервые разработана подробная классификация биообрастаний гранита в городской среде, приведены описания основных форм биологического повреждения гранита, определены доминирующие виды в литобионтных сообществах в различных антропогенных ландшафтах. Установлены основные особенности биологической колонизации поверхностного слоя гранита. Показана избирательность заселения данного субстрата литобионтными организмами. Проведены сравнительные исследования состава биопленок на граните в Санкт-Петербурге, Выборге и карьере Монферрана (Южная Финляндия), что позволило оценить влияние

антропогенного фактора на состав и структуру литобионтных сообществ, а также характер деструкции каменного материала [1].

Разработаны экспериментальные модели литобионтных систем, что позволило установить факторы и механизмы биогенной трансформации карбонатных и силикатных пород, а также оценить скорость и направление процессов вторичного минералообразования на поверхности камня под влиянием микроорганизмов (бактерий и микроскопических грибов). Показано, что микроорганизмы и выделяемые ими экзометаболиты могут специфично и селективно воздействовать на силикатную породу. Это связано со структурой минералов, составом литобионтного сообщества, физиологическими особенностями входящих в него микроорганизмов, а также зависит от внешних условий. Специфичность во взаимодействии с субстратом может проявляться на уровне видов и штаммов микроорганизмов (изучены штаммы из разных географических районов).

Накопленные данные обобщены в структурной модели мониторинга биоповреждений памятников культурного наследия в антропогенных ландшафтах, основные звенья которой апробированы в ходе исследований. Впервые разработан метод мониторинга биообрастаний памятников из камня на основе использования спектральных характеристик биологических объектов и компьютерных технологий. В результате создаются картограммы биообрастаний памятника, вычисляются процентные соотношения площадей, занимаемых теми или иными деструкторами или загрязнениями, что во многом характеризует картину текущего состояния памятника. Методика использовалась для оценки эффективности консервационных работ на памятниках из камня.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена (проект 2.3.1).

Литература:

[1] Власов А.Д., Зеленская М.С., Нестеров Е.М. Оценка состояния гранитных памятников некрополей Александро-Невской лавры // Проблемы региональной экологии. 2013. № 5. С. 130-134.

О новых принципах составления карт геоэкологического районирования

Шахвердов В.А., ФГУП «ВСЕГЕИ», г. Санкт-Петербург

Объектом геоэкологических исследований являются процессы, явления и объекты, влияющие или способные при определенных условиях влиять на характер взаимодействия живого и косного вещества биосферы. Именно с этой точки зрения необходимо рассматривать и практические цели, стоящие перед геоэкологией как наукой. А ими являются сохранение экологической устойчивости и биологического разнообразия биосферы,

продуктивности природной среды, рациональное использование природных ресурсов, иначе говоря, сохранение биосферы Земли, путем выявления, изучения, прогнозирования и минимизации а, по возможности, устранения негативного влияния такого рода процессов и явлений.

Неотъемлемой частью и эффективным инструментом геоэкологических исследований является геоэкологическое картирование. В России и за рубежом существует большой опыт составления геоэкологических карт [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17]. Однако нужно признать, что до настоящего времени не существует общепринятой концепции геоэкологического картирования. Сложившееся положение потребовало разработки новых подходов и принципов составления геоэкологических карт, в особенности, для береговых зон или районов совмещения суши и моря, которые имеют целый ряд специфических особенностей, что не позволяет пользоваться действующими для суши методиками без их существенной переработки. Для таких территорий была разработана принципиально новая методика составления геоэкологических карт [14, 15, 18], позволившая вести геоэкологическое картирование совмещенных площадей суши и моря на единых методических принципах. Кроме того, была предложена методика количественной оценке потенциальных техногенных рисков и техногенных нарушений геологической и сопредельных с ней сред, и построения схем интегральной оценки [13]. Однако как предложенные, так и ранее использовавшиеся методики не рассматривали, и не решили общих вопросов геоэкологического анализа территорий, выработки принципов выделения геоэкологических таксонов, их классификации и систематики.

Поэтому важное значение приобретает разработка общих научно-теоретических основ и понятий, связанных с геоэкологическим картированием и районированием, определение основных таксономических понятий, их классификации и систематики. При этом под геоэкологическим картированием необходимо понимать весь комплекс полевых (натурных) исследований, наблюдений и измерений по сети точек (станций), сбор фондовых и камеральный анализ полученных материалов. Основной задачей геоэкологического картирования является обеспечение наиболее эффективного механизма сбора, хранения, обработки и наглядного представления комплекса данных о природных и антропогенных объектах, явлениях и процессах, влияющих или способных влиять на характер взаимодействия живого и косного вещества биосферы. Целью геоэкологического картирования является оценка современного состояния окружающей среды, прогноз динамики и характера её изменения в результате воздействия геоэкологических факторов и районирование территории по характеру и степени проявления природных и антропогенных процессов, явлений и объектов, влияющих на взаимодействие живого и косного вещества биосферы, а также степени нарушения, в том числе и потенциальной, ее состояния.

Геоэкологической картой (схемой) является картографическое отображение природных объектов, явлений и процессов, а также последствий антропогенной деятельности, влияющих или способных, при определенных условиях, влиять на процессы взаимодействия живого и косного вещества биосферы, выявленных в результате специально проведенных исследований и обобщения ранее выполненных работ.

Геоэкологическое районирование территории является закономерным результатом дифференцированного (различного) проявления по площади факторов районирования, таких как геологическое строение, история геологического развития, ландшафтно-климатические и седиментационные условия миграции вещества (химических элементов, соединений и обломочного материала), проявление эндогенных и экзогенных, в том числе опасных, геологических процессов, а также антропогенное воздействие и др. Таким образом, схема геоэкологического районирования представляет собой вероятностную модель территории, на которой выделены участки с большей или меньшей вероятностью проявления геоэкологических критериев, каковыми являются природные, а также антропогенные явления и процессы, влияющие или способные при определенных условиях влиять на процессы взаимодействия живого и косного вещества биосферы. Целью геоэкологического районирования является выделение площадей территории, достаточно однородных с точки зрения соответствующих критериев районирования и масштаба исследования.

Выделяются карты крупного, среднего, мелкого масштаба и обзорные схемы.

Выбор концептуальной основы, полноты охвата картируемых компонентов окружающей среды, набора анализируемых показателей и признаков ее состояния, зависит в первую очередь от целей и задач исследований, которые в свою очередь определяются масштабом картирования.

Мелкомасштабные геоэкологические карты и схемы решают задачи федерального уровня: планирование безопасной хозяйственной деятельности, оценку и прогноз состояния и устойчивости биосферы в целом.

Средне и крупномасштабные карты призваны содействовать решению геоэкологических задач, выявлению источников антропогенного воздействия, и отвечают в основном задачам хозяйственного освоения и социального развития, рационального использования и охраны окружающей среды конкретных территорий.

По мере укрупнения масштаба (увеличения детальности) происходит увеличение количества факторов, влияющих на геоэкологическое районирование территорий, и уменьшается масштаб выделяемых геоэкологических единиц (таксонов). Такой подход к принципам выделения геоэкологических таксономических единиц позволяет сформировать следующую их иерархическую структуру (от глобальных таксонов к локальным): **геоэкологическая провинция (пояс) – геоэкологическая область – геоэкологический район (зона) – геоэкологический узел** (таблица).

Генетический тип геоэкологических таксонов определяется на основании того, какие из факторов играют ведущую роль при осуществлении геоэкологического районирования. Выделены природные, природно-антропогенные и антропогенные генетические типы геоэкологических таксонов. Кроме того, при выделении таксонов антропогенного генетического типа может быть указана его специализация. Например, геоэкологический район горнодобывающего антропогенного генетического типа. По мере хозяйственного освоения территории происходит усложнение характера геоэкологического районирования вследствие увеличения количества, разнообразия, а также и интенсивности воздействия на биосферу антропогенных факторов районирования.

Системный подход в проведении геоэкологического картирования подразумевает определенную последовательность и этапность исследований. От мелкомасштабных (обзорных) к крупномасштабным (детальным). Мелкомасштабные и обзорные исследования проводятся на ранних этапах изучения территорий и являются основным инструментом их общей геоэкологической оценки и типизации на основе анализа природных объектов, явлений и процессов, влияющих или способных при определенных условиях влиять на взаимодействие живого и косного вещества биосферы. Среднемасштабные, а тем более крупномасштабные исследования, осуществляются в пределах определившихся крупных геоэкологических таксонов, таких как провинции, пояса и области, с целью выявления и пространственной локализации геоэкологических районов, зон и узлов и установления их генетических типов и степени потенциальной и реальной опасности для биосферы. В тоже время, определенный уровень накопления данных детальными исследованиями должен непременно вести к уточнению представлений о геоэкологическом районировании территорий, полученном на мелкомасштабном этапе.

В результате проведенных исследований намечены основные принципы выделения геоэкологических таксономических единиц, их соподчиненности и классификации. Иерархическая структура классификации предлагает решать задачи геоэкологического картирования и районирования на основе общих принципов, которые связаны с масштабом исследования и соответствующих ему природных и антропогенных объектов, явлений и процессов, влияющих или способных при определенных условиях влиять на взаимодействие живого и косного вещества биосферы.

Литература:

- [1] Геоэкологическое картирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений/ Б.И. Кочуров, Д.Ю. Шишкина, А.В. Антипова, С.К. Костовская; под ре. Б.И. Кочурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. 192 с.
- [2] Гладковская Г.А., Куринов М.В. Геоэкологическое картографирование. Геоэкологическое картирование, тезисы докладов. М., ВСЕГИНГЕО, 1998, с.
- [3] Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (Роскомнедра) М., 1995. 224с.

- [4] Концепция геоэкологического картографирования. Кочетков М.В., Вартанян Г.С., Голицын М.С. Разведка и охрана недр. №6, 1998 г. с.10-12.
- [5] Методические рекомендации по составлению эколого-геологических карт масштаба 1:1 000 000-1:500 000, сводная легенда и макеты. Островский Л.А., Островский В.Н., Шахнова Р.К., М., 1994, с.107.
- [6] Стратегия современного развития геологического картирования. Карапузов А.Ф., Кочетков М.В., Морозов А.Ф. Разведка и охрана недр. №6, 1998 г. с.5-7
- [7] Современное состояние геоэкологического картирования в России. Кочетков М.В., Грабовников В.А., Лерненко Л.В. Разведка и охрана недр. №6, 1998 г. с.7-10
- [8] Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:50 000 - 1:25 000.-М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.-127с.
- [9] Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:200 000 - 1:100 000.-М.: ВСЕГИНГЕО, 1990.-86 с.
- [10] Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Концептуальные основы эколого-геологического картографирования. Геоэкологическое картирование, тезисы докладов. М., ВСЕГИНГЕО, 1998, с. 15-18.
- [11] Трофимов В.Т. и Зилинг Д.Г. Эколого-геологические карты – геологические карты нового класса. Разведка и охрана недр. №6, 1998. с 14-17.
- [12] Фролов Н.М. Концепция геоэкологической картографии как системы. Геоэкологическое картирование, тезисы докладов. М., ВСЕГИНГЕО, 1998, с. 18-20.
- [13] Шахвердов В.А. Некоторые новые принципы количественной оценки техногенного воздействия на окружающую среду морских и озерных акваторий и их береговых зон. Региональная геология и металлогения. №58, 2014, с. 78-83
- [14] Шахвердов В.А. Принципы составления геоэкологических карт совмещенных площадей суши и моря (береговых зон). Разведка и охрана недр. №12, 2012, с.52-56
- [15] Шахвердов В.А. Эколого-геологические исследования береговых зон, цели и задачи геоэкологического картирования. Геология и эволюционная география: Коллективная монография / под ред. Е.М. Нестерова – СПб: Изд-во «Эпиграф», 2006, с. 30-34.
- [16] Экологическая карта Ленинградской области (состояние природной среды), м-б 1 : 500000. Редактор Хворов Г.В., 1990 г.
- [17] Экологический атлас Санкт-Петербурга. Редактор Хворов Г.В., 1992 г.
- [18] Shakhverdov V.A. Shakhverdova M. V Major geoeological factors of zoning of the eastern gulf of Finland and its coastal zone. The Baltic Sea Geology – 10. The 10th International Marine Geological Conference. 24-28 August 2010, VSEGEI, St. Petersburg, Russia, Abstracts volume. – SPb.: Press VSEGEI, 2010.-115-116.

DEMOGRAPHIC TRENDS IN SMALL CITIES IN POLAND DURING THE POLITICAL TRANSFORMATION PERIOD – RESEARCH CONCEPT

Kamińska W., Mularczyk M.

Instytut Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, Poland

e-mail: wioletta.kaminska@ujk.edu.pl, mirosław.mularczyk@ujk.edu.pl

Introduction

At the turn of 20th and 21st centuries a highly diverse dynamics of changes in population was observed in particular regions of the globe. On the one hand, in some countries a growth of demographic potential was noted, on the other, a major decrease in number of inhabitants in many others (Fésüs et al. 2008). A great diversity of demographic processes within the particular countries was also stated. Great city agglomerations were usually characterised by high population growth indexes. Economic activity concentration and a well-developed labour

market were the factors conducive to the enlargement of demographic potential (Duranton, Puga 2004). Small cities, however, were often exposed to economic crisis and depopulation (Brezzi et al. 2011).

In Poland, small cities are an important element of state and regional settlement systems. Because of their number and arrangement, they have a significant impact on regional and state development processes (Heffner 2008). As a result of social and demographic changes after the World War II, small cities suffered from economic regression or stagnation. Only few developed thanks to political decisions on their industrialisation (Szymańska, Grzelak-Kostulska 2005). During the political transformation local governments were undertaking the attempt to redefine the role and place of small cities in the regions' spatial structures by looking for new development incentives and chances to improve the local societies' standard of living (Heffner 2008). The effects of such activities were spatially diversified. A part of small centres were economically successful, and others plunged into recession. Among others, different demographic trends were a consequence of the diversified development pace. A growth in number of citizens in some centres, in certain others a decrease or stagnation were noted.

Therefore, the aim of this project is to determine demographic trends in small cities in Poland between 1985 and 2014 and to identify the conditions, factors, results and possible development paths for them. Detailed research goals are:

1. Characteristic of changes in conditions shaping the demographic types of small cities in Poland between 1985 and 2014.
2. Defining and identification of changes in demographic types of small cities in Poland between 1985 and 2014.
3. Identification of factors shaping particular demographic types, including:
 3. a. Defining the relation between particular demographic types and the size of cities measured by the number of citizens.
 3. b. Defining the relation between demographic types of small cities and their location in relation to agglomeration.
 3. c. Defining the relations between demographic types of small cities and their location in relation to state and international roads.
 3. d. Defining the relation between demographic types of small cities and their location in relation to external state borders.
 3. e. Defining the relation between demographic types of small cities and their functions.
4. Defining the results (social and demographic, economic, infrastructural, ecological) resulting from the identified changes in demographic types of small cities.
5. Classification of small cities in Poland according to the identified changes in demographic types and, based on the classification, defining the possible paths of demographic development.

Demographic trends will be defined on the basis of changes in demographic types. Demographic types determine which of the two basic elements (natural

growth, net migration rate) determined to the major extend the changes in population in the researched settlement units. It is assumed in the paper that conditions are, in relation to small cities, external (exogenous) reasons for demographic changes. Factors, on the other hand, were to be internal (endogenous) reasons for these changes (see: Parysek 2005). It was also assumed that the above mentioned conditions and factors have been influencing the changes with a variable intensity in time and space. That is why the research period was divided into three subperiods. The first covers the last years of centrally-planned economy (1985-1989). The second subperiod, called the preliminary political transformation phase (years 1990-2002), covers, according to Mościbrodzki (2008), the period of breakthrough and strengthening in which economic infrastructure was built, entrepreneurship was freed, the market rules were established and preservation of newly-established companies as well as tax reform were introduced. The third period, called the advanced political transformation phase (years 2003-2014), covers the time of development and stable democracy during which reforms of the last, protected branches of the economy (e.g. education) were conducted and a full liberalisation and integration with the European structures took place. The conditions and factors shaping the particular demographic types will be identified separately for the above mentioned subperiod. Only the research on relation between demographic types of small cities and their functions within the centrally-planned economy subperiod will be impossible to conduct as full statistical data is unavailable.

Small cities, according to the definition of Central Statistical Office in Poland, are the centres with administrative city rights and less than 20000 citizens. Additionally, the set of small cities was divided into four size categories: up to 1999 citizens, between 2000 and 4999, between 5000 and 9999 and between 10000 and 19999.

Basing on the literature review and preliminary research the following hypotheses were formulated:

1. Demographic types of small cities in Poland were subject to change in the analysed period. In the period of centrally-planned economy and in the preliminary political transformation phase progressive types dominated (from A to D according to Webb), and in the advanced phase – regressive (from E to H).
2. Demographic types of small cities during the whole researched period were dependent on number of their citizens. Bigger cities (with more than 5 thousand people) were more often characterised by an increase in the number of citizens and represented progressive types. The smallest centres (with less than 5 thousand citizens), however, were mainly distinguished by a decrease in population and belonged to regressive types.
3. Location of small cities in relation to city agglomerations had a great and diversified influence on demographic trends and, at the same time, demographic types. In case of cities located in the influence area of city agglomerations, in the period of centrally-planned economy and the preliminary political

transformation phase, types characterised by negative net migration rate were the leading. The dominance of one-way population flows from rural areas and small cities to big city centres (types A, F, G, H) were the reason for this phenomenon. On the contrary, in the advanced political transformation phase demographic types characterised by positive net migration rate (types B, C, D, E) were the leading. It was caused by the increase in settlement attractiveness of small cities for their existing inhabitants, agglomeration inhabitants (suburbanisation processes) and rural areas inhabitants.

4. Location of small cities in relation to state and international roads had a positive influence on demographic trends. Among the researched centres located along the main communication routes progressive types dominated in the all defined subperiods, as communication availability is recognised as a one of the most important factors influencing the location and settlement attractiveness of small cities.

5. Location of small urban centres in a boarder area was of diverse importance for their changes in population potential and depended on penetrability level of the external borders. The penetrability level of borders had been changing in the analysed period. It was limited within the centrally-planned economy subperiod and the preliminary political transformation subperiod which resulted in inhibition of demographic growth in small cities located along state borders. In the advanced political transformation subperiod, after Poland accession to the EU and Schengen zone, the level of penetrability of borders with Germany, Czech Republic, Slovakia and Lithuania has increased. It could have started positive demographic trends in the analysed cities. The lower level of borders' penetrability with other countries could have accelerated negative demographic changes (population decline).

6. Demographic types of small cities were dependent on their functional structure. Progressive demographic types were predominant in cities with mainly service functions and in centres with agricultural or industrial functions domination the regressive types were outbalancing.

7. Regressive type cities were characterised by advanced aging processes, twisted gender balance (above-average masculinisation index), low entrepreneurship level and small tax revenues, shrinking labour resources, shrinking social infrastructure and positive indexes representing living and ecology conditions. Progressive type cities, however, were characterised by low level of aging processes advancement, twisted gender balance (above-average feminisation index), high entrepreneurship and high tax revenues, labour resources increase, above-average indexes representing social infrastructure and unfavourable (lower than the average for all small cities) indexes representing living and ecology conditions.

Demographic trends – methodological approach

General research plan includes the following activities:

1. Characteristic of changes in conditions shaping demographic types of small cities in Poland between 1985 and 2014. Includes a study, based on the available literature, characteristic of changing conditions shaping demographic types of small cities. Special attention will be paid to subject connected with social, economic and political situation of the country in the subperiods separated for the research.

2. Collection of source statistical materials. Includes statistical data collection and preparation of computerised data base:

– to determine the demographic types of small cities – data concerning the natural increase rate, net migration rate, number of inhabitants – from Local Data Bank of Central Statistical Office (GUS) in Poland (LDB GUS) for years 1999-2014 and from archives for the previous years,

– to determine the small cities functions – data concerning number of economic entities (LDB GUS) and the number of their workers (purchase of data from GUS) by NACE sections for years 1999-2014. Because of changes in NACE classifications in 2004 and 2007 this stage also includes the procedures heading toward comparability of the data before and after the changes. Linkage keys between NACE classifications published by GUS which were in force in the years selected for analysis will be used,

– to determine the importance of small cities in the settlement network of the country – data concerning the number of all cities and their population in the years 1985-2014,

– to determine the results of changes in demographic types of small cities – data concerning: population in pre-working age, working age (mobile and immobile), post-working age, number of women and men, number of the unemployed, number of social infrastructure units (libraries, health centres, pharmacies, etc.), living area per capita, *gmina* (the principal unit of administrative division of Poland) revenues from PIT and CIT, ecological conditions etc.

3. Statistical and graphical elaboration of the collected statistical material. Includes calculation of statistical characteristics and indexes, charts, cartograms and thematic maps elaboration.

4. Defining the demographic types of small cities, factors shaping them and consequences in the last decade of centrally-planned economy functioning. Hypotheses verification.

5. Defining the demographic types of small cities, factors shaping them and consequences in the preliminary political transformation phase. Hypotheses verification.

6. Defining the demographic types of small cities, factors shaping them and consequences in the advanced political transformation phase. Hypotheses verification.

7. Typology of small cities with regard to changes in demographic types in the analysed subperiods.

8. Determining the possible demographic development paths for small cities in Poland. Includes identification of cities' sets at progressive, regressive and changing development paths. Identification of factors determining the demographic development paths of small cities.

9. Interview questionnaire elaboration, selecting the sample for questionnaire research (case study). Includes the preparation of interview questionnaires directed to local authorities of selected cities that are on the determined demographic development paths. Questions will mostly concern the social and economic policy conducted in the years 1985-2014 and local governments activities leading to stopping the negative demographic trends. This stage also includes the choice of particular cities in which the detailed questionnaire research will be conducted. The cities choice will occur by stratified, proportional drawing. The stratification layers will be divided in accordance with homogeneity in relation to the identified demographic development paths in the three researched subperiods. Eight layers that refer to the determined paths were highlighted:

Tab. 1. Cities' stratification for drawing

Type of path	Layer	subperiod		
		Centrally-planned economy	Preliminary political transformation phase	Advanced political transformation
		Demographic types: progressive + (ABCD) regressive - (EFGH)		
progressive	I	+	+	+
changing	II	+	+	-
	III	+	-	-
	IV	+	-	+
	V	-	+	+
	VI	-	+	-
	VII	-	-	+
regressive	VIII	-	-	-

Source: Own elaboration.

The systematic choice of 10% of cities will be made from each layer. Moreover, within each layer, cities with different location in relation to agglomeration, main roads, state borders and different dominant functions will be proportionally appointed to the study. It will allow identification of the quality factors that could not be defined on the basis of the available statistical data.

10. Conducting the pilot study and interview questionnaire verification.

11. Conducting the interviews with local authorities from the selected cities and *gmina*'s official documentation analysis (e.g. city's development strategy).

12. Preparation of data bases obtained from the interviews and documents' analysis. Includes quantitative and quality data imposition to spreadsheets and statistical and cartographical elaboration of the received materials.

13. Analysis of the collected materials. Includes the analysis of space diversification of the researched phenomena, conditions and factors shaping them as well as results.

14. Synthesis of the received results, conclusions formulation.

A desk research method, which is based on an in-depth analysis of sources and the existing materials, will be used to present the changes in conditions shaping the demographic types of small cities in Poland in the years 1985-2014 (detailed goal 1).

A Webb method will be used to determine the demographic types of small cities in Poland in the years 1985-2014 (goal 2). Natural increase rate and net migration rate account for its basis. This typology allows determining the dominant cause of change in number of inhabitants in the analysed cities. 8 demographic types were distinguished and labelled with letters from A do H. The first four (A, B, C, D) are classified as the progressive in which an increase in population occurs, the next four (E, F, G, H) are regressive in which a decrease in population occurs. Each type is characterised by different relations between natural increase and net migration ratio:

- A – positive natural increase exceeds negative net migration rate,
- B – positive natural increase exceeds positive net migration rate,
- C – positive natural increase is lower than positive net migration rate,
- D – positive net migration rate exceeds negative natural increase,
- E – negative natural increase is not compensated by positive net migration rate,
- F – negative natural increase exceeds negative net migration rate,
- G – negative natural increase does not exceed negative net migration rate,
- H – negative net migration rate is not compensated by positive natural increase.

A major diversity of demographic components in time may cause that the classification, based on annual data, will be random. That is why, average values of natural increase and net migration rate from five following years will be used in the paper. For the period of centrally-planned economy it will be the years 1985-1989, for the preliminary political transformation phase the years 1998-2002 and for the advanced political transformation phase the years 2010-2014. It means that the demographic types will be determined for the end of each subperiod. Classification charts and thematic maps will be prepared for each subperiod to illustrate the distinguished types.

A K. Doi procedure will be used to determine the leading demographic types among the analysed cities in the distinguished subperiods. The activity algorithm will include:

- structure expression in percentage values,
- decreasing order alignment,
- cumulative series construction,

- comparison of consecutive values from the cumulative series with their corresponding critical values placed in the statistical tables. Those elements whose share in the structure will be higher than the corresponding critical value should be counted as leading.

Non-parametric Chi-square test will be used to study the relation between the assigned demographic types of small cities and their size expressed by the number of inhabitants (detailed goal 3a). In case of noting a statistically relevant relation between the researched variables, the correlation strength will be determined using the Chuprov coincidence coefficient.

The researched settlement units will be divided into two subsets to identify the relation between demographic types of small cities and their location in relation to city agglomerations (goal 3b), state and international roads (goal 3c) and state borders (goal 3d). In the first case it shall be cities located in agglomeration influence areas and those beyond them. Cities recognized as metropolitan centres in the *State Spatial Development Concept 2030 (Resolution No 239 of the Council of Ministers of 13 Dec 2011) (Konceptji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (Uchwała Nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r.)* are accepted as agglomerations. It was assumed that small cities located up to 30 km from agglomeration with less than 1 million inhabitants and those up to 60 km from agglomerations with more than 1 million inhabitants are in the area of agglomeration influence. The assumed distances approximately correspond to suburban areas (Domański 2001). In the second case it shall be the cities located directly near the accepted communication routs (distance no bigger than 5 km) and those located far from them. In the third case cities were divided into boarderland, located in *powiats* nearby borders and the others (in Polish geography literature a land lane from 15 to 30 km wide inside the state or according to administrative criterion a lane of two *gminas* neighbouring the boarder or a lane of one *powiat* are accepted as a boarderland area – see: Leśniak 2006).

Statistical test cannot be used to study the relation between demographic types of small cities and their location in relation to main roads, city agglomerations and state borders because of the dichotomous division of the researched set of centres and a lack of normal distribution. That is why the space regularities will be established on the basis of quantitative analysis. Average deviation index will be used. It will be used to determine the differences between the structure of small cities by demographic types in subsets of centres with diverse location and an analogous structure determined for the whole set of researched settlement units.

The index will be calculated with a formula:

$$W_o = \frac{Z_t}{Z_o} * 100\%$$

where:

W_o – total average deviation index,

Z_t – percentage share of a particular demographic type in the number of small cities from a specific subset,

Z_o – percentage share of a particular demographic type in the whole set of small cities.

The index may take the values below, above or even to 100%. If it is below 100% it means that the percentage share of a particular demographic type in a specific subset (according to the size and location in relation to main roads, city agglomerations and state borders) is lower than in the structure of the whole set of the analysed cities. A deficiency of a particular demographic type occurs. And if the deviation index value is higher than 100%, it suggests overrepresentation of particular demographic type cities. Analogous elements in both researched structures, the set and the subsets of cities are identical in case the index is 100%.

In order to determine the relations between the demographic types and functions of small cities, dominant functions of the analysed centres will be established at the first stage. Functions are understood as any economic activity located in the settlement. Functions will be established on the basis of a number of economic entities and a number of workers according to NACE section. Dominant sections are those, which fulfil the criteria according to K. Doi procedure. Depending on the received results, the cities will be divided into subsets with a dominant function: agricultural, industrial, service including administrative, health resort, tourist, housing and multifunctional. The relation between the demographic types and functions will be established with a nonparametric statistical test and a quality analysis. The above presented average deviation index will also be used. It will allow the comparison of small cities structure according to demographic types in subsets of centres with diverse functions and analogous structure defined for the whole set of the researched settlement units.

The consequences of changes in demographic types of small cities will be described by the quantitative and cartographic analysis which includes spatial differentiation of specified measure values (Tab 2).

A sign table will be used for typology and small cities development paths. Cities with progressive, regressive and changing character in the whole analysed period (1985-2014) will be distinguished (see tab 1).

Interviews with local authorities' representatives will be conducted to identify the quality factors shaping different demographic types of cities characterised by similar conditions resulting from their location and function. The subject of the interview and the procedure of cities choice for field research was presented in the concept and research plan, point 9. The authors of this application have experience in conducting survey research which they gained during the realisation of statutory research in Jan Kochanowski University in Kielce and scientific grants for the EU in Katowice. The analysis of the documents prepared by the local governments, such as: development strategies, spatial planning plans, etc. will constitute as a complement to the interviews.

A list of methods necessary for each goals' achievement is presented in table 3.

Tab. 2. Consequences of demographic change and their measures

Group of consequences	Measures, indexes	Data source
Demographic and social	Degree of society aging: $HRAG = RAG \times HCR$ While: $RAG = \frac{\mu_{\alpha} - z}{\mu_{\alpha}}$ $HCR = \frac{n_{\alpha} n_{\alpha}}{n n}$ where: μ_{α} – average age of the elderly (above 65 years old) z – defined threshold of old age (65 years old) n_{α} – size of the elderly population with α , as a defined old age threshold, n – population size	LDB, own calculations
	Masculinisation and feminisation index in the mobile, working age group (18-44 years old): Number of men to number of women, number of women to number of men	LDB, own calculations
	Percentage of people with higher education	LDB, own calculations
Economic	Entrepreneurship index: Number of economic entities per 100 people in working age	LDB, own calculations
	PIT and CIT taxes per one inhabitant	LDB, own calculations
	Percentage of total people in working age	LDB, own calculations
	Percentage of people in mobile working age	LDB, own calculations
	Unemployment rate	LDB
Housing standards	Average usable area per person	LDB, own calculations
	Newly built apartments area per person	LDB, own calculations
Ecological standards	Waste produced within a year per 1 inhabitant	LDB, own calculations
	Water usage per 1 household	LDB, own calculations
	Electricity usage per 1 household	LDB, own calculations
Social infrastructure	Number of volumes in libraries per number of inhabitants above 7 years old	LDB, own calculations
	number of people per pharmacy	LDB, own calculations
	Number of retail entities per 1000 inhabitants	LDB, own calculations

Source: Own elaboration.

Tab. 3. Research goals and methods

No. of detailed goal	Detailed goal	Method
1	Characteristic of changes in conditions shaping demographic types of small cities in Poland in the years 1985-2014.	Desk research method, a method consisting in an in-depth analysis of sources and existing materials.
2	Defining and identification of changes in demographic types of small cities in Poland between 1985 and 2014.	Webb method – allows determining the dominant reason for changes in the number of inhabitants in the analysed cities. Doi method –to determine the leading demographic types of the analysed cities in defined subperiods.
3	Identification of factors shaping particular demographic types, including defining the relation between particular demographic types and: 3.a. size of cities measured by the number of citizens. 3.b. location in relation to agglomeration. 3.c. location in relation to state and international roads. 3.d. location in relation to external state borders. 3.e. cities' functions.	Non-parametric chi-square test, Chuprov coincidence coefficient, quantitative, cartographic analysis, average deviation index.
4	Defining the results (social and demographic, economic, infrastructural, ecological) resulting from the identified changes in demographic types of small cities.	quantitative and cartographic analysis including spatial differentiation of values of selected measures describing particular consequences (see: tab 2)
5	Typology of small cities in Poland regarding the identified changes in demographic types and defining the possible paths of demographic development.	Signs table, field research, interview method, analysis of documents prepared by local authorities.

Source: Own elaboration.

Elaboration of the above presented problem is particularly important as small urban centres play an important role in wealth creation for not only their inhabitants, but also the rural society concentrated around them. These are the centres in which both market and non-market services function, as well as technical and social infrastructure which allows concentration of local innovation and production potential (Knox et al. 2009). Small urban centres are necessary for avoidance of rural areas depopulation and for sustainable regional development and territorial cohesion (*Exploring Urban Futures in European Cities...* 2011).

References:

- [1] Brezzi M., Dijkstra L., Ruiz V., 2011, *OECD Extended Regional Typology: The Economic Performance of Remote Rural Regions*, OECD Regional Development Working Papers, No.2011/06, OECD Publishing.
- [2] Domański B., 2001, *Kapitał zagraniczny w przemyśle Polski. Prawidłowości rozmieszczenia, uwarunkowania i skutki*, IGiGP UJ, Kraków.
- [3] Duranton G., Puga D., 2004, *Microfoundations of Urban Agglomeration Economies*, [in:] J.V.Henderson, J.F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, chapt. 48, Elsevier, p. 2063-2117.
- [4] Fésüs, G., Rillaers, A., Poelman, H., Gáková, Z., 2008, *Regions 2020. Demographic Challenges for European Regions*. Background Document to Commission Staff Working Document 2868 Final Regions 2020, An Assessment of Future Challenges for EU Regions.
- [5] Heffner K., 2008, *Funkcjonowanie miast małych w systemie osadniczym Polski w perspektywie 2033 r.*, [in:] K. Saganowski, M. Zagrzejewska-Fiedorowicz, P. Żuber, (red.), *Ekspertyzy do koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2008-2033*, t. I, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, p. 281-333.
- [6] *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, 2011, *Uchwała Nr 239 RM z 13 grudnia*.
- [7] Leśniak M., 2006, *Konkurencyjność obszarów pogranicza polsko-niemieckiego*, Praca doktorska napisana w Zakładzie Zagospodarowania Przestrzennego, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski, 2006 (maszynopis).
- [8] Mościbrodzki W., 2008, *Etapy transformacji ustrojowej w Polsce*, Politologia PUW.
- [9] Parysek J., 2005, *Miasta polskie na przełomie XX i XXI wieku. Rozwój i przekształcenia strukturalne*, Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań.
- [10] Szymańska D., Grzelak-Kostulska E., 2005, *Problematyka małych miast w Polsce w świetle literatury*, [in:] K. Heffner, T. Marszał [ed.], *Problemy rozwoju małych miast w wymiarze lokalnym i regionalnym*, Biuletyn KPZK PAN, z. 220, Warszawa, p. 21-36.

ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ МАГИСТЕРСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ В СЕТЕВОЙ ФОРМЕ

Верещагина Н.О., Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Модернизация системы педагогического образования, происходящая сегодня, способствует перестройке деятельности образовательных учреждений, которые ищут новые формы сетевого взаимодействия, механизмы организации системного партнерства и взаимовыгодного сотрудничества, направленные на достижение социального и экономического благосостояния, конкурентоспособности на рынке труда.

Так, в 2007-2009 гг. в рамках реализации инновационной образовательной программы «Создание инновационной системы подготовки специалистов в области гуманитарных технологий в социальной сфере» в сетевом взаимодействии были разработаны 38 уникальных учебных модулей, встроенных в образовательные программы

магистратуры, для сопровождения которых было подготовлено более 150 научно-методических и учебно-методических пособий.

Задача, поставленная Герценовским университетом еще в 2011 году при разработке Программы стратегического развития – оказалась созвучной идеям, заложенным в Федеральном законе ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации»: «Сетевые формы реализации образовательных программ применяются в целях повышения качества образования, расширения доступа обучающихся к современным образовательным технологиям и средствам обучения, предоставления обучающимся возможности выбора различных профилей подготовки и специализаций, углубленного изучения учебных курсов, предметов, дисциплин, модулей, более эффективного использования имеющихся образовательных ресурсов».

Вступление в силу нового закона об образовании совпало с первым годом апробации 9 сетевых магистерских программ, которые были разработаны в 2012 году. Кроме того, в 2013 году впервые на уровне открытого публичного конкурса контрольных цифр приема по программам высшего образования 2014 года вузам была предоставлена возможность заявить свои предложения по контрольным цифрам приема граждан по программам магистратуры, в том числе с использованием сетевой формы.

Сегодня Герценовский университет находится на втором этапе реализации магистерских образовательных программ в сетевой форме. В 2012 году был осуществлен первый набор на такие программы. В 2015 году 13 образовательных программ реализуется и 6 находятся в стадии разработки.

Каждая из этих программ является уникальной, ведь в их разработку включаются не только специалисты вуза-инициатора, но и вуз-партнер, работодатели. Тесный межкафедраальный и межфакультетский контакт внутри Герценовского университета над разработкой магистерских программ несет в себе потенциал нового качества образования и новых форм образовательных программ.

Анализ сложившейся ситуации показал необходимость перестройки взаимоотношений не только с партнером, но и разработчиками; создания условий для сетевого сотрудничества (организация совместной деятельности участников сети в управлении, распределение ресурсов для осуществления деятельности); проявления собственной инициативы; участия в создании общей системы профессиональных ценностей, в формировании общих критериев эффективности деятельности; предоставления информации о своей деятельности другим участникам сетевого взаимодействия; создания собственных каналов информации или возможность стать частью других информационных каналов. В ряде выступлений подчеркивалась важность востребованности сетевых образовательных программ не только потенциальными абитуриентами, но и работодателями, ориентированных на привлечение выпускников. Это

говорит о том, что в содержании каждой из этих программ должна отражаться профессиональная специфика.

Так, все программы Герценовского университета можно условно разделить на две категории. Первая – программы, направленные на решение социальных проблем, которые либо еще не разрешены в обществе, либо стали в силу различных причин более острыми. К ним можно отнести «Безопасность на дорогах и транспорте», «Психологическое сопровождение служебной деятельности» и др. Вторая – программы, соответствующие новым перспективным отраслям и сферам в жизнедеятельности человека. Например, «Методика дистанционного обучения математике», «Региональный культурно-познавательный туризм», «Физика наноструктур и наноэлектроника» и др. В выборе программ учитывалась ситуация не только в Санкт-Петербурге, но и на региональных рынках труда и международном, в случае программы «Раннее обучение иностранным языкам и межкультурная коммуникация».

Сегодня круг вузов-партнеров достаточно большой – 14 российских вузов-партнеров. Все вузы являются эффективными и благополучно прошли мониторинг, проводимый Министерством образования и науки Российской Федерации. Обязательным условием апробации сетевых магистерских программ является не только согласие между вузами, разработанные учебные модули, но наличие контингента обучающихся у вуза-партнера.

В эксперименте также принимают участие и зарубежные вузы: университет Восточной Финляндии (Финляндия), Трнавский университет (Словакия), Университет Яна Кохановского (Польша). Высокая заинтересованность в реализации сетевых программ со стороны зарубежных партнеров объясняется их привлекательностью у иностранных студентов.

Другим важным направлением деятельности вузов является совершенствование содержания и форм технологий сетевого взаимодействия в рамках реализации образовательных программ.

Сегодня Герценовский университет реализует три из четырех уровней взаимодействия (1 уровень – обмен информацией; 2 уровень – обмен учебными модулями, практика, научно-исследовательские проекты; 3 уровень – выбор вариативных модулей; 4 уровень – обязательное обучение в вузе-партнере семестр).

На первом уровне (уровне ресурсного обмена) происходит знакомство с вузом-партнером, с его ресурсами (кадровыми, материально-техническими, информационными) с позиции их использования при реализации совместно реализуемой программы.

На втором уровне осуществляется сетевая разработка и использование отдельных элементов образовательной программы (учебные модули, научно-исследовательские проекты в рамках НИРС, практика). Это позволит сформировать в вузах центры превосходства в отдельных областях и обеспечить возможности обучения у «лучших»

преподавателей; решить проблемы кадрового обеспечения; создать условия для получения уникальных исследовательских и профессиональных компетенций у обучающихся.

Третий уровень, характеризующийся использованием вариативных модулей вуза (обучающиеся осуществляют выбор модулей из соответствующих перечней сетевых вариативных модулей), обеспечивает расширение возможностей построения индивидуальных траекторий.

К четвертому уровню относится обучение студентов в течение семестра на базе конкретного вуза.

Данные уровни сетевого взаимодействия поддерживаются моделями и формами взаимодействия, а также определенными условиями.

Каждое действие вузов определяется дополнительными соглашениями, договорами о направлении на практику или другими документами, которые подтверждают прохождение того или иного этапа реализации сетевой образовательной программы.

Одним из условий реализации сетевых магистерских программ является развитие современных дистанционных технологий, которые обогащают образовательный процесс возможностью удаленного взаимодействия с коллегами и студентами, обеспечивая высокий уровень коммуникации всех участников процесса без учета географических границ. И одновременно с этим определяет специфику построения сетевой магистерской программы.

Так, например, при подготовке к реализации совместной программы с Финляндией «Раннее обучение иностранным языкам и межкультурная коммуникация» способствовала экспериментальная апробация с 2010 года одного из модулей будущей программы магистерской подготовки – «Раннее обучение иностранным языкам» на основе использования платформы дистанционного обучения Moodle. В рамках этой апробации преподаватели и студенты осваивали новые способы учебного взаимодействия, проводилось изучение особенностей этого взаимодействия, отрабатывались его модели и механизмы, которые легли в основу реализации основной образовательной программы.

Другим условием является организация методического сопровождения профессорско-преподавательского состава. В 2014 году в Герценовском университете для реализации программ было привлечено 35% докторов наук и 60 % кандидатов наук.

Особое внимание следует обратить на необходимость разработки критериев оценки таких программ и проведения их экспертизы. Является важным сформулировать свои критерии к сетевым образовательным программам, которые бы не пересекались с требованиями, предъявляемыми сегодня при государственной аккредитации или профессионально-общественной экспертизе.

Решение обозначенных задач возможно при условии преодоления автономности и закрытости образовательных учреждений. Организация и проведение на базах вузов-партнеров рабочих встреч позволит осуществить обмен лучшими образовательными практиками. Сегодня необходимо показать наиболее эффективные, востребованные сетевые образовательные программы, поделиться не только опытом разработки, но и результатами их реализации.

Литература:

[1] Верещагина Н.О. Сетевое взаимодействие Герценовского университета: от разработки к реализации / Н.О. Верещагина, О.В. Харитоновна // *Universum: Вестник Герценовского университета*. 2013. № 4. С. 13-22.

[2] Соломин В. Векторы модернизации педагогического образования: в преддверии институциональных изменений / В.Соломин // *Образование: цели и перспективы*. 2014. № 35. С. 5-15.

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОЛОГОВ В УСЛОВИЯХ СЕТЕВЫХ РЕВОЛЮЦИЙ 21 ВЕКА

Саттарова Н.И., Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
Иванова А.А., ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург

21 век дал новый толчок интенсивному развитию информационных и телекоммуникационных технологий во всех сферах деятельности общества. Быстродействие компьютерной техники увеличивается в 10 раз каждые 3 года. Компьютерное время и услуги сетевой связи дешевеют непрерывно. Стремительно развивается Интернет, он стал доступен всем и везде, он стал мобильным.

Выход в космос, расщепление атома раздвинули горизонты геологических исследований. Новые технологии визуализации позволяют из космического корабля увидеть Землю целиком, а с помощью оптических приборов рассмотреть на Земле детали объектов (вплоть до номера автомобиля) и пересылать изображения не только в Центр космических исследований, но и активно работать с ним.

Мы должны готовить студентов к встрече с будущим, к жизни в информационном обществе и не только. Их ждет мир, полный непрерывных, радикальных перемен, называемых информационными революциями, а сегодня эти революции можно назвать сетевыми.

Последствия глубоких сетевых изменений, связанных с Интернетом, происходят не только в технологиях, но и в образовании. Пирамида знаний студентов во многом стала опираться на фундамент ресурсов Интернет и социальных сетей по выбранным специальностям, на широкое использование интеллектуальных гипермедийных обучающих систем, на немедленное применение на практике знаний уже во время учебы.



Рис. 1. Пирамида современных знаний

Знание сегодня – это постоянно меняющееся сочетание приобретенного опыта, новой профессиональной информации из разных наук и его экспертное понимание.

В геологии сегодня в тоже время развивается новое и перспективное междисциплинарное направление – геоинформатика. Она решает традиционные задачи исследования вещественного состава и строения структур земной коры с помощью новых программных средств. Интеллектуальные гипермедийные среды позволяют более глубоко анализировать геологический материал, интегрировать и визуализировать его, моделировать геологические процессы.

Геоинформатика (geo-informatics) – наука, технологии и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию геоинформационных систем, Геоинформационная система – это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных). ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых, квадратомических и иных). ГИС поддерживается программным, аппаратным, информационным, нормативно-правовым, кадровым и организационным обеспечением. С точки зрения теории информационных систем ГИС – это большой класс автоматизированных информационных систем, позволяющих работать с пространственными данными. Геоинформатика занимается разработкой геоинформационных технологий, по прикладным аспектам или приложению ГИС для практических и геонаучных целей [1].

Впервые общее представление об интеллектуальных обучающих системах было сформулировано еще в 1970 году Дж. Карбонеллом [2], но реальные исследовательские и коммерческие ИОС появились уже в 80-е годы XX-го века. Если в обычной автоматизированной обучающей системе программа просто указывает студенту, правилен или неправилен его ответ,

то ИОС нацелена на диагностику, отладку и коррекцию поведения обучаемого. Такая система не только диагностирует и указывает студенту его ошибки, но и анализирует их причины, строит гипотезы, правила и планы исправления ошибок, дает советы, исходя из предварительно определенных стратегий обучения и имеющейся модели обучаемого.

Знания, которые требуются от выпускника вуза на рынке труда, имеют мало отношения к формальному образованию. Эти знания зачастую невозможно вынести из университетской аудитории, их может быть просто недостаточно. Образование становится непрерывным. В то же время необходим опыт решения прикладных задач еще во время учебы, важен сам процесс практической работы. Сами студенты часто становятся свидетелями зарождения новых направлений будущего развития технологий, устраиваясь на работу (подработку) во время учебы.

Студенты еще в процессе обучения в вузе могут внести существенный вклад в развитие геоинформатики, выполняя роль как потребителей накопленных фундаментальных знаний, так и творцов новых инновационных проектов. Это, в конечном счете, послужит им в достижении максимальных результатов в будущей профессиональной деятельности, в реализации планов и потребностей личного характера.

В Санкт-Петербурге, родине геологической службы России перед студентами открыты широкие возможности в плане выбора научно-практической деятельности (ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, ИГГД и др.). Студент вуза уходит сегодня в профессиональную деятельность с пониманием того, что геоинформационное образование должно продолжаться непрерывно в плане усовершенствования знаний, повышения квалификации и устойчивого развития общества.

Литература:

- [1] Словарь основных терминов геоинформатики // Под редакцией А. М. Берлянта, А. В. Кошкарева.
- [2] Carbonell J.R. AI in CAI: an Artificial Intelligence Approach to Computer-Aided Instruction// IEEE Transactions on Man-Machine Systems. 1970. Vol. MMS-11. №4.

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ

ЯКУТСКАЯ НЕФТЬ

Баженов Ю.М., Центр исследования геологических данных «ГеоГрид», г. Москва

Когда мы говорим о природных богатствах Якутии, то редко вспоминаем о нефти и углеводородном сырье. Сложился некий стереотип, что нефть, газ – это в Западной Сибири, а Якутия-то находится в Сибири Восточной. Конечно, и ее недра Бог не обидел – золото, алмазы, драгоценные камни, именно с этими природными богатствами в первую очередь ассоциируется эта сибирская республика.

И, тем не менее, нефть и газ, в Якутии есть, и их немало. И искать их начали даже раньше, чем аналогичные ресурсы в Западной Сибири. Какое-то время, именно эта территория рассматривалась, как наиболее перспективная.

1. Начальный период (до 1950 г.).

Самые первые упоминания о нефтеносности территорий Восточной Сибири относятся к XVII в. В 1684 г. Иркутский письменный голова Л. Кислянский доносил в Москву об обнаружении в крае проявлений «сущей нефти» [4], однако в последующем, данная тема была закрыта почти на два столетия. В трудах таких ученых как П.С. Паллас, И.Г. Гмелин, С.П. Крашенинников, Г.В. Стеллер, М.В. Ломоносов лишь мельком присутствуют упоминания о «земляном дыме», «морском ладане», «сибирском каменном масле» при описании сибирских земель.

В 1823 г. о наличии «горной смолы» в Якутии докладывал участник экспедиции П.Ф. Анжу, врач А.Е. Фигурин. В 1885 г. о проявлениях битумов писал известный геолог И.Д. Черский. Десять лет спустя, в районе г. Иркутска, К.И. Богдановичем были обнаружены нефтепроявления и все внимание геологов было приковано к ним, поэтому о перспективах более северных территорий забыли еще на три десятилетия.

Первые попытки оценить перспективы нефтегазоносности территории среднего течения р. Лена, предпринимались еще в 20-х годах XX века, когда она была практически не изучена не только в геологическом, но и в физико-географическом отношении. Однако такие выдающиеся геологи, как А.Д. Архангельский, И.М. Губкин, Н.С. Шатский, В.А. Обручев, А.А. Борисяк уже в то время предполагали наличие здесь значительного нефтегазового потенциала.

В 1929 году академик А.Д. Архангельский опубликован в журнале «Нефтяное хозяйство» статью «Где и как искать новые нефтеносные области в СССР», в которой обратил внимание на необходимость изучения битуминозных известняков как возможно нефтепроизводящих пород. В той же

статье приводились аргументы в пользу необходимости проведения нефтепоисковых работ на Сибирской платформе, в т.ч. и бассейне р. Лены [5].

Чуть позже, в 1932 г., в том же издании, Н.С. Шатский привел первое в геологической литературе описание битуминозных известняков и горючих сланцев кембрийского возраста из разрезов, изученных южнее рассматриваемой области, по рекам Лена и Амга. Он также проанализировал нефтепроявления в молодых осадках впадин Сибирской платформы и высказал уверенность, что в них также будут обнаружены месторождения углеводородов. Он рекомендовал начать поисковые работы в районе Ангаро-Ленских антиклинальных складок и в Вилюйской впадине [7].

Первая геологоразведочная экспедиция в указанный район была организована Нефтяным геологоразведочным институтом в 1932 г. основной ее целью являлось изучение нижнепалеозойских отложений бассейна р. Лены и выявление перспектив нефтегазоносности. В 1934 году геолого-поисковые работы на северном склоне Алданского массива (р. Туолба) проводили сотрудники института, геолог В.М. Сенюков и палеонтолог О.В. Флерова, в верховьях рр. Алдана и Амги – Д.К. Зегебарт. Были установлены проявления выходов асфальта и битуминозных доломитов в отложениях нижнего кембрия и впервые доказано наличие в них жидкой нефти [5].

Тогда же, первое совещание сибирских нефтяных геологов, под председательством академика И.М. Губкина, выдвинуло область Центральной Якутии между Алданским и Анабарским поднятиями в качестве перспективного объекта разведочных работ на нефть. Таким образом, в 30-х годах XX века, началось комплексное геологическое изучение Вилюйской синеклизы и всего Лено-Вилюйского района. Сначала проводились геолого-съёмочные и структурно-поисковые исследования, направленные на региональное изучение территории.

В 1936 г. на северном склоне Алданской антеклизы, в бассейне р. Туолба была заложена первая глубокая скважина. Буровые работы продолжались на протяжении 9 лет. За это время пробурено 8 глубоких колонковых и 44 структурных скважины. Максимальный приток нефти достигал 110 литров в сутки [2].

В 1938 г. была организована Якутская нефтяная экспедиция, район исследования которой покрыл огромную территорию от Алданского до Анабарского щита. Уже до начала 50-х годов буровые разведочные работы велись на 8 подготовленных площадях. Наиболее перспективными считались нижнепалеозойские, в основном кембрийские отложения. В последующем, основной упор поисков был сделан на мезозой [8].

Тогда же, нефтепоисковые работы на севере Алданской антеклизы проводились Якутским геологическим управлением, созданным в 1938-1939 гг. Они позволили положительно оценить перспективы получения промышленной нефти в отложениях кембрия Лено-Алданского бассейна.

2. Системное изучение территории (1950 – 1972 гг.)

Послевоенный период исследования связан, прежде всего, с работой Якутской комплексной геофизической экспедиции [8].

Согласно приказу Министерства геологии СССР № 132 от 30 июня 1949 года на базе Западной и Вологодской геофизических экспедиций создается Якутская комплексная геофизическая экспедиция (ЯКГЭ) с центром базирования в г. Якутске. Начальником ее был назначен В.М. Шипелькевич. К полевым работам экспедиция приступила в июле 1950 г.

В 1951 году на совещании в Министерстве геологии СССР с участием научно-исследовательских организаций, наиболее перспективным регионом для поисков нефти и газа на территории республики был признан Предверхоанский прогиб и прилегающие территории Вилюйской синеклизы.

Первой структурой, подготовленной под глубокое разведочное бурение, стала Усть-Вилюйская площадь, расположенная в районе пос. Таас-Тумус, выявленная по результатам геологической съемки еще в 1941 г. и спустя три года закартированная в масштабе 1:50000. По сейсмическим данным была выявлена Усть-Вилюйская структура площадью 102 кв. км.

При бурении первой же разведочной скважины в октябре 1956 года из отложений нижнеюрского возраста ударил мощный газовый фонтан со свободным суточным дебитом до 2 млн м³. Так было открыто первое в Якутии Усть-Вилюйское газовое месторождение. В последствие, на его базе был организован газовый промысел, а затем построен газопровод пос. Промышленный – г. Якутск, куда в 1967 году пришел магистральный газ.

В 1961 г. к северу от Усть-Вилюйского было выявлено Собо-Хаинское газовое месторождение. В последующие годы, поисковые и разведочные работы постепенно сместились к центру Вилюйской синеклизы – Хапчагайскому мегавалу, где в 1963 г. был выявлен Хапчагайский газоносный район, в пределах которого было открыто шесть газоконденсатных месторождений – Бадаранское (1962), Средневилюйское (1963), Неджелинское (1963), Толонское (1966), Мастахское (1967) и Соболахское (1972). Более поздние исследования показали, что четыре последних представляют собой единое крупное месторождение углеводородов – Соболах-Неджелинское [1].

Научные геологические организации также не оставались в стороне. Уже в 1947 г. к ежегодным полевым работам на территории республики приступили сотрудники Научно-исследовательского института геологии Арктики. В 1955 г. нефтяная научно-исследовательская экспедиция по изучению Якутии была организована во ВНИГРИ. Результаты ее пятилетней деятельности содержатся в сборнике «Геология и нефтегазоносность Западной Якутии» (1966). В 1960-х годах также были опубликованы первые результаты исследований кембрийских отложений, выполненные коллективом Института геологии и геофизики СО АН СССР. Тогда же, аналогичные работы проводились отделом литологии ВСЕГЕИ.

А после открытия первых газоконденсатных месторождений в отложениях мезозоя Хапчагайского мегавала, был выполнен первый подсчет прогнозных ресурсов газа в недрах Якутской АССР. Эта работа была проведена под руководством Н.В. Черского (1966). Суммарная оценка ресурсов газа превысила 12 трлн. куб. м. В итоге, Лено-Вилуйская газоносная провинция по величине потенциальных ресурсов углеводородов заняла одно из ведущих мест среди перспективных регионов Советского Союза [5,6].

А в 1969 году на V совещании Сибирского отделения Комиссии по осадочным породам АН СССР были представлены материалы исследований группы ученых СНИИГГиМС во главе с А.А. Трофимукон, в которых был выделен т.н. «куонамский» тип отложений, сходный с нефтегазоносной баженовской свитой Западной Сибири [5,6].

3. Период освоения месторождений (1972 – 1991 гг.)

13 июня 1972 года вышло постановление Совета Министров СССР № 524-171, в котором говорилось о необходимости довести промышленные запасы газа в Якутской АССР до 1 трлн. м³ в течение трех лет. Для его реализации, в конце 1972 года был создан трест «Якутнефтегазразведка», подчиненный Министерству геологии РСФСР. Одним из первых результатов его работы стало открытие в 1977 г. – Среднетюнгского газоконденсатного месторождения.

В конце 80-х гг. основной район поисков нефти на территории Якутии сместился на юго-запад республики, в район выделенной в 1975 г. учеными СНИИГГиМС Непско-Бутобинской антеклизы, где за указанный период было открыто 7 месторождений углеводородов, в т.ч. наиболее крупные – Восточно-Талаканское (1987), Тымпучиканское (1989), Чаяндинское нефтегазоконденсатное (1989), Алинское (1991) [1,2].

В 80-х годах поисковые и разведочные работы на нефть и газ достигли максимальной интенсивности. Всего работало пять экспедиций. Наибольший объем отработки сейсмопрофилей выполнен в 1985 г. – 9085 погонных км, а буровых работ – в 1988 г. – 113 855 м [2].

4. Период структурной перестройки отрасли (1991–2001 гг.)

1991 год характеризуется началом обвального спада всех видов геолого-разведочных работ. Упраздняются ПГО «Якутскгеология» и ПГО «Ленанефтегазгеология», а количество сейсморазведочных партий к 1995 году сокращается до двух. Тогда же прекращается финансирование из федерального центра.

Кроме того, в рамках перестройки всей социально-экономической жизни, меняется структура недропользования. В 1993 г. создается Государственный комитет Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию, которому передаются функции государственного регулирования отношений в этой сфере, а также контроль за использованием минеральных ресурсов.

Пятилетнее реформирование привело к сокращению в 18,5 раз физических объемов сейсморазведочных работ. Нижний предел – 249,6 погонных

километров достигнут в 1997 году. Численность всех работающих уменьшилась в 5,5 раза.

Тем не менее, даже в этих условиях были открыты Станакское и Отраднинское месторождения.

5. Современный период (с 2001 г.)

Некоторый подъем нефтегазовой отрасли наметился уже в 1998 г., а в 2004 г, после принятия Энергетической стратегии России, предусматривающей развитие минерально-сырьевой базы углеводородов в Дальневосточном федеральном округе, ситуация изменилась кардинально.

Геологоразведочные работы возобновились за счет федерального центра в лице Министерства природных ресурсов РФ. Кроме того, в регион прешли крупнейшие недропользователи России – ОАО «Газпром» и ОАО «Роснефть», которым передано в разработку более 30 объектов в пределах Непско-Бутобинской нефтегазоносной области. А основным недропользователем является, в настоящее время, ОАО «Сургутнефтегаз». В 2003 г. ему передано Талаканское месторождение, вокруг которого за последующие 7 лет было открыто еще 5 месторождений нефти и газа.

Самые крупные месторождения Якутии находятся в Непско-Бутобинском районе – Чайндинское, с утвержденными запасами 12400 млрд. км³ газа и Талаканское с запасами нефти 114 млн. т.

Кроме того, для проведения геолого-разведочных работ на углеводороды, выделено несколько перспективных площадей. Очевидно, что большое нефтегазовое будущее у республики Саха – Якутия – это реальность. И это становится еще более актуальным в свете переориентации основного упора в нефтегазовом сотрудничестве на восточное направление.

В проектах ВСТО и «Сила Сибири» примут участие и якутские углеводороды.

Литература:

- [1] Арчegov В.Б., Степанов В.А. История нефтегазогеологических работ на территории Сибирской платформы и сопредельных структур // Нефтегазовая геология. Теория и практика, № 4, 2009, с. 1-17.
- [2] Геология и нефтегазовый потенциал юго-запада Республики Саха (Якутия): реалии, перспективы, прогнозы / под. Ред. В.С. Ситникова, О.М. Прищепы. – СПб, ФГУП «ВНИГРИ», 2014. 436 с.
- [3] Комгорт М.В. Перспективы нефтегазоносности Арктических районов Сибири в геологических исследованиях 20-х – 40-х годов // Гуманитарные науки в Сибири, 2012, № 1, с. 14-17.
- [4] Комгорт М.В. Поиски сибирской нефти в дореволюционный период // Вестник Томского государственного университета. История. 2014. № 4 (30), с. 4 – 9.
- [5] Парфенова Т.М. Органическая геохимия углеродистых пород Куонамского комплекса отложений нижнего и среднего кембрия: восток Сибирской платформы. Дисс. на соиск. учен. степени. канд. г.-м. наук. – Новосибирск, 2008. 318 с.
- [6] Ситников В.С. Тектоника и нефтегазоносность неопротерозоя и нижнего палеозоя востока Сибирской платформы. Дисс. на соиск. учен. степени. доктора г.-м. наук. – Якутск, 2005. 525 с.

[7] Яншин А.Л. Академик Николай Сергеевич Шатский. К 90-летию со дня рождения // Вестник АН СССР, 1986, № 1, с. 110-126.

[8] История ОАО «Якутскгеофизика» / электронные ресурсы <http://lib.znate.ru/docs/index-212822.html> и <http://www.pandia.ru/text/77/248/52060.php>.

[9] ОАО «Якутскгеофизика», официальный сайт: <http://www.ykgf.ru/about/history/>

КВАРЦИТЫ ОВРУЧСКОГО КРЯЖА

Прокопец В.В., Колледж геологоразведочных технологий (КГРТ) Киевского национального университета им. Т. Шевченка, г.Киев (Украина), vvturk@mail.ru

Юшицына Я.А., Институт геофизики им. С.И. Субботина, г.Киев (Украина), yasya310@yandex.ru

Под кварцитами, как известно, понимают зернистые метаморфические породы, состоящие главным образом из кварца, а также массивные песчаники, состоящие из кварцевых зерен и кварцевого цемента, соединенных в плотную массу [1].

Кварциты (и кварцито-песчаники) используются в основном для производства огнеупоров, ферросилиция, кремния, как флюс, а также в качестве кислотоупорного материала. В строительстве кварциты необходимы для изготовления стенового камня, бута, щебня и брусчатки; кварциты с выразительной окраской используются для облицовочных работ и как декоративный камень.

Овручский кварцит, известный в археологии как «красный шифер», часто применялся строителями Киевской Руси. Из него сооружали карнизы, мозаичные полы и саркофаги, а также им украшали наружные части зданий (рис. 1).



Рис. 1. Овручские кварциты в экстерьере церкви св. Василия. XII в., г. Овруч

Образование кварцитов происходит за счет:

а) метаморфизма осадочных толщ кварцевых песчаников;

б) метаморфизма осадочных и вулканогенно-осадочных кремнистых пород (яшм, роговиков и др.);

в) кислого метасоматоза вулканических, осадочно-вулканогенных и других пород («вторичные кварциты»);

г) метаморфизма некоторых

магматических пород (кварцевых порфиров и др.).

По сложности геологического строения, выдержанности и мощности пластов, а также с учетом качества сырья, месторождения кварцитов делятся на три промышленные группы [2].

1. Монолитные отложения с выдержанной мощностью и качеством сырья (Украина);
2. Месторождения с невыдержанной мощностью и качеством сырья (Бобровское, Рижгубское и др. в России);
3. Тела сложной морфологии с резко изменчивой мощностью и качеством полезного ископаемого (Россия, Украина, Бразилия и др. страны).

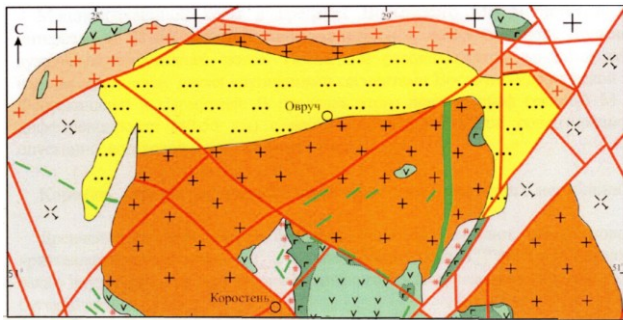
Кварциты широко распространены в различных странах мира (Испания, Италия, Польша, Австрия, Норвегия, Южная Корея, Китай, Бразилия, Германия, Россия, Казахстан и др.). Эти же страны, особенно Россия, Украина, Казахстан, Южная Корея, Турция, Испания, Норвегия и др., являются основными производителями этого минерального сырья. Предметами экспорта–импорта в значительных объемах стали также **ферросилиций** и **кристаллический кремний**. Спрос ферросилиция на мировом рынке составляет около 2 млн. тонн, кристаллического кремния – 800 тыс. тонн. Основными экспортёрами этих продуктов являются Норвегия, Австрия, Франция, Бразилия и Китай, владеющие дешевыми энергоресурсами, а импортёрами – Япония, Италия и другие страны, где высока стоимость электроэнергии для собственного большого производства указанной выше продукции. В Украине для разного рода производств (динасового, муллитового, мертельного, ферросилициевого, кремниевого и др.) используются кварциты с содержанием SiO_2 более 96 %. Эти породы выявлены в промышленных масштабах в геологических образованиях Украинского щита (УЩ) и Днепровско-Донецкой впадины. По запасам кварцитов Украина занимает третье место среди республик бывшего Союза (после России и Казахстана), а по добыче – второе (после России). Ныне в Украине разрабатываются три месторождения кварцитов: два в Житомирской области (Овручское и Толкачевское) и одно – в Днепропетровской (Васильковское).

Результаты исследований овручских кварцитов впервые были опубликованы Н.П. Барбон-де-Марши и А.П. Карпинским (1973), а впоследствии – В. Дубянским (1905), П.А. Тутковским (1911, 1915), Т.В. Закревской (1928), И.Л. Личаков (1958).

А.Н. Козловская (1931) описала месторождения овручских кварцитов, изучила их химический, минералогический состав и механические свойства. Ей же и М.И. Ожеговой (1948) было проведено разделение содержащей кварциты овручской серии на две свиты: толкачевскую и белокоровичскую. А.С. Драником и И.В. Богацкой (1967) овручская эффузивно-осадочная серия разделена на четыре свиты: белокоровичскую, озерянскую, збраньковскую и толкачевскую; возраст серии определен ими по K–Ar методу как верхнепротерозойский (1 200–1 500 млн. лет)¹.

¹ В.В. Фуртес (1978) впервые показал (по микрофитофоссилиям) палеозойский возраст озерянской и белокоровичской свит. Несколько позже сотрудниками ИГН НАНУ (П. Шульга и др., 1982) определен возраст «белокоровичской серии» в интервале от рифей-венды до девона и нижнего карбона.

Толкачевское месторождение кварцитов локализовано в крайней северо-западной части УЩ в пределах Словечанско-Овручской синклинали структуры (рис. 2).



Условные обозначения:

- | | | |
|--|---|--|
| | 1 | Контакты стратиграфо-петрографические |
| | 2 | Контакты тектонические |
| | 3 | Граниты и мигматиты житомирского комплекса |
| | 4 | Гранитоиды осницкого комплекса |
| | 5 | Вулканогенно-терригенные отложения овручской серии |
| | 6 | Рапакиви и рапакивиоподобные граниты |
| | 7 | Анортозиты и габбро-анортозиты |

чeskих и ультраметаморфических образований **коростеньского, житомирского** и **осницкого** комплексов палеопротерозоя. В кварцито-песчаниках толкачевской свиты часто наблюдается косая слоистость, обусловленная чередованием слоев различного гранулометрического состава. На плоскостях наслоения сохранились многочисленные следы волноприбойных знаков и знаков ряби течения, свидетельствующих об образовании осадков в мелководном, временами пересыхающем бассейне, где часто изменялось направление течения воды (рис. 3).



Рис. 3. Знаки ряби в кварцитах толкачевской свиты



Рис. 4. Характер трещиноватости кварцитов

Рис. 2. Геологическая карта северной части Коростеньского мегаблока

Данная структура представляет собой грабен-синклиналиную впадину, выполненную осадочно-метаморфизованными образованиями верхнего протерозоя, представленными кварцито-песчаниками, кварцитами и пиррофиллитовыми сланцами **толкачевской свиты** овручской серии, залегающими на осадочно-эффузивных породах **збраньковской свиты**. Последние покрывают размытую поверхность магматических

Породы северного крыла Овручской грабен-синклинали падают в южном направлении под углами 30–60°, породы южного крыла – на север под углами до 10–15°. Образование структуры разбиты серией разломов субмеридионального и субширотного направлений, устанавливаемых как по геофизическим, так и по геологическим данным. Кварциты в значительной степени трещиноваты, в основном преобладают горизонтальные трещины, разделяющие толщу на плитчатые отдельности (рис. 4). Некоторые трещины выполнены молочно-белым и серым кварцем, реже – пиррофиллит-кварцевым материалом мощностью до 10 см. На участках, прилегающих к тектоническим трещинам, встречаются жеоды, щетки и друзки горного хрусталя.

Толкачевское месторождение неоднократно разведывалось как источник диасового сырья². Кварциты месторождения розового, темно-красного, иногда густо фиолетового цвета, как правило, мелкозернистые, массивного сложения; иногда наблюдается отчетливая полосчатость (рис. 5, 6). Структура кварцитов равномерно зернистая, микрогранобластовая, иногда в сочетании с зубчатой и мозаичной. Темно окрашенная разновидность состоит из округленных зерен кварца (0,06–0,4 мм) и регенерированного кварцевого цемента (20 %) с примесью тонкодисперсного черного минерала. Местами цемент не отличим от кластических зерен. Серовато-розовая и буроватая разновидности кварцитов содержат зерна кварца (0,06–3 мм) и акцессорные: пиррофиллит, циркон, редко апатит.



Рис. 5. Характерная полосчатость овручских кварцитов



Рис. 6. Полосчатость кварцитов типа «гамбургер»

Кластогенный материал кварцито-песчаников представлен полуокатанными, иногда угловатыми обломками кварца с незначительными колебаниями в зернистость, обуславливающими более или менее четко выраженную слоистость. Цемент-регенерированный

² В последний раз геологоразведочные работы на месторождении проведены Житомирской геологоразведочной экспедицией в 1980–84 гг. По материалам этих работ, а также по результатам многолетней эксплуатации месторождения ОАО «Толкачевский» в 1997 г. проведена переоценка кварцитов – с разделением их на сырье для черной металлургии и для стройматериалов.

кварц или мелкочешуйчатый пиррофиллит. В основании толкачевской свиты залегают гравелистые песчаники, сложенные обломками кварца, кварцевого порфира и незначительным количеством трахиандезитового порфирита. Переход к кварцитам постепенный – за счет увеличения количества обломков кварца в песчаниках [3, 5].

Содержание основных компонентов в кварцитах составляет:

SiO_2 – от 96,42 до 98,09 (среднее 97,3%);

Al_2O_3 – от 0,69 до 1,8 (среднее 1,3%);

Fe_2O_3 – от 0,32 до 0,84 (среднее 0,57%).

Физико-механические свойства толкачевских кварцитов: плотность – от 2,61 до 2,67 г/см³; объемная масса – от 2,52 до 2,66 г/см³; пористость – от 0 до 4,6 %; водопоглощение – от 0 до 1,8 %; предел прочности при сжатии – от 2500 до 3900 кг/см²; абсолютная твердость составляет 1233 кг/мм². Степень полируемости кварцитов высокая.

Месторождение ныне разрабатывается открытым акционерным обществом «Горноперерабатывающее предприятие кварцитов (ГППК) «Толкачевское» (рис. 7). Ежегодная добыча составляет около 230 тыс. тонн сырья. Производимая продукция:

- кварциты для ферросплавной промышленности;
- кварциты для производства динаса;
- порошок кварцитовый;
- щебень фракций 25–60 мм.



Рис. 7. Карьер Толкачевского месторождения кварцитов

Основные потребности продукции: Запорожский, Стахановский, Никопольский ферросплавные заводы, а также Красноармейский динасовый завод. Овручское месторождение расположено в непосредственной близости от Толкачевского карьера. Разведано и эксплуатируется с 1936 г.

Кварциты месторождения образуют большой мощности пласты, среди которых наблюдаются пропластки и небольшие линзы пиррофиллитсодержащих кварцитов и сланцев; общая мощность толщи около 900 м, мощность продуктивной пачки кондиционных кварцитов 38–110 м (в среднем 70 м).

Качество кварцитов для производства динаса высокое: содержание SiO_2 от 96,0 до 98,7 %. Блоки, по которым утверждены запасы, полностью пригодны для производства ферросплавов в основном первого сорта; 87% запасов пригодны для производства динасовых огнеупоров.

Месторождение разрабатывается «Овручский ГОК «Кварцит».

Годовая добыча составляет 2,3–2,5 млн. тонн, в том числе около 1,5–1,8 млн. тонн идет на производство ферросплавов и 0,3–0,4 млн. тонн – для диасовых огнеупоров. Отходы дробления и классификации кварцитов используются в производстве набивных кварцито-глинистых масс для футеровки сталеразливных ковшей и как строительный песок. Сырье поставляется несколькими десятками заводов (металлургических, ферросплавных и др.) Украины, России, Грузии и других стран.

Вместо заключения

Более чем столетний период изучения кварцитов Овручского кряжа позволил не только в деталях изучить геологическое строение их основных объектов, а также минералого-петрографические особенности кварцитов и основные направления их использования, но и провести сравнительный анализ главных показателей овручских и шокшинских кварцитов. В частности установлено, что по величине абсолютной твердости и те и другие кварциты близки между собой. Некоторые разновидности овручского кварцита почти не отличаются по характеристике цвета полированной поверхности от шокшинских [3].

Литература:

- [1] Букович И.П. Геологическое строение и реконструкция палеовулканизма Овручского грабена (северо-западная часть УЩ): автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. г/м наук / И.П. Букович. – К., 1983.
- [2] Неметаллические полезные ископаемые Украины. Под ред. М.П. Щербака и С.В. Гошовского. Киев–Львов. Изд. «Центр Европы», 2006 (укр.).
- [3] Семенченко Н.П. и др. Цветные камни Украины. – К.: Будівельник, 1974.
- [4] Фуртес В.В. Микрофитофоссилии из пород овручской серии северо-западной части УЩ. – Геол. журнал, 1978, т. 38, № 6, с. 145–147.
- [5] Яценко Г.М. Формации и стратиграфия Овручского и Белоковровичского прогибов / Г.М. Яценко, И.С. Паранько // Геол. журнал, 1984, т. 44, вып. 1, с. 58–64.

РАЗЛОМ МЕЖДУ ГОРАМИ КИЗИЛ-ЧИГИР И БИЮК-СЫРТ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Баделин А.В., СПбГУ, г. Санкт-Петербург

Полигон учебной геологической практики СПбГУ находится в Крыму, в Бахчисарайском районе, в среднем течении р. Бодрак, в окрестностях дер. Трудолюбовка. Горный хребет, образованный куэстами Белая, Кизил-Чигир, Биюк-Сырт протягивается в широтном направлении в правобережной части полигона. Южные склоны куэст крутые, эродированные, северные – пологие. Вершины куэст покрывает толща известняков с кремнями (K_2t), основание сложено мергелями и глауконитовыми песчаниками (K_2s), залегающими с угловым несогласием на породах вулканогенно-осадочной толщи (рис. 1). Контакт толщ мергелей и известняков с кремнями служит опорным

горизонтом на территории полигона. Детальное его картирование необходимо для точного определения истинной мощности, угла и азимута падения известняков, а также для обнаружения тектонических нарушений и определения их горизонтальных и вертикальных смещений, что важно для понимания геологической истории полигона. Изучению границы сеноман–туронских отложений в среднем течении Бодрака и в юго-западном Крыму уделяется большое внимание стратиграфами [5, 6].

Глауконитовые песчаники и мергели характеризуются низкими величинами удельного сопротивления, не более 20–30 Ом, известняки с кремнями – до 200–250 Ом и выше, что служит предпосылкой применения электропрофилирования для картирования контакта известняков и мергелей (рис. 1). Технология прецизионной геофизической съемки рассматриваемой границы подробно изложена в [2] и [3]. Ее реализация сводится к 6 шагам:

1. Созданию или обретению цифровой модели рельефа на участок исследования.

2. Полевым геофизическим наблюдениям методом профилирования в масштабе 1:10000 на крутых склонах куэст с ориентацией профилей поперек склона и геопривязкой наблюдений в реальном времени приемником GPS или мобильным GIS-комплексом [1].

3. Определению положения контактов толщ по графикам кажущегося сопротивления и нанесение контактов на цифровую модель рельефа.

4. Расчету математической модели поверхности контактов толщ по координатам точек, полученным на шаге 3. Результатом является уравнение поверхности вида $z=f(x,y)$, где z – высота, x , y – горизонтальные координаты в прямоугольной локальной системе координат. Уравнение линейное, если толщи залегают моноклинално.

5. Построению на карте в ArcMap ArcGIS ESRI исследуемой геологической границы по точкам пересечения стратоизогипс поверхности контакта с изолиниями рельефа, расчету угла и азимута падения толщи, обнаружению тектонических нарушений на основании разрывов границы и расчету составляющих вектора смещения.

6. Экспорту карты в мобильное приложение ArcPad ArcGIS ESRI и верификации рассчитанных границ и тектонических нарушений на местности.

В статье [3] показано, что на горах Белой и Кизил-Чигир толща известняков с кремнями разбита тектоническим нарушением на 2 блока с различающимися элементами залегания. Азимут падения толщи на г. Белой равен 323° , на г. Кизил-Чигир – 328° , углы падения, соответственно, равны 13° и 17° . Тектоническое нарушение проходит между профилями 5 и 6, на местности прослеживается как зона сильно трещиноватых, разрушенных пород (см. рис. 1). Сдвиг правый, равный 26 м по горизонтали, по вертикали подошва известняков на Кизил-Чигире смещена вниз на 7 м относительно подошвы на г. Белой. Учитывая наклон толщи и полагаясь на гипотезу о надвиговой природе куэст [9], можно предположить, что смещение

поверхности контакта произошло в результате надвига, в ходе которого массив пород на г. Кизил-Чигир продвинулся на юг дальше, чем на г. Белой, причем в ходе перемещения толщи происходил поворот блоков относительно вертикальной оси.

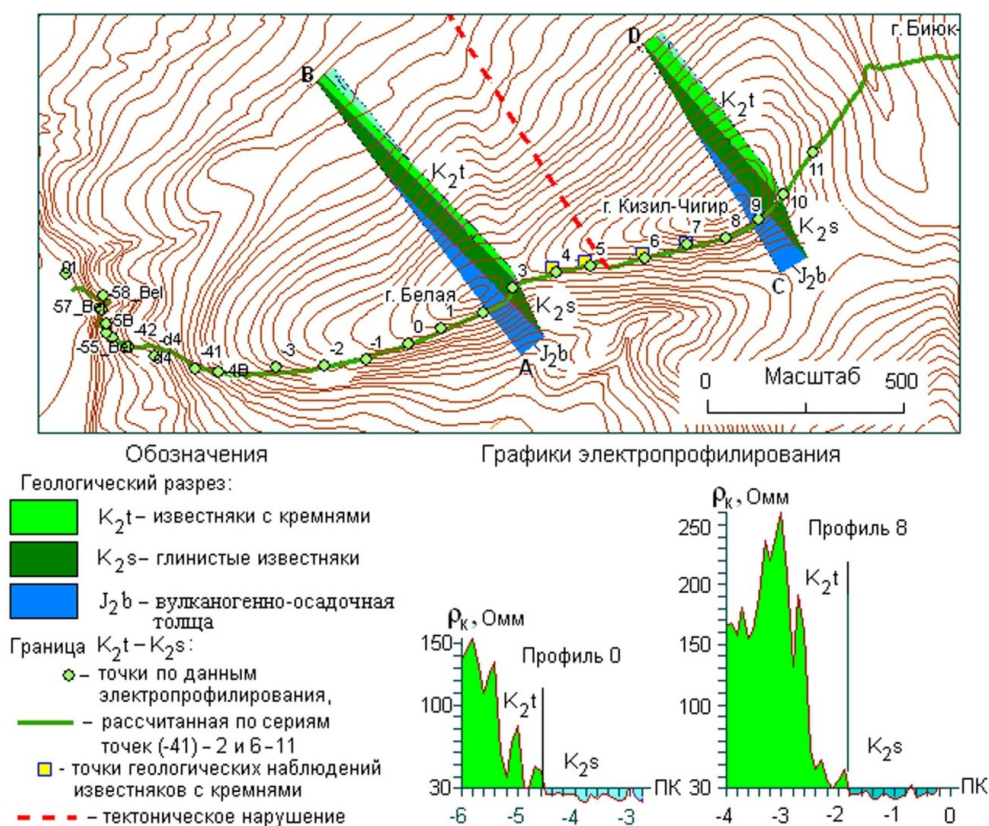


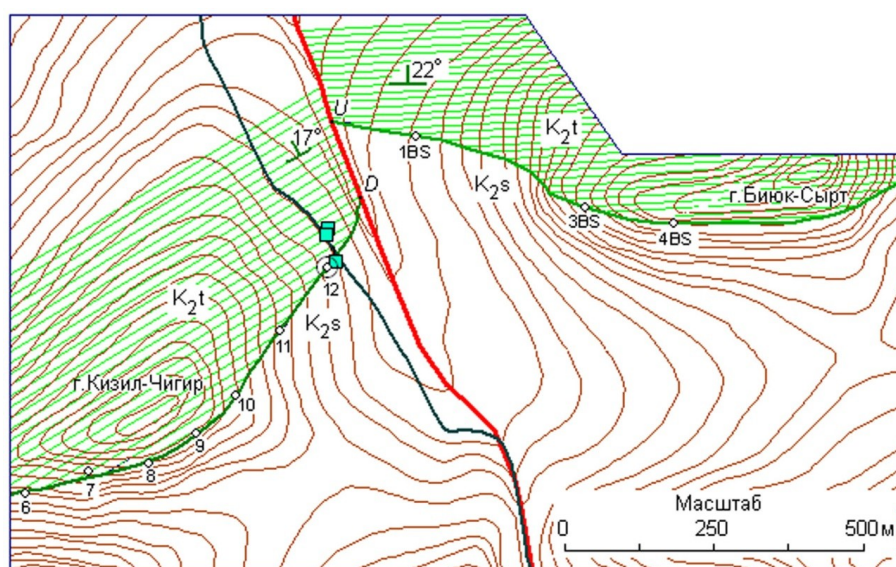
Рис. 1. Данные профилирования, расчетная граница контакта известняков с мергелями, геологические разрезы, точки геологических наблюдений на г.г. Белой и Кизил-Чигир [3]

Геологические разрезы, представленные на рис. 1, рассчитаны на основании полученной математической модели подошвы известняков. На разрезах обнаружено, что северные склоны горы Белой и горы Кизил-Чигир конгруэнтны подошве известняков. Это служит косвенным подтверждением достоверности используемой модели. Истинная мощность толщи известняков на северном склоне г. Белой составляет 32–33 м, на склоне г. Кизил-Чигир достигает 60–65 м.

Полученная модель позволила рассчитать возможное залегание толщи известняков на г. Биюк-Сырт, расположенной в северо-восточной оконечности полигона (см. рис. 1), однако “висячая” граница, пересекавшая узкий и глубокий овраг, требовала своего подтверждения. С целью ее верификации было выполнено профилирование на восточном фланге Кизил-Чигира (профиль 12) и 3 профиля на западном и южном склонах Биюк-Сырты (профили 1BS–4BS, рис. 2). Геофизические измерения сопровождалось геологическими наблюдениями, в результате которых было подтверждено положение расчетной границы западнее оврага (см. рис. 2, точка 12). На

склоне Бюк-Сырт рассматриваемая граница оказалась смещенной относительно исходной расчетной более чем на 100 м на север, что свидетельствовало о наличии тектонического нарушения, проходящего по оврагу, а также о том, что толща известняков не принадлежит к блоку на горе Кизил-Чигир.

На основании точек 1BS–4BS была рассчитана математическая модель подошвы известняков на Бюк-Сырте, согласно с которой толща известняков характеризуется азимутом падения 356° и углом 22° , то есть рассматриваемый блок относительно блока на Кизил-Чигире повернут почти на 30° по часовой стрелке. Истинная мощность известняков на вершине Бюк-Сырт равна 49 м.



Обозначения

- | | |
|---|--|
| Граница мергелей и известняков с конкрециями кремня K_2t-K_2s : | |
| ○ - точки по данным электропрофилеирования, | ▨ - стратозигогипсы поверхности контакта K_2t-K_2s , сечение 5 м |
| — - расчетная: по точкам 6–11 (Кизил-Чигир); 1BS–4BS (Бюк-Сырт) | 122° - направление и угол падения контакта |
| ○ - точка геологического контроля | — - разлом |
| ■ - точки находок конкреций кремня в известняках | — - бетонка |

Рис. 2. Данные профилирования, расчетная верифицированная граница контакта известняков с мергелями, точки геологических наблюдений на г. г. Кизил-Чигир и Бюк-Сырт

Наличие математической модели позволило получить количественные характеристики разлома, проходящего по оврагу и разделяющего указанные выше блоки известняков. Рассчитанное горизонтальное смещение с правым сдвигом равно 143 м (между точками *U* и *D*, см. рис. 2), в точке *U* подошва известняков на Бюк-Сырте поднята над подошвой на Кизил-Чигире на 44 м по вертикали. Следовательно, на территории рассматриваемого полигона обнаружено весьма крупное тектоническое нарушение в породах мезозоя.

Представляет интерес мощность тектонической зоны, но для этого необходимо проведение специальных работ. На юг разлом прослежен на основании рельефа. Обращает на себя внимание характерный z-образный изгиб зоны разлома (см. рис. 2), приуроченный к тальвегу долины, что позволяет предположить наличие тектонического нарушения субширотной ориентировки в восточной части рассматриваемого участка и юго-западного направления – в западной.

В заключение отметим, что рассмотренная технология, базирующаяся на возможностях, предоставляемых геофизике современной геодезией и геоинформатикой в сочетании с математическими методами позволяет проводить исследования и получать объективные результаты на качественно новом уровне точности, детальности и достоверности и находится в рамках современной концепции трехмерного цифрового геологического картирования [8, 9]. Возможность повысить точность угловых характеристик залегания толщ в геологических исследованиях представляется исключительно важной в связи с большими линейными размерами изучаемых объектов. Применение рассмотренного подхода в ряде обстоятельств позволяет существенно сократить объемы полевых наблюдений.

Литература

- [1] Баделин А.В. Применение мобильного геоинформационного комплекса GPS 12–iPAQ–ArcPad в геологических и геофизических исследованиях: Учеб. пособие. СПб., 2008. 326 с.
- [2] Баделин А.В. Технология прецизионной крупномасштабной геофизической съемки полого залегающих толщ на расчлененном рельефе // Полевые практики в системе высшего профессионального образования. IV международная конференция: Тезисы докладов. Симферополь, 2012. С. 105–107.
- [3] Баделин А.В. Залегание известняков с кремнями на полигоне Крымской геологической практики СПбГУ // Полевые практики в системе высшего профессионального образования. IV международная конференция: Тезисы докладов. Симферополь, 2012. С. 48–50.
- [4] Баделин А.В., Волин К.А., Захаревич К.В. Опыт радиоэлектромагнитного профилирования на полигоне Крымской учебной практики СПбГУ. // Вестн. Санкт-Петербургского ун-та. Сер. 7. Геология, география. 2002. Вып. 4 (№ 31)/ С. 98–107.
- [5] Бадулина Н.В. Строение пограничных сеноман-туронских отложений разреза г. Сельбухра (Юго-Западный Крым) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2007. № 5. С. 26–31.
- [6] Геологический словарь. В 3-х томах. Т. 2, 3. – СПб., 2012.
- [7] Кузьмичева Т.А. Пограничные отложения сеномана и турона в разрезе горы Белой (Юго-Западный Крым). // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2000. № 1. С. 70–73.
- [8] Никишин А.М., Ершов А.В., Коротаев М.В., Болотов С.Н. трехмерная геоинформационная модель государственной геологической карты России: принципы построения и компьютерные программы. // Разведка и охрана недр. 2007. № 2–3. С. 29–34.
- [9] Никишин А.М., Морозов А.Ф., Ершов А.В., Коротаев М.В., Болотов С.Н., Межеловский Н.В. Трехмерное цифровое геологическое картирование: принципы и компьютерные программы для составления геологических карт нового поколения. // Вестник Моск. ун-та. Серия 4: Геология. 2007. № 1. С. 8–16.
- [10] Юдин В.В. Геология Крыма на основе геодинамики. Сыктывкар, 2000.

КОНЦЕПЦИЯ КОЛЬСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КЛАСТЕРА ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЩЕНИЯ С ВЫСОКОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ

THE CONCEPT OF THE KOLA INTERNATIONAL CLUSTER OF TECHNOLOGIES FOR THE MANAGEMENT OF HIGH-LEVEL RADIOACTIVE WASTE AND SPENT NUCLEAR FUEL

Самаров В.Н., Непомнящий В.З. (фирма «Лаборатория Новых Технологий»,
Москва, Россия – Калифорния, США)

Комлева Е.В. (Институт философии и политологии, Технический университет,
Дортмунд, Германия)

Нами, с учетом разностороннего авторского профессионального опыта, разработана Концепция достаточно полного и завершенного международного цикла технологий обращения с наиболее опасными радиоактивными материалами. Ниже приведены основные положения Концепции, предусматривающие реализацию на территории России.

ОСНОВАНИЯ:

1) инициативы президента РФ В.В. Путина о расширении спектра международных ядерных услуг (2006г.);

2) научные дискуссии среди профессионалов ядерной отрасли (например, newmdb.iaea.org/GetLibraryFile.aspx?RRoomID=694) и потенциал знаний и умений, накопленный при разнообразном освоении и комплексной переработке минерального сырья (горно-геологические и химико-обогачительно-металлургические аналоги-объекты и аналоги-технологии, Конухин В.П., Комлев В.Н. Ядерные технологии и экосфера. – Апатиты, 1995, Изд. Кольского НЦ РАН. – 335 с.);

3) уже действующее российское законодательство и потенциально возможное, стимулирующие поиск адекватных научно-технических решений;

4) тенденции развития горнопромышленного и атомного кластеров Мурманской области, обозначенные “РЕКОМЕНДАЦИЯМИ «круглого стола» на тему «Развитие законодательной базы в области природных ресурсов, природопользования и экологии: региональный аспект»“ (ГД РФ, КОМИТЕТ ПО ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ И ЭКОЛОГИИ, г. Мурманск 29 октября 2013 года) и выявленные дополнительно при анализе этого документа. В частности, отсутствие каких-либо зафиксированных исторических перспектив применительно к некогда важным для страны и области медно-никелевым месторождениям Печенги ([DOC]Рекомендации 14.11.doc – Комитет Государственной ...);

5) междисциплинарный подход и тенденции интернационализации усилий (<http://viperson.ru/wind.php?ID=678896>) в сфере ядерной и радиационной безопасности;

6) арктический вектор развития России и Мурманской области.

ЦЕЛИ:

1) объединение современных научно-технических решений, материаловедческих и горно-геологическо-технологических, для повышения эффективности среднесрочной и долговременной изоляции российских и зарубежных (либо изначально зарубежных) радиоактивных материалов (прежде всего, высокоактивных отходов – ВАО и отработавшего ядерного топлива – ОЯТ) от биоты;

2) расширение геополитического значения и международных функций Мурманского транспортного узла;

3) поддержка, модернизация и диверсификация промышленного потенциала Мурманского побережья и Печенгского района Мурманской области.

ГОРЯЧЕЕ ИЗОСТАТИЧЕСКОЕ ПРЕССОВАНИЕ (ГИП) И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

а) Основа ГИП-технологии – пластическая деформация (в замкнутом объеме газостата) внешней оболочки герметизируемых упаковок, циркония и засыпного материала при высоких давлении и температуре в атмосфере инертного газа.

б) Суть новой технологической идеи: адаптация освоенных в аэрокосмической промышленности методов и средств для герметизации и омоноличивания ВАО/ОЯТ (один из прецедентов, американо-австралийский, адаптации и поставщиков оборудования применительно к некоторым другим видам радиоактивных материалов – <http://labdepot.ru/images/file/AIP/Utilizacyia%20radioaktivnih%20othodov%20s%20ispolzovaniem%20metoda%20HIP.pdf>; https://www.google.ru/search?hl=en-RU&source=hp&q=ANSTO+HIP+of+nuclear+wastes&gbv=2&oq=ANSTO+HIP+of+nuclear+wastes&gs_l=heirloom-hp.12...1610.14047.0.15188.29.9.0.20.20.0.63.532.9.9.0.msedr...0...1ac.1.34.heirloom-hp..20.9.532.jhcqnHbRr-0).

в) Варианты материала оболочки:

- нержавеющая сталь;
- карбид кремния;
- алюминиевые сплавы;
- новые камнеподобные материалы на основе природных минералов.

г) Варианты засыпного материала:

- ферробор;
- природные минералы, способные, в частности, модифицироваться в герметики, эффективно поглощать тепловые нейтроны и/или сорбировать радионуклиды (Komlev V.N. Use of Natural Materials from Northern Russia for the Isolation of Radioactive Wastes and Spent Nuclear Fuel / NATO ASI Series, Defence Nuclear Waste Disposal in Russia: International Perspective, 1998, 85-98; Мельников Н.Н., Конухин В.П., Комлев В.Н. Материалы на основе минерального и техногенного сырья в инженерных барьерах для изоляции радиоактивных отходов. – Апатиты, 1998, Изд. Кольского НЦ РАН. – 94 с.;

аналогия – технология Synrock, Synthetic Rock, которая очень хорошо обоснована по части физики и геохимии, разработана, широко описана и уже применяется австралийцами, ANSTO, в связке с газостатами AIR).

ПЛОЩАДКИ РАЗМЕЩЕНИЯ ГАЗОСТАТОВ

Варианты:

- РТП «Атомфлот», Мурманск;
- «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха);
- Центр кондиционирования и хранения радиоактивных отходов (РАО) «Сайда-Губа», СевРАО;
- База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО;
- п. Никель/г. Заполярный, замещение выбывающей со временем металлургической/обогажительной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'»;
- предварительно ГИП-технология/ее элементы могут быть отработаны по новому назначению под контролем и при участии специалистов Росатома при одной из ближайших АЭС (в городах Полярные Зори либо Сосновый Бор), в крайнем случае (на неактивных моделях), - в Австралии или на площадке «Лаборатории Новых Технологий» в Калифорнии.

ПЛОЩАДКИ НАЗЕМНОГО ВРЕМЕННОГО СКЛАДИРОВАНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

Варианты:

- Центр кондиционирования и хранения РАО «Сайда-Губа», СевРАО;
- База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО.

ПЛОЩАДКИ ПОДЗЕМНОГО ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ/ЗАХОРОНЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ/ПЕНАЛОВ С ВАО/ОЯТ

В контексте времени и потенциальной опасности – это главное звено Концепции.

Варианты:

- «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха), определена как наилучшая (но с излишними, неадекватно международным реалиям, ограничениями: только для РАО гражданских объектов Северо-Запада РФ, без ОЯТ, не вблизи месторождений полезных ископаемых) по состоянию на 2000г. (http://www.opec.ru/news.aspx?id=221&ob_no=86000), проект NUCRUS 95410 программы TACIS, западноевропейский консорциум (фирмы SGN-ANDRA-ANTEA, Франция и Tractebel/Belgatom, Бельгия), ВНИПИЭТ и Горный институт КНЦ РАН;

– «Печенга» (вблизи п. Никель и г. Заполярный, при выборе площадки «Дальние Зеленцы» не рассматривалась, так как попала под ограничения проекта NUCRUS 95410, неуместные сейчас), замещение выбывшей и выбывающей горной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'» (глубокий карьер, подземные выработки и сочетание сооружений под и над земной поверхностью), потенциальную возможность наличия принципиально пригодных для размещения ВАО породных толщ независимо

показали Ф.Ф. Горбачевич (Геологический институт КНЦ РАН, 1994г., устное сообщение, исследование керна СГС-3), Ю.И. Кузнецов (МНТЦ, «Герс», проект № 262, исследование керна СГС-3, 1994-1996гг., <http://www.istc.ru/istc/db/projects.nsf/0/95B6194D05AA3BB6C3256C8C003E562D?OpenDocument>), В.Н. Комлев и др. (данные по разведочным скважинам, 1999г., <http://www.biodiversity.ru/publications/arctic/archive/n12/nikel.html>), А.С. Сергеев и Р.В. Богданов (Тез. докладов конференции “Радиационная безопасность: радиоактивные отходы и экология”. – Санкт-Петербург, 1999, исследование керна СГС-3).

ПРИМЕЧАНИЕ:

1) подобный подход к организации работ с российскими/зарубежными ВАО/ОЯТ (ГИП-кондиционирование + существующая ядерная, геологическая и горная инфраструктура) может быть реализован и относительно Урала (в том числе, с привлечением исследований по СГС-4), Камчатки, Магаданской области, Якутии, Красноярского края и Краснокаменска;

2) отдельные положения Концепции рассмотрены и одобрены Научным советом по металлургии и металловедению ОХНМ РАН.

ПРОБЛЕМЫ ПОЛИГОНА «КРАСНЫЙ БОР» ГЛАЗАМИ ГЕОЛОГА

Натальин Н.А., к. г-м. наук

В 1966г. Северо-Западное территориальное геологическое управление Министерства геологии РСФСР (позже ФГУП «Севзапгеология», а ныне ОАО «Севзапгеология») завершило изыскательские работы, в Госненском районе Ленинградской области, по поискам площадки для захоронения токсичных промышленных отходов для предприятий Ленинграда. Место это выбрано не случайно, здесь в предглинтовой низменности (рис.1) под маломощным чехлом четвертичных отложений (4-5 м) залегает мощный (до 80 м) слой однородных синих глин **лонтоваской (сиверской) свиты** раннекембрийского возраста с уникальными водоупорными свойствами.

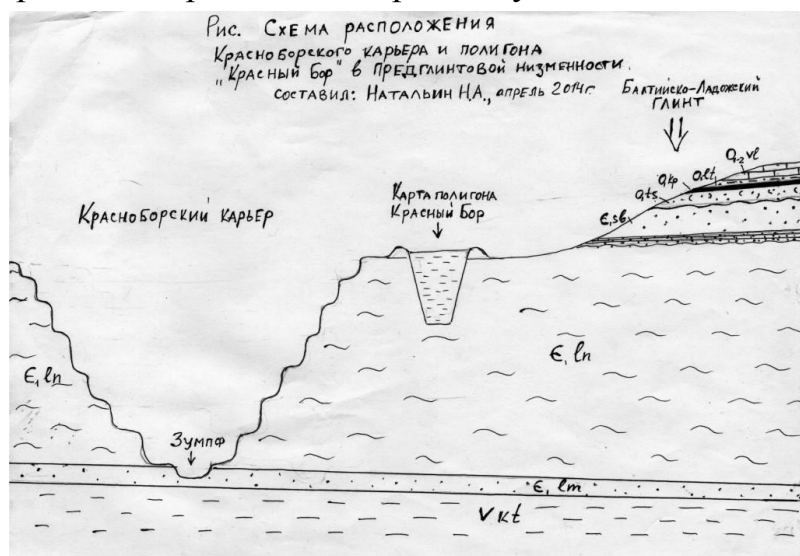


Рис. 1. Схема расположения Красноборского карьера и полигона «Красный Бор» в предглинтовой низменности

Прием отходов на полигоне начался с 1969-70 гг. С этого времени и по сей день к полигону приковано внимание громадного количества научно-исследовательских

коллективов – геологов, гидрогеологов, геохимиков, биохимиков, экологов и др. специалистов. Небезынтересна эволюция направления исследований проводимых учеными на полигоне «Красный Бор». Так, в самом начале, в 70-е годы, когда карты по приему отходов ещё не были переполненными, и направление исследований касались, в основном, вопросов взаимодействия жидких токсичных отходов и, вмещающих их, синих кембрийских глин. Это отражено и в работе Часовниковой Е.В. (1979 г.), где рассматриваются изменения состава и свойства кембрийских глин при их взаимодействии с жидкими промтоходами. К 90-ым годам, по мере заполнения карт отходами, круг проблем значительно расширился. Хотя согласно техническим условиям эксплуатации карт был определен предельно допустимый уровень токсичных отходов в каждой карте. Необходимо было выдерживать допустимый уровень в картах, чтобы избежать утечки токсичных отходов в четвертичные водоносные пески, залегающие сразу под почвенным слоем. Но дело дошло не только до переполнения карт, что уже является должностным преступлением, но ещё и начали сооружать их обваловку, чтобы принимать отходы и дальше (рис. 2).



Рис. 2. Карты полигона «Красный Бор»

У авторов обваловки была иллюзия, что если приподнять карту над поверхностью земли, это не только увеличит объем карт, но и сохранит при этом желаемую водоупорность надстроенной части карт. Но при обваловке теряются водоупорные свойства глин, поскольку нарушаются те текстурно-структурные характеристики пород, которые приобретались ими в течение сотен миллионов лет и которые присутствуют в глинах только с ненарушенным залеганием. Вот поэтому происходило и происходит заражение почв, поверхностных и подземных вод на соседствующих с полигоном территориях через породы обваловки и сквозь четвертичные пески озерно-ледникового происхождения. Кроме того, неизвестно какие глины брали из Красноборского карьера для обваловки. В одной из работ приводятся сведения, что для обваловки использовался грунт, залегающий вокруг карт. Но тогда это еще одно должностное преступление. Залегающие сверху грунты – это четвертичные флювиогляциальные пески и ледниковые

валунные суглинки совершенно не пригодные для обвалки, поскольку вообще не имеют водоупорных характеристик. А если для обвалки использовались породы из нижних горизонтов Красноборского карьера, то они вообще не годятся для гидроизоляционных работ, поскольку имеют песчанистый состав и содержат прослой алевритов, свидетельствующие о приближении к кровельной части *ломаносовской свиты*, которая залегает под синими кембрийскими глинами *лонтоваской(сиверской) свиты*. Производился ли геологический контроль качества глин отбираемых для обвалки? Судя по зараженности окружающих территорий – нет.

В связи с нарушениями эксплуатации полигона, в 90-ые годы появились работы по экологической оценке состояния почвогрунтов, поверхностных и грунтовых вод на площадях, прилегающих к полигону «Красный Бор» (Нижарадзе Т.Н, Томилин А.М., 1991 г.). Появляются даже работы по экологической характеристике гидросети в окружении полигона (Рябова В.Н., Гольцова Н.И., Лутова Е.В. и др. Экологическая характеристика р.Ижора, 1990 г.). С началом 2000-х годов начинается бум по защитах кандидатских диссертаций по проблемам полигона «Красный Бор». Эти работы, кроме традиционных экологических проблем, уже посвящаются вопросам рекультивации заполненных карт, а также моделированию сценариев развития опасных ситуаций на полигоне. Это диссертационные работы – Плющ Л.В.(2002 г.), Еремеевой А.А. (2002 г.), Таукина П.Б. (2004 г.), Елдиной Е.В. (2006 г.), Маровой А.В. (2011 г.). Одновременно не ослабевает научный интерес к проблемам полигона и у коллективов научно-исследовательских институтов. Так, ученые из Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники в 2009г. завершили работы над темой – «Практика рекультивации полигона промышленных токсичных отходов СПб ГУПП «Полигон «Красный Бор». Была предложена рекультивация использованных карт на самом высоком научном уровне. Все эти исследователи внесли существенный вклад в теоретические разработки и практические рекомендации по экологической безопасности прилегающих территорий. Трудно переоценить все эти научные разработки и достижения.

– По оценкам экспертов за 40 лет эксплуатации полигона (данные на 2009 г.) в поверхностные и подземные воды поступило 14 млн кубических метров загрязненных стоков, а ученые тогда предлагали снизить уровень загрязнения в 500раз (не менее) (ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2009 г.).

– Ещё в те времена отмечалось, что на крутых откосах обваловок и поверхностях закрытых карт идут процессы водной эрозии – повсеместно развиваются промоины, рытвины.

– В 2004г. Таукин П.Б., в то время директор полигона «Красный Бор», называет сжигание отходов в УТО (установка термического обезвреживания) примитивным. Парогазовые выбросы от УТО это очень

сложная по составу аэрозольная система, являющаяся основным источником загрязнения атмосферы, почвы и водных бассейнов.

– Отсутствие кровли над картами (на необходимость которых указывают практически все исследователи) в теплую погоду приводит в результате испарений к заражению атмосферного воздуха, а во время обильных осадков приводит к резкому повышению уровня отходов и их переливу в картах.

– Если бы выполнялась рекомендация ученых о допустимом уровне в картах не выше 5 метров от кромки (поверхности земли), то не происходило бы переливов карт, а самое главное не происходило бы заражение подземных вод четвертичного горизонта залегающего 5-ти метровым слоем на синих кембрийских глинах. В четвертичных отложениях кроме водоупорных суглинков присутствуют водоносные пески, которые при превышении допустимого уровня в карте подвергаются прямому заражению (см. рис. 2). А с учетом обваловок, которых вообще не должно было быть, водоносные пески ещё оказываются под напором 5-ти 7-ми метровой толщи жидких токсичных отходов.

– Наклон неровной кровли синих кембрийских глин и залегающих на ней водоносных четвертичных отложений направлен с юга на север – от Балтийско-Ладожского глинта, на котором расположен пос. Красный Бор, в сторону Приневской (предглинтовой) низменности. Подземные воды в четвертичных отложениях также имеют направление стока с юга на север к поселениям Тельмана, Ям-Ижора, Войскорово и др. (см. рис. 1).

В 2004г. в газете «Санкт-Петербургские ведомости» была опубликована статья Натальи Анисимовой «Ядовитый коктейль в дачном колодце. Попробовать его сегодня рискует каждый». На месте автора статьи, я бы в конце названия статьи добавил слова отражающие реальную сложившуюся обстановку в окрестностях полигона – «...а не только жители окрестных с полигоном «Красный Бор» поселений». В те годы уже существовала проблема, когда перевозчиками производились сбросы токсичных жидких отходов в лесах, оврагах и канавах не доезжая до полигона Красный Бор. Жидкие токсические отходы, попадая в поверхностные и грунтовые воды, в конечном итоге оказывались в колодцах местных жителей. Конечно это серьезное экологическое преступление по отношению к природе и жителям, проживающим вдоль трасс, пролегающих к полигону. Но абсолютно справедливо если этого «коктейля в дачных колодцах» не будет **ни у кого** и в том числе у жителей поселений Красного бора, Феклистова, Мишкино, Тельмана, Ям-Ижоры, Войскорово, Федоровского, Ульяновки, г.Колпино и Никольского.

– Исследователями также отмечалось, что угрозу заражения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод в районе полигона представляют, и наледи в кольцевом канале, которые препятствуют его функционированию в самом начале снеготаяния.

– Отводящий от кольцевого канала – магистральный канал не должен впадать в р.Большая Ижорка.

Пользуясь, предоставленной возможностью, хочу обозначить очень важную экологическую проблему, до сих пор остававшуюся незамеченной исследователями полигона Красный Бор. Этот сценарий чрезвычайной опасной ситуации также не рассмотрен и в работе Маровой А.В.(2011г.). Это заражение ломоносовского водоносного горизонта, вскрытого в зумпфе (самой глубокой его части) Красноборского карьера, находящегося в непосредственной близости от полигона «Красный Бор» (менее 1-го км) (рис. 3, 4).



Рис. 3. Карьер и полигон «Красный Бор» из космоса

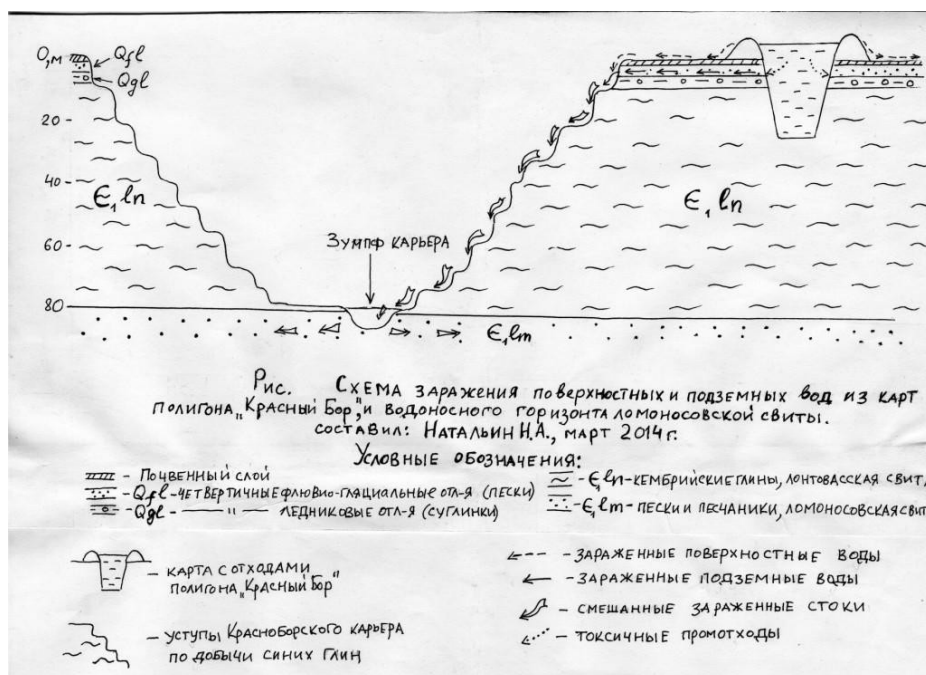


Рис. 4. Схема заражения поверхностных и подземных вод из карт полигона «Красный Бор» и водоносного горизонта ломоносовской свиты

В Красноборском карьере по добыче кембрийских глин (см. рис. 1,2), в зумпфе вскрыты песчанистые толщи низов лонтоваской(сиверской), возможно и ломоносовской свиты, а это также угроза экологической безопасности важнейшему для Санкт-Петербурга и Ленинградской области водоносному горизонту – ломоносовскому водоносному горизонту. Карьер находится в непосредственной близости к Красноборскому полигону с его

переполненными, токсичными отходами, картами (см. рис 3,4). **Ломоносовский горизонт** был надежно защищен кембрийскими глинами, но непонятно для какой цели их «продырявили», организовав гидравлическое окно через которое осуществляется его заражение поверхностными и четвертичными грунтовыми водами (рис. 5). Рисунок иллюстрирует важнейшую особенность в строении и соотношении гидростратиграфических и литостратиграфических подразделений – их границы часто не совпадают, так же, как часто не совпадают границы хроностратиграфических и литостратиграфических подразделений!!! Карьер нужно было расширять не вглубь, а по простиранию продуктивной толщи. Необходимо было оставить глиняный замок синих кембрийских глин над лонтоваскими в нижней части разреза и ломоносовскими песча-никами. На рис. 1 показана схема расположения Краснобор-ского карьера по добыче кембрийских глин и полигона «Красный Бор» относительно Балтийско-Ладожского глинта.

Литостратиграфическое подразделение СЛОЙ, СВИТА, ИНДЕКС	Хроностратиграфическое подразделение Горизонт	Гидростратиграфическое подразделение Горизонт
0 ₁₋₂ vℓ Волховская	Волховский	Ордовикский карбонатный водоносный
0 ₁ kℓ Лезтеская	Лезтеский	Юпорско-Лезтесский водоупорный
0 ₁ sℓ Тисненская	Пакерортский	Кембро-ордовикский водоносный
0 ₁ sℓ Лонтоваская	Тисненский?	
0 ₁ sℓ Сабинская	Пиритаский?	
E ₁ Лонтоваская	Лонтоваский	Лонтоваский водоупорный
E ₁ Ломоносовская	Ровенский	Ломоносовский водоносный
V ₂ kℓ Котлинская	Котлинский	Котлинский водоупорный

Рис. 5. Несовпадение границ литостратиграфических, хроностратиграфических и гидростратиграфических подразделений. Ломоносовский водоносный горизонт шире, чем ломоносовская свита и захватывает нижнюю песчанистую часть лонтоваской свиты. Ордовикский карбонатный водоносный горизонт в нижней части шире, чем волховская свита и захватывает верхнюю песчано-карбонатную часть лезтеской свиты

Аналогичная ситуация произошла и в Никольском карьере, где в его зумпфе также вскрыли песчанистые толщи низов **лонтоваской** и возможно **ломоносовской свиты**. Потом после закрытия карьера он стал заполняться поверхностными и сточными водами, создавая и здесь угрозу заражения **ломоносовского водоносного горизонта**. На территории Ленинградской области водоносные песчаные толщи ломоносовской свиты протягиваются полосой под маломощным чехлом четвертичных отложений от Нарвского залива, вдоль южного берега Финского залива, через города – Сосновый бор, Ломоносов, Петродворец, Стрельну, Константиновский дворец к п.Рыбацкое. Далее полоса выходов ломоносовского горизонта прослеживается к г.Шлиссельбург под мощной толщей четвертичных отложений и далее скрывается под водами Ладожского озера (бухта Петрокрепость).

Водозаборы этого горизонта осуществляются по всей полосе его распространения и предназначены либо для резервного водоснабжения (на случай чрезвычайных ситуаций), либо действующие, для осуществления промышленного (снабжение предприятий) и питьевого водоснабжения. Следует отметить, что в 2003 г. был сооружен «Водозабор п. Стрельна и Дворец Конгрессов» для резервного водоснабжения при чрезвычайных ситуациях.

Искусственно сооружать гидравлические окна над водоносными горизонтами это непростительная оплошность геологических служб, осуществляющих контроль над производством работ по добыче глин в карьерах. Хотелось бы обратить внимание на то, что полигон «Красный Бор» давно и полностью исчерпал свои возможности. И не только по расчетному времени его эксплуатации (первоначально на 3 года, потом на 5 лет и т.д.), но и самое главное, что эксплуатация полигона проводилась с серьезными технологическими нарушениями вопреки многочисленным научным практическим рекомендациям, которые не использовались и в силу халатности и как следствие из-за отсутствия требуемого финансирования. Но экономия на здоровье своих сограждан это непростительная ошибка для руководителей не только регионального, но и федерального уровней. Необходимо закрыть полигон на прием токсичных промотходов. Необходимо провести на первом этапе частичную переработку накопленных отходов до глубины 5м от поверхности земли в каждой карте, а затем и полную, на всю глубину. Для вновь образующихся промышленных отходов предприятий необходимо предусмотреть площадку в малонаселённом районе Ленинградской области с подходящим для этих целей геологическим строением грунтов. Ещё в 2004 г. сотрудники «Севзапгеологии» наметили в малонаселенных местах Ленинградской области 13 мест для возможного строительства полигона по захоронению токсичных промышленных отходов.

ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕПРОДУКТООБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Огняник Н.С., Парамонова Н.К., Шпак Е.Н.
Институт геологических наук НАН Украины, г. Киев

Источниками загрязнения окружающей среды нефтепродуктами являются объекты нефтепродуктообеспечения, т.е. все сооружения, связанные с добычей, хранением и очисткой нефти и ее стоков, переработкой, транспортировкой и потреблением нефти и нефтепродуктов. Несмотря на разнообразие, объекты нефтепродуктообеспечения по их инженерно-функциональным особенностям можно объединить в три группы: площадные, точечные, линейные. Порядок выявления их влияния и контроль над этим процессом показаны на блок-схеме (рис.1).

Источники загрязнения геологической среды нефтепродуктами

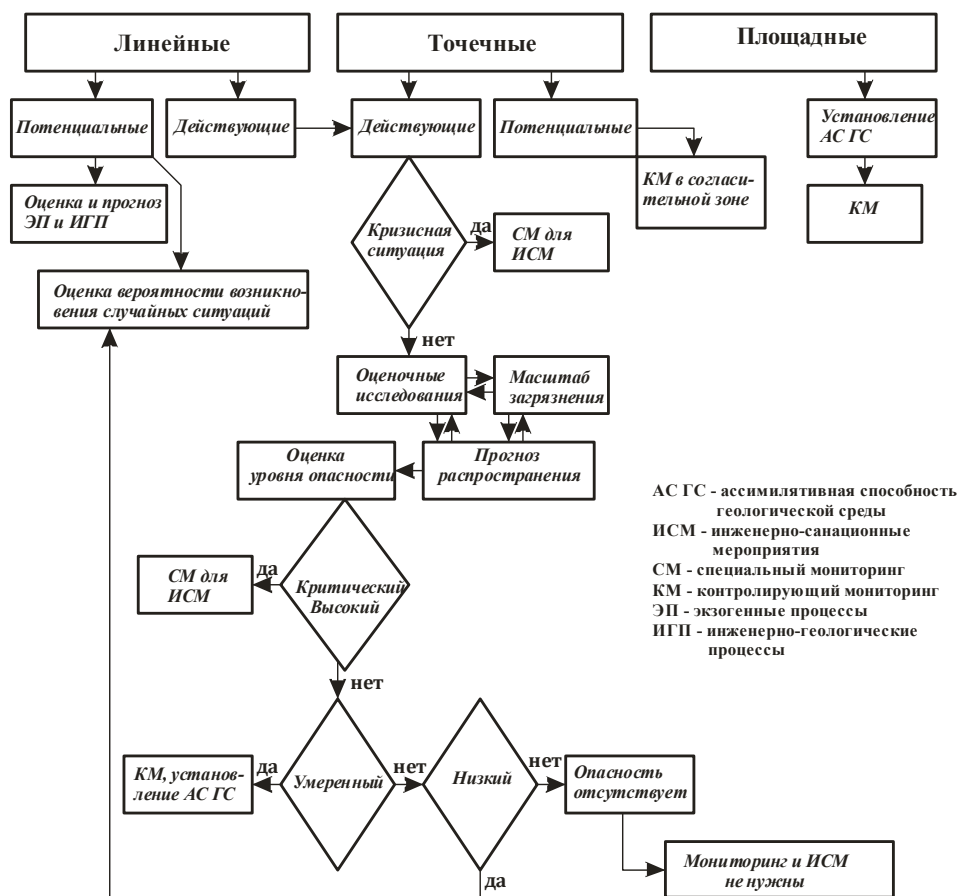


Рис. 1. Блок-схема выявления влияния и контроля источников загрязнения нефтепродуктами на окружающую среду

Линейные объекты, связанные с транспортировкой нефти и нефтепродуктов, имеют специфические особенности и отличаются значительной длиной трас, которые проходят в разных климатических и природных условиях. В результате создания и эксплуатации таких объектов нарушаются природные условия, меняется тепловой и водный режим грунтов, активизируются экзогенные процессы, наблюдается интенсивное проявление инженерно-геологических процессов, которые приводят к разрушению трубопроводов и разливам нефти. Поэтому система мониторинга геологической среды (ГС) на линейных объектах должна создаваться для оценки состояния природно-технической системы и периодического прогнозирования изменения инженерно-геологических условий. Методика исследования инженерно-геологической среды и контроль над ее состоянием рассмотрены в [4].

К площадным объектам относятся нефтяные месторождения, нефтеочистные и нефтехимические заводы, аэродромы, где объекты нефтепродуктообеспечения размещены на большой площади, но довольно близко друг от друга, образуя единый ареал загрязнения природной среды (воздуха, грунтов, зоны аэрации, подземных вод).

На площадных объектах загрязнение происходит в результате попадания в атмосферу выбросов газообразных углеводородов (из скважин, заводов, транспорта) и жидких легких нефтепродуктов (самолеты). Газообразные углеводороды растворяются в атмосферной воде и в виде загрязненных атмосферных осадков попадают через зону аэрации на уровень грунтовых вод (УГВ). Жидкие нефтепродукты распыляются в атмосфере в виде мелких капелек, оседающих на поверхности земли. Затем с атмосферными осадками в растворенном или эмульгированном виде нефтепродукты поступают на УГВ, загрязняя грунтовые воды на большой площади в направлении преобладающих ветров или взлетно-посадочных полос. Если по потоку грунтовых вод находятся объекты, подверженные загрязнению (ОПЗ), то на расстоянии от них, которое поток пройдет за 2-3 года фильтрации, устанавливаются наблюдательные скважины для периодического отбора проб воды для определения БТЕК и общего содержания нефтяных углеводородов.

В пределах существующего или возможного площадного загрязнения необходимо устранить источник загрязнения и провести исследования для оценки ассимилятивной способности ГС и возможности санации в результате природной деградации загрязнителя (растворение, разбавление, дисперсия, сорбция, биodeградация).

Как в пределах площадных объектов, так и отдельно могут находиться точечные объекты (склады горюче-смазочных материалов, накопители твердых и жидких отходов и т.д.), которые могут стать источником интенсивного поступления в ГС жидких нефтепродуктов или загрязненной воды при возникновении утечек при нарушении облицовки или целостности емкостей.

Влияние точечных объектов на окружающую среду необходимо оценивать уже на стадии проектирования, потому что, как показала практика, в местах хранения и аккумуляции нефтепродуктов и нефтепродуктовых стоков, потери их в ГС неизбежны. Для того, чтобы не дать загрязнителю распространиться, необходимо как можно скорее зафиксировать его поступление. Для этого служит контролирующий мониторинг, который фиксирует появление загрязнителя в пределах согласительной зоны.

Согласительная зона – это область, на границах которой концентрации загрязнителя не должны превышать предельно допустимые концентрации (ПДК), т.е. удерживаться в ней пользователем. Пользователь заинтересован, чтобы загрязнение было как можно скорее выявлено и ликвидировано. Если контролирующие органы выявят загрязнение за пределами согласительной зоны, тогда пользователь должен уплатить штраф и провести соответствующие инженерные мероприятия по удержанию загрязнителя в согласительной зоне, а не платить за ущерб от последствий чрезвычайных ситуаций, которые будут просто недопущены.

Нами разработана методика определения количества и оптимального размещения наблюдательных точек в согласительной зоне при помощи

имитационного моделирования. Об этом сообщалось и опубликовано в материалах [3], а также показана экономическая эффективность создания согласительных зон и проведения контролирующего мониторинга.

Если источники загрязнения действуют, для ОПЗ определяется уровень опасности загрязнения, при котором существует возможность угрозы здоровью людей, фауне и флоре из-за поступления вредных веществ из загрязненных грунтов, воздуха, подземных и поверхностных вод, накопления взрывоопасных испарений. Объект считается загрязненным, если концентрация вредных веществ превышает ПДК, что приводит к выше перечисленным угрозам.

Для определения уровня опасности загрязнения ОПЗ предлагается метод крайних состояний, при котором с помощью прогнозных расчетов определяют максимально и минимально возможные сроки загрязнения объекта, используя в пределах максимально возможных ошибок параметры, ускоряющие и замедляющие процесс перемещения загрязнителя [2].

Уровень опасности может изменяться от кризисной ситуации, когда концентрация на объекте во время оценочных работ уже превышает ПДК, до отсутствия опасности, когда при максимально возможных ошибках в параметрах концентрация загрязнителя будет меньше ПДК.

Кризисная ситуация требует немедленного проведения работ, связанных с ликвидацией либо локализацией загрязнения.

Критический уровень опасности характеризуется тем, что потенциальная угроза возможна за время, которое меньше периода проведения санационных работ. В литературе [6, 7 и др.] этот период составляет 2-3 года.

Высокий уровень опасности определяется тем, что потенциальная угроза наступит за время, большее времени проведения санационных работ. В этот период проводится специальный мониторинг перемещения загрязнителя в направлении объекта. Продолжительность определяется так, чтобы стоимость мониторинга была меньше стоимости санационных работ. Этот период составляет 3-7 лет.

Умеренный уровень опасности отличается тем, что срок потенциального загрязнения намного превышает термин санационных работ. В таких случаях выполняются оценочные исследования и мониторинг для определения количества и распределения в ГС загрязнителя, динамики загрязнения и выявления деструктивных процессов, проводится контролирующий мониторинг.

Низкий уровень опасности существует на ОПЗ, для которых прогнозными исследованиями установлено, что угрожающие условия возникают случайно при изменении природных, техногенных или гидрогеологических условий. В этих случаях уровень опасности определяется вероятностью соответствующих обстоятельств [1, 5 и др.].

Разработанные концепция и методика проведения исследований и мониторинга позволяют выявить, оценить и контролировать загрязнение

нефтепродуктами относительно его влияния на другие объекты окружающей природной среды и разработать мероприятия по недопущению, локализации и ликвидации загрязнения.

Литература:

- [1] Грановский Э.А. Анализ риска и принятие решений и достаточной безопасности структурно сложных технологических систем с использованием программного комплекса «РИЗЭКС 2» // Матеріали наук.-практ. конференції «Проблеми прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій природно-техногенного походження». 2-6 червня 2008 р., м. Одеса. – С. 50-52.
- [2] Огняник М.С., Парамонова Н.К., Шпак О.М. Визначення ризику нафтопродуктового забруднення геологічного середовища за результатами оціночних робіт // Матеріали наук.-практ. конференції «Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів. Оцінка і прогноз екологічних ризиків». – 29 вересня – 3 жовтня 2008 р., АР Крим, м. Гурзуф, 2008 р. – С. 87-89.
- [3] Огняник М.С., Парамонова Н.К., Шпак О.М. Контролюючий моніторинг в зоні можливих джерел нафтопродуктового забруднення // Матеріали наук.-практ. конференції «Моніторинг навколишнього природного середовища: науково-методичне, нормативне, технічне, програмне забезпечення». – 21-25 вересня 2009 р., АР Крим, м. Коктебель. – С. 32-34.
- [4] Рудько Г.І., Адаменко О.М. Екологічний моніторинг геологічного середовища: Підручник / Львів: видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 260 с.
- [5] Хміль Г.А., Лисиченко О.Г. Визначення ризиків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру // Матеріали наук.-практ. конференції «Проблеми прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій природно-техногенного походження». 2-6 червня 2008 р., м. Одеса. – С. 42-44.
- [6] API. Methods for Determining Inputs to Environmental Petroleum Hydrocarbon Mobility and Recovery Models // API Publication, № 4711. July 2001.
- [7] Seminar Publication. Site characterization for subsurface remediation // Center for Environmental Research Information, U.S. EPA, Cincinnati, OH 45268, – 212 p.

ОЦЕНКА КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СВЯЗИ С ЕГО ВЛИЯНИЕМ НА СОСТОЯНИЕ ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Козловский А.С.¹, Франк-Каменецкая О.В.^{1,2}, Нестеров Е.М.¹, Челибанов В.П.³, Маругин А.М.³
¹РГПУ им. А.И. Герцена, ²СПбГУ, ³ЗАО «ОПТЭК», Санкт-Петербург

Памятники культурного и исторического наследия, находящиеся под открытым небом являются важной составляющей городских ландшафтов – их сохранность имеет большое общественное значение. Культура и образование в процессе перехода к устойчивому развитию должны играть ключевую роль, а культурное и историческое наследия становятся одним из важных ресурсов устойчивого развития. Памятники духовной и материальной культуры облегчают взаимопонимание между различными сообществами людей, помогают сгладить противоречия, возникающие между ними при переходе к новой стратегии развития. Состояние

памятников является по сути инвариантным показателем качества жизни ныне живущих и будущих поколений.

Состояние памятников истории и культуры, находящихся на открытом воздухе, во многом зависит от его состава и климатических параметров. Обычно при анализе влияния воздушной среды на состояние памятников используют усредненные показатели, характеризующие загрязненность и климатические характеристики. В Санкт-Петербурге эти данные можно найти на сайтах <http://www.infoeco.ru/index.php?id=982> и http://atlas-yakutia.ru/weather/climate_russia-I.html.

Нами в течении 8 лет (с 2006 по 2014г.г.) проводился мониторинг локального состояния воздушной среды в историческом центре Санкт-Петербурга и его пригородах вблизи памятников из различных материалов (Некрополи ГМГР, Малый проспект В.О., РГПУ им. А.И. Герцена, Петергоф, Павловск). Такие программы постоянно реализуются в Европе, но в Санкт-Петербурге до этого не проводились.

Оценка состояния воздушной среды и ее коррозионной активности была произведена на основе измерений загрязнителей воздуха (SO_2 , CO , O_3 , NO , NO_2) с использованием специализированной аналитической аппаратуры (комплекса СКАТ производства ЗАО «ОПТЭК») и определения скорости коррозии медных пассивных датчиков (ОПТЭК-ЕД-2 производства ЗАО «ОПТЭК») с применением эмпирических уравнений и кластерного анализа. Основные результаты мониторингового исследования сводится к следующему.

1. На основании литературных источников и нормативных документов рассмотрены основные факторы коррозионных процессов материалов памятников, находящихся на открытом воздухе и обобщен зарубежный опыт мониторинговых исследований влияния воздушной среды на состояние различных материалов.

2. Проведен сравнительный анализ методов оценки локальной загрязненности и коррозионной активности воздушной среды. Показано, что результаты всех использованных подходов позволяют оценить количественно локальную коррозионную активность воздушной среды и хорошо согласуются между собой (различия между скоростями коррозии, определенными разными способами, не превышают $0.4 \text{ г/м}^2\text{год}$).

Предпочтительность применения пассивных датчиков обусловлена экономичностью их использования для локального мониторинга состояния воздушной среды (относительно небольшая стоимость, не требуют дополнительного дорогостоящего газоаналитического оборудования и электропитания), простотой применения (не требуют дополнительных условий к месту установки и высокой квалификации обслуживающего персонала). При этом они не уступают в точности оценки коррозионной активности воздушной среды дорогостоящим газоаналитическим установкам.

3. Проанализированы вариации загрязнителей воздушной среды (SO_2 , CO , O_3 , NO , NO_2) в историческом центре Санкт-Петербурга. Оценена динамика

изменений и выявлены локальные особенности состояния воздушной среды вблизи памятников. Определены периоды возможного выпадения кислотных осадков.

4. Оценена коррозионная активность воздушной среды в историческом центре Санкт-Петербурга и его пригородах с 05.2012 по 06.2014. Проанализирована ее зависимость от климатических параметров и состава воздушной среды.

5. Оценена коррозионная стойкость материалов памятников к локальным характеристикам воздушной среды Санкт-Петербурга и пригородов.

6. Проанализированы основные источники поступления серы на поверхность памятников.

Результаты исследования показали, что загрязненность воздушной среды исторического центра Санкт-Петербурга за рассматриваемый период уменьшилась за счет уменьшения концентрации SO_2 (наиболее значимо – на два порядка с 0.17 до 0.0017 мг/м³) в Некрополе XVIII века. Следовательно трансформация кальцита в гипс на поверхностях памятников из мрамора и известняка, приводящая к разрушению и потере памятников, постепенно замедляется. Такое улучшение экологической обстановки связано с введением в эксплуатацию новых сооружений по очистке выбросов в атмосферу и переходом на новые стандарты топлива.

Во всех точках наблюдений наиболее резкое снижение концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе наблюдалось с октября по февраль, при температуре $0 \pm 5^\circ\text{C}$, и влажности выше 80%. В таких условиях газы реагируют с парами воды и частично переходят в связанное состояние, что благоприятно для образования кислотных аэрозолей (за счёт реакции SO_2 с парами воды) и выпадения кислотных осадков, что приводит к интенсивному образованию обогащенной гипсом патины на поверхности карбонатных пород. При этом максимальная агрессивность воздушной среды зафиксирована с декабря по февраль (в периоды с относительной влажностью более 80% при температуре близкой к значению $0 \pm 5^\circ\text{C}$), т.е. в период, в который вероятно выпадение кислотных осадков.

В каждой точке наблюдения абсолютные значения концентраций загрязнителей существенно отличались. Например, среднее содержание диоксида серы (с 04.2013 по 06.2014) в воздухе РГПУ им. А.И. Герцена – 0,014 мг/м³, Васильевского острова – 0,008 мг/м³, Некрополя XVIII века – 0,002 мг/м³. Локальные различия в загрязненности воздушной среды происходят симбатно и постепенно уменьшаются, что подтверждается результатами кластерного анализа (максимальное евклидовое расстояние D, характеризующее близость характеристик состояния воздушной среды в различных точках наблюдения, за рассматриваемый период уменьшилось от 95 до 16%).

Превышения концентраций загрязняющих веществ (SO_2 , CO, NO, NO_2) относительно ПДК_{мр} в различных местах наблюдений происходили в

различные временные периоды. Наибольшее число превышений SO_2 наблюдалось в Некрополе XVIII века в 2006 году, CO – на В.О. в 2009-2011, NO и NO_2 – во всех точках наблюдений на протяжении всего периода. Превышений концентраций O_3 относительно ПДК_{мр} не зафиксировано.

Согласно международному стандарту ISO 9223: 2012 воздушная среда исторического центра Санкт-Петербурга и его пригородов относится к категории средней коррозионной активности С3. Максимальная скорость коррозии меди зафиксирована на Васильевском острове (соответствуют границе между категориями С3 и С4). При этом скорость коррозии меди в Некрополе близка к скорости в Петергофе и Павловске, что говорит о близости состояния атмосферного воздуха в этих местах.

Скорости коррозии различных материалов во всех точках наблюдения ранжируются следующим образом: углеродистая сталь >> известняк \approx песчаник > мрамор \approx медь > литая бронза. Таким образом, наименее коррозионно устойчивым материалом является углеродистая сталь, а наиболее – литая бронза, используемая при изготовлении скульптурных памятников. Скорость коррозии всех материалов в Некрополе близка к соответствующей в Петергофе и Павловске. Максимальная скорость коррозии наблюдается на Васильевском острове.

В целом, результаты исследования указывают на то, что коррозионная агрессивность воздушной среды Санкт-Петербурга постепенно снижается, что в будущем должно благоприятно сказаться на состоянии памятников. При этом локальные отличия параметров воздушной среды, хотя и уменьшаются, но остаются значимыми, что приводит к различному воздействию на памятники. Наиболее неблагоприятными в условиях влажной и теплой зимы Санкт-Петербурга для памятников являются зимние месяцы (декабрь – февраль), в которые наиболее вероятно выпадение кислотных осадков.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

THE MAXIMUM CREDIBLE PRECIPITATION IN KIELCE UPLAND (POLAND)

Suligowski R., Institute of Geography, Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

Abstract The paper presents an attempt to estimate the value of Maximum Credible Precipitation (WMO) over the Kielce Upland for one-day and multi-day intervals. Statistical methods were employed in the calculations. Precipitation data were obtained from 23 gauging stations. A regional frequency factor k_m (from Hershfield's formula) was calculated for each station based on a series of maximum annual precipitation totals from 1961 to 2006. The calculated MCP values range from 120.0 mm to 219.9 mm (within the 1-day precipitation group), from 139.6 mm to 266.1 mm (2-day group), from 157.6 mm to 293.8 mm (3-day group), and from 173.9 mm to 294.8 mm (4-day group). These values became reference values used to show the spatial distribution of MCP throughout the Kielce Upland region.

Key words Maximum Credible Precipitation (MCP), Hershfield's method, Kielce Upland, Poland

INTRODUCTION

The determination of Probable Maximum Precipitation (PMP) values is especially important in catchments where the identification of a Probable Maximum Flood (PMF) stage is a necessity. This is normally the case when hydraulic structures are being planned for a particular section of a river. PMP is defined as the theoretically greatest depth of precipitation that is physically possible in a given time interval (minute, hour, day, etc.) over a particular area and geographic location at a given time of the year (WMO, 1986).

The literature describes a number of different techniques that can be used to determine the numerical value of PMP in different parts of the world (Hansen *et al.* 1982, WMO 1986, Foufoula-Georgiou 1989, BOM, 1994, Collier & Hardaker, 1996, Svensson & Rakhecha, 1998, Rakhecha & Clark, 2002). These techniques can be divided into two groups: a) statistical analysis of precipitation frequency and b) genetic analysis based on synoptic situations which have produced extremely heavy precipitation in the past. In Poland, research work in this field began at the turn of the 21st century. Detailed meteorological and statistical analyses performed for catchments in southern Poland (Western Beskidy Mountains) set the stage for the definition of a modified version of PMP namely Maximum Credible Precipitation (MCP) (Ozga-Zielińska *et al.*, 2003).

In this work, an attempt has been made to determine MCP values using the statistical method for 1 day, 2 day, 3 day, and 4 day intervals for gauging stations located throughout the Kielce Upland. A secondary goal has been to show the spatial distribution of MCP values in this geographic region.

The Kielce Upland is a physiographic macroregion which is part of the much larger Malopolska Upland. The area of the Kielce Upland is 6 800 km². To the west, it borders the Przedborz Upland – a macroregion that is also a part of the Malopolska Upland. To the south, it borders the Niecka Nidzianska macroregion (Malopolska Upland). To the north, it borders the South Mazowsze Hills. Its eastern boundary is formed by the Vistula Valley, the Lublin Upland, and a section of the Vistula Plain (the Sandomierz Dell) (Fig. 1).

The region of interest possesses a variety of landforms such as low and midsize rounded hills, flattened foothills in some places, as well as the Swietokrzyskie Mountains (Holy Cross Mts) right in the central part of the Upland, rising to 611 m a.m.s.l. The region is drained by a network of rivers with a characteristic central “point” of origin. These rivers serve as tributaries to the following rivers: the Kamienna, the Czarna Nida, the Opatowka, the Koprzywianka, the Czarna Staszowska, and the Czarna Maleniecka. The northern part of the region is drained by the upstream sections of the Radomka and the Ilzanka rivers (Fig. 1).

The spatial distribution of annual atmospheric precipitation totals across the analyzed region is the result of westerly and northwesterly rain-bearing air flows that dominate the area. A distinct hypsometric rainfall gradient can be observed at gauging stations located in the western part of the research area. The average

annual precipitation total (based on data from 1961–2000) is 620–680 mm in this region. In the Swietokrzyskie Mts., the mean annual rainfall average is over 800 mm (Town of Swiety Krzyz – 826 mm). Lower precipitation totals are observed on the southeastern side of this mountain range (Staszow – 543 mm, Klimontow – 572 mm, Sandomierz – 568 mm). This is true regardless of the elevation of the given gauging station which allows one to conclude that this is a case of a rain shadow where the leeward side of a mountain range receives less rain than the windward side. Likewise, low mean annual precipitation totals are recorded in the Ilza Foothills area (Osowka – 528 mm, Kurzacze – 575 mm). Work done by Klysik (1985), Olszewski (1992) and other researchers has confirmed the climatic individualism of the Swietokrzyskie Mountains, including the realm of precipitation relationships.

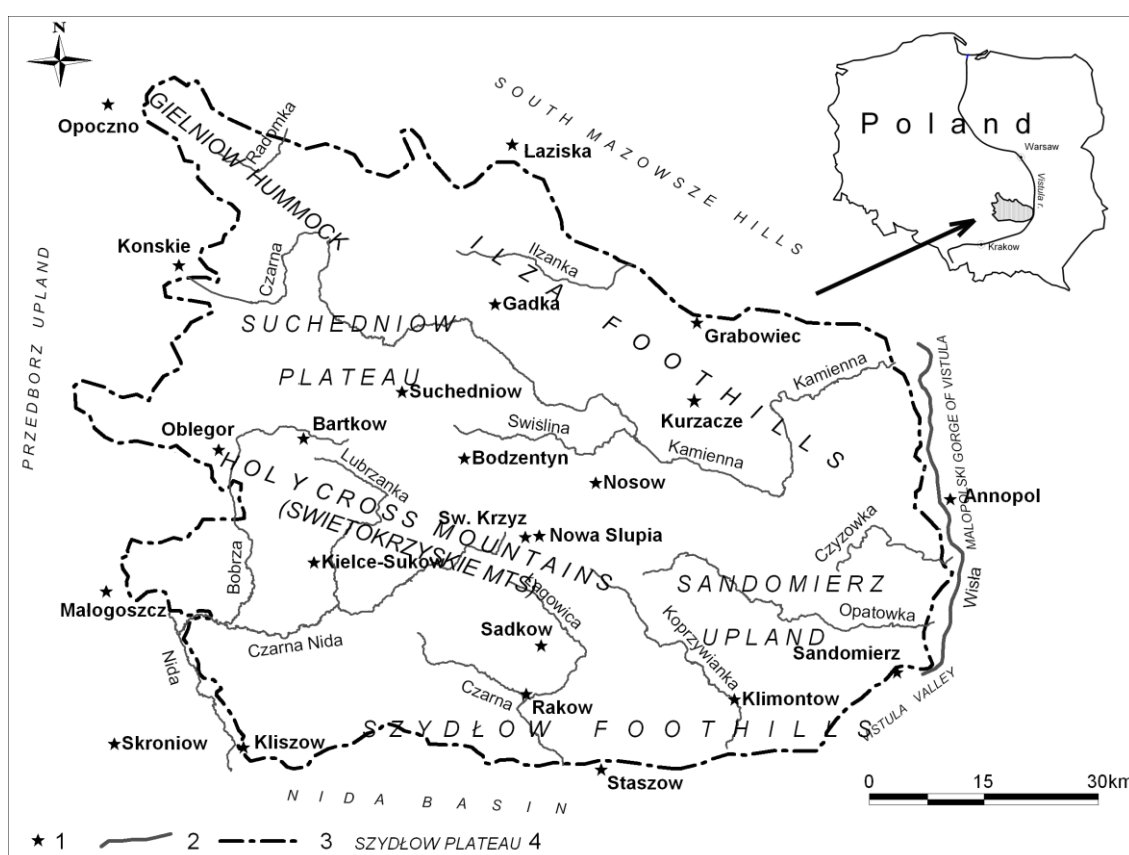


Fig. 1. The research area and location of precipitation gauging stations: 1 – precipitation station, 2 – river, 3 – boundaries of the Kielce Upland, 4 – physiographic mesoregion

Precipitation during the summer season (May–October) constitutes a major portion of annual precipitation. Summer rainfall constitutes 60–62 % of the annual total in the western part of the Upland while in the central and eastern parts, it reaches 66 %. July is the month of maximum precipitation. Finally, a tentative autumn and spring precipitation quotient boundary runs across the region (Kozuchowski & Wibig, 1988).

MATERIAL AND METHODS

The study is based on daily precipitation totals recorded during the summer season (May–October) at 23 gauging points (5 meteorological stations and 18

pluviometric points) in the Kielce Upland and its immediate vicinity. The points' locations are depicted in Fig. 1.

Changes in the Institute Meteorology and Water Management (IMGW) gauging network throughout the 20th century as well as gaps in archival materials made it possible to analyze only the 1961–2006 time period. Data were obtained from the IMGW database and, in part, from annals of precipitation.

One-day as well as consecutive 2 day, 3 day, and 4 day maximum annual precipitation totals were compiled for each gauging point. The observation data series were analyzed for homogeneity before proceeding to the main analysis.

An analysis of archival IMGW materials indicates that, over the years, data homogeneity has not been affected by circumstances. In 1974, the Kielce meteorological station was moved to Sukow, about 7 km away. It was suspected that this change in location might have affected the temporal homogeneity of precipitation data. The nonparametric Wilcoxon test was used to check for homogeneity in 1 day to 4 day precipitation totals for the 1951–1973 time period. The same test was used for the 1975–2005 time period for the new meteorological station location. The test revealed insignificant differences within the series analyzed with $\alpha = 0.05$ which did confirm that series homogeneity had not been affected. Undisturbed precipitation total homogeneity at the Kielce-Sukow weather stations was also confirmed by research by Bogdanowicz & Stachy (1998) as well as by research by Zarnowiecki & Szalach (2001).

The maximum precipitation series were also analyzed for heterogeneity. The independence of particular elements was analyzed using the Wald-Wolfowitz test. The numbers in each series were found to be within the test's critical area at a level of significance of 0.05. In light of this, there was no reason to reject the null hypothesis concerning the randomness of the elements of any particular series.

Precipitation series stationarity analysis was performed using two nonparametric tests: the Kruskal-Wallis test based on analysis of variance by ranks (also the Mann-Whitney test) and the Spearman rank correlation coefficient test. The herein calculated test values, chi-square, and Student's *t*, are lower than the critical values of the above mentioned statistics at the assumed level of significance of 0.05.

The analysis results suggest that there is no reason to reject the homogeneity hypothesis for the series analyzed. It can, therefore, be asserted with a high degree of certainty that all of the analyzed series (within the 1 day, 2 day, 3 day, and 4 day precipitation groups) are homogeneous – they originate from the same statistical population.

The procedure for calculating MCP when long data series are available can be found in the *Manual for estimation of Probable Maximum Precipitation* (WMO 1986). The procedure is based on the frequency equation (Hershfield, 1965) in the following form:

$$MCP = \bar{p}_n + z_m S \quad (1)$$

where:

P_n – mean annual maximum precipitation value, S_n – standard deviation of n annual maximum precipitation series, k_m – regional distribution parameter.

The regional parameter k_m is a very important part of the equation as it constitutes the number of standard deviations added to the mean distribution value in order to attain the largest possible precipitation value within a series:

$$P_{\max} = \bar{P}_{n-\tau} + k_m S_{n-\tau} \quad (2)$$

hence:

$$k_m = \frac{P_{\max} - \bar{P}_{n-\tau}}{S_{n-\tau}} \quad (3)$$

P_{n-m} and S_{n-m} values are calculated in a standard manner, having first eliminated the maximum observed value from each data series obtained from every gauging station. The k_m calculation method has been modified with each maximum annual precipitation total exceeding a threshold value being excluded. The threshold value assumed herein equals five standard deviations.

RESULTS

The calculated k_m values (based on equation 3) in the region of interest range independently of time interval from 2.29 to 8.42. The maximum 1 day k_m (8.42) value was calculated based on data from the Sukow gauging station. The maximum 2 day k_m (6.91) value came from Konskie. The maximum 3 day k_m (6.69) value came from Gadka while the maximum 4 day k_m (6.43) value came from Klimontow.

The calculated k_m values do not exhibit any statistically significant relationship with mean 1–4 day precipitation totals (Fig. 2).

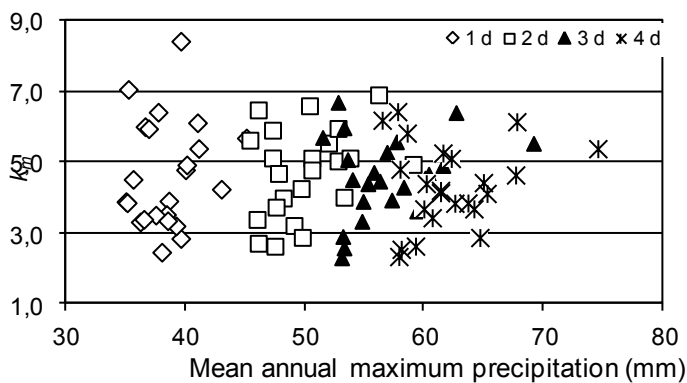


Fig. 2. Dependence of the k_m parameter on the mean maximum precipitation

MCP calculations for each gauging station were performed based on the highest k_m value within each given time interval at any of the stations in the region using equation (1) (Table 1). The table shows a comparison of MCP values with maximum recorded precipitation totals. The highest one-day MCP value was calculated for the Kielce-Sukow meteorological station – 219.9 mm. This value is 1.4 times greater than the highest precipitation total (Table 1) recorded at this station – 64.7 mm. The highest multi-day values were calculated for the Końskie station (266.1 mm/2d, 293.8 mm/3d). There is a characteristic small increase in MCP when the time interval is lengthened from 3 to 4 days. One symptom of this is decreasing MCP quotient values and the highest precipitation total recorded in history as well. The maximum calculated quotient is 2.3 for a 1 day interval (Kurzacze), 1.9 for a 2 day interval, and 1.8 for 3 day and 4 day intervals.

Table 1. MCP (in mm) with respect to maximum observed precipitation totals (P_{max}) for one-day and multi-day time intervals in the Kielce Upland

pluviometric stations	1 d			2 d			3 d			4 d		
	P_{max}	MCP	MCP	P_{max}	MCP	MCP	P_{max}	MCP	MCP	P_{max}	MCP	MCP
	(mm)	(mm)	/ P_{max}	(mm)	(mm)	/ P_{max}	(mm)	(mm)	/ P_{max}	(mm)	(mm)	/ P_{max}
Annapol	62.0	129.0	2.1	87.6	158.0	1.8	90.0	165.4	1.8	108.0	182.1	1.7
Bartkow	91.3	171.7	1.9	131.8	202.8	1.5	152.0	233.7	1.5	154.6	241.0	1.6
Bodzentyn	100.4	162.3	1.6	108.4	175.6	1.7	125.4	210.5	1.8	130.1	223.6	1.7
Gadka	76.8	137.3	1.8	122.5	160.5	1.3	151.0	189.8	1.3	156.6	203.5	1.3
Grabowiec	65.6	120.0	1.8	86.0	139.6	1.6	90.0	157.6	1.8	97.2	173.9	1.8
Kielce-Sukow	155.2	219.9	1.4	163.9	224.4	1.4	165.9	241.0	1.5	178.5	246.0	1.4
Klimontow	108.3	173.8	1.6	142.2	197.4	1.4	158.5	213.5	1.3	179.0	228.1	1.3
Kliszow	93.5	189.1	2.0	111.6	194.0	1.7	121.7	202.9	1.7	125.3	203.3	1.6
Końskie	114.3	194.6	1.7	200.9	266.1	1.3	220.9	293.8	1.3	223.3	294.8	1.3
Kurzacze	66.6	153.9	2.3	84.0	159.0	1.9	96.0	175.3	1.8	107.6	197.4	1.8
Laziska	74.8	145.3	1.9	89.4	159.0	1.8	122.1	180.2	1.5	126.0	191.3	1.5
Malogoszcz	80.4	155.3	1.9	115.4	197.4	1.7	133.3	221.9	1.7	138.1	228.7	1.7
Nosow	88.5	154.0	1.7	108.3	159.7	1.5	122.7	179.1	1.5	129.7	186.4	1.4
Nowa Słupia	111.0	182.9	1.6	127.1	201.9	1.6	144.7	232.8	1.6	149.2	235.0	1.6
Oblegor	76.7	151.4	2.0	134.6	206.2	1.5	169.4	263.0	1.6	172.3	265.2	1.5
Opoczno	65.2	138.8	2.1	98.2	156.0	1.6	120.9	175.0	1.4	129.1	184.1	1.4
Rakow	114.2	170.6	1.5	123.2	174.1	1.4	143.6	195.0	1.4	167.1	214.6	1.3
Sadkow	107.4	196.0	1.8	122.1	200.3	1.6	135.9	224.0	1.6	150.6	240.5	1.6
Sandomierz	75.6	143.2	1.9	125.9	197.9	1.6	134.2	200.7	1.5	137.9	211.2	1.5
Skroniow	107.7	190.6	1.8	152.5	219.6	1.4	168.5	235.5	1.4	171.8	240.8	1.4
Staszow	77.2	167.5	2.2	122.5	183.7	1.5	129.0	208.6	1.6	135.2	219.4	1.6
Suchedniow	98.4	165.2	1.7	132.7	193.3	1.5	139.2	220.2	1.6	143.8	226.7	1.6
Swiety Krzyz	126.0	204.0	1.6	138.3	212.2	1.5	176.5	253.3	1.4	194.2	259.8	1.3

P_{max} : maximum observed precipitation; MCP : Maximum Credible Precipitation

In general, the highest one-day MCP values were calculated for gauging stations located in the upper parts of the Upland (the Swietokrzyskie Mts.) where they exceed 200 mm and decrease towards the fringes of this region. The lowest MCP values were calculated for the Sandomierz Upland and the Ilzanka Foothills – the eastern and northeastern parts of the region. There is little spatial variability in MCP for multi-day time intervals. There is, however, a clear center of maximum MCP in the western part of the Kielce Upland with MCP exceeding 260 mm/3d.

DISCUSSION

The calculated values k_m are decidedly lower than those calculated for identical time intervals in the United States and Canada ($k_{m(max)}=25$) (WMO 1986) or in the Indian Subcontinent and China ($k_{m(max)}=19$) (Feng & He 1987). They are, indeed, exceedingly high values yielding unrealistic PMP values. The calculated k_m values correspond to values obtained in the Western Beskidy Mountain region (Ozga-Zielińska *et al.*, 2003, Suligowski, 2005). They are, however, much lower than those in the Klodzko Basin, especially for multi-day time intervals (Suligowski & Kupczyk 2006). It is quite interesting that similar one-day k_m values have been calculated for weather stations located in the southern part of the Malay Peninsula (Desa *et al.*, 2001, Desa & Rakhecha 2007). The Malay Peninsula is characterized by a humid equatorial climate with a low coefficient of variation for series of maximum annual daily precipitation totals.

The successive decreases in maximum k_m values with lengthening multi-day precipitation total time intervals at gauging stations in the Kielce Upland, thus far not observed in other areas, indicate a relative equalization of mean precipitation totals and their deviations relative to their counterparts located in the Klodzko Basin, for example. This indicates that such extremely high multi-day precipitation totals, clearly deviating from multi-year means, are rather rare in the region of interest.

The results of this analysis made it possible to show the spatial variability of one-day and multi-day MCP values. The highest MCP values ($MCP_{1d} > 200$ mm/d) tend to be found at higher elevations encompassing the physiographic mesoregion of the Swietokrzyskie Mountains. In the case of multi-day precipitation totals, there exists a second center of high MCP values which encompasses the western fringes of the Upland. Low MCP values are found in the eastern (Sandomierz Upland) and northern (Ilzanka Foothills) parts of the region of interest.

The MCP values obtained for the Kielce Upland are lower than those calculated using a similar method for gauging stations in the Eastern Sudety Mountains and the Western Beskidy Mountains. The smallest differences are observed for one-day time intervals (Kielce-Sukow – MCP = 219.9 mm, Podzamek in the Sudety Mountains – MCP = 263.5 mm, Ustron Rownica Wies in the Beskidy Mountains – MCP = 300.1 mm). These differences grow when longer observation periods are considered. The maximum probable 4-day precipitation in the Kielce Upland (Końskie – MCP = 294.8 mm) is over two times smaller than that calculated for southwestern Poland (Nowy Gieraltow – MCP = 597.9 mm) or that for the Zywiec-area Beskidy Mountains (Szczyrk – MCP = 541.6 mm).

The MCP point values calculated herein, when converted to a catchment scale with a defined surface area, can be used in rainfall-runoff models. Such models can be used to determine the Maximum Credible Flood (MCF) stage for a given area.

References:

- Bogdanowicz E. & Stachý J. (1998) *Heavy rainfalls in Poland. A design approach*. Inst. of Meteorology and Water Management, Warszawa, Poland.
- BOM (Bureau of Meteorology) (1994) *The estimation of PMP in Australia: Generalised Short-Duration Method (GSDM)*. Austral. Govern. Publ. Service, Bull. 53, Canberra, Australia.
- Collier C.G. & Hardaker P.J. (1996) Estimating Probable Maximum Precipitation using a storm model approach. *J. Hydrol.*, 183(3-4), 277–306.
- Desa M., Noriah A.B. & Rakhecha P.R. (2001) Probable Maximum Precipitation for 24-hr duration over southeast asian monsoon region-Selangor, Malaysia. *Atmospheric Research*, 58(1), 41–54.
- Desa M. & Rakhecha P.R. (2007) Probable Maximum Precipitation for 24-h duration over an equatorial region: Part 2- Johor, Malaysia. *Atmospheric Research*, 84(1), 84–90.
- Feng Y. & He C.C. (1987) A study of the relationship between storm rainfall and flood based on analysis of the “83.7” flood at Ankang in the Han River Basin. *J. Hydrol.*, 96(1-4): 355–363.
- Foufoula-Georgiou E. (1989) A probabilistic storm transposition approach for estimating exceedance probabilities of extreme precipitation depths. *Water Resour. Res.*, 25(5), 799–815.
- Hansen E.M., Schreiner L.C. & Miller J.F. (1982) *Application of Probable Maximum Precipitation estimates: United States East of the 105th meridian*. Hydrometeorol. Rep., 52, U.S Natl. Weather Serv., Silver Spring, USA.
- Hershfield, D.M. (1965) Method for estimating Probable Maximum Precipitation. *J. Am. Water Works Assoc.* 57, 965–972.
- Klysiak K. (1985) The influence of thermic-humidity structure of boundary layer on the local climate in the selected field conditions. *Acta Geographica Lodzensia*, 49.
- Kozuchowski K. & Wibig J. (1988) Pluvial continentality in Poland: geographic variations and long-term variability. *Acta Geographica Lodzensia*, 55.
- Olszewski J.L. (1992) Climatic individualism of the Swietokrzyskie Mts. *Rocznik Swietokrzyski PAN*, Krakow-Kielce, 19, 153–165.
- Ozga-Zielinska M., Kupczyk E., Ozga-Zielinski, B., Suligowski R., Niedbala J. & Brzezinski J. (2003) *River-flooding potential in terms of the safety of hydrotechnical structures and flood hazard. Introduction to methodology*. Inst. of Meteorology and Water Management, Warszawa, Poland.
- Rakhecha P.R. & Clark C. (2002) Areal PMP distribution of one-day to three-day duration over India *Meteorol. Appl.*, 9(4), 399–406.
- Suligowski R. (2005) Estimation of the probable maximum rainfall probability in the river basin (case study for Sola River Basin). In: *Extreme Hydrological and Meteorological Events* (ed. by E. Bogdanowicz, U. Kossowska-Cezak & J. Szkutnicki), 153–165, Inst. of Meteorology and Water Management, Warszawa, Poland.
- Suligowski R. & Kupczyk E. (2006) Maximum credible precipitation in the Klodzka Basin for Nysa Klodzka catchment as an example. *Scientific Papers of the Agriculture University of Wroclaw*, 15, 289–302.
- Svensson C. & Rakhecha P.R. (1998) Estimation of Probable Maximum Precipitation for dams in the Hongru River catchment, China. *Theor. Appl. Climatol.*, 59(1-2), 79–91.
- WMO (World Meteorological Organisation) (1986) *Manual for estimation of Probable Maximum Precipitation*. Operational Hydrology Report, 332, Geneva, Switzerland.
- Zarnowiecki G. & Szalach G. (2001) The effect of the removal of the meteorological station in Kielce on observation series homogeneity. *Annales UMCS Lublin, Sectio B*, 49, 413–418.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ И ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)

Осокина Н.П., Институт геологических наук НАНУ, г.Киев, Украина

Под защищенностью подземных вод от загрязнения, поступающего с поверхности земли, понимается перекрытость водоносного горизонта отложениями и прежде всего слабопроницаемыми, препятствующими проникновению в него загрязняющих веществ с поверхности земли. Защищенность подземных вод зависит от многих факторов, которые можно разбить на три группы – природные, техногенные и физико – химические.

К основным природным факторам относятся: наличие в разрезе пород слабопроницаемых отложений; глубина залегания подземных вод; мощность; литология и фильтрационные свойства пород, перекрывающих водоносный горизонт; поглощающие (сорбирующие) свойства пород; соотношения уровней исследуемого и вышележащего водоносных горизонтов.

К техногенным факторам относятся условия нахождения загрязняющих веществ на поверхности земли и определяемый этими условиями характер проникновения загрязняющих веществ в подземные воды.

К физико-химическим факторам относятся специфические свойства загрязняющих веществ, их миграционная способность, сорбируемость, время распада, или химическая стойкость загрязняющих веществ, взаимодействие загрязняющих веществ с породами и подземными водами.

Грунтовые воды с точки зрения защищенности являются незащищенными или характеризуются невысокой защищенностью, так как являются безнапорными и не перекрываются надежным водупором.

В общем случае защищенность оценивается на основе четырех показателей: глубины залегания уровня грунтовых вод; строения и свойств пород зоны аэрации и прежде всего слабопроницаемых отложений.

Наименее защищенными являются грунтовые воды в условиях, когда зона аэрации сложена относительно хорошо проницаемыми отложениями и в разрезе зоны аэрации отсутствуют слои слабопроницаемых пород. Увеличение глубины уровня грунтовых вод хотя и улучшает защищенность грунтовых вод, но влияние этого фактора на защищенность грунтовых вод существенно меньше, чем наличие в разрезе слабопроницаемых отложений. Наиболее хорошо защищенными считаются грунтовые воды с мощностью зоны аэрации 40 м и более и коэффициентом фильтрации 10-4 м/сут.

Абсолютные положительные категории защищенности (надежно защищенные и защищенные) могут быть выделены для напорного водоносного горизонта, перекрытого выдержанным по площади и без нарушения сплошности водупором мощностью 10 м и более, коэффициентом фильтрации 10-4 м/сут и превышением пьезометрического уровня напорных вод над грунтовыми [1]. Соотношение уровней может меняться под воздействием техногенных факторов. Если уровни напорного водоносного горизонта первоначально были выше уровня грунтовых вод и напорный горизонт был защищен от поступления в него загрязненных грунтовых вод, то в дальнейшем вследствие отбора подземных вод соотношение уровней может стать обратным, что создает предпосылки для перетекания грунтовых вод в напорный горизонт и защищенность последнего значительно ухудшается.

Подземные воды Киевской области по существующим оценкам естественной их защищенности относятся к защищенным, условно защищенным и не защищенным [2]. Грунтовые воды – незащищенные основные и не основные водоносные горизонты и комплексы. Межпластовые

воды – защищенные, условно защищенные и незащищенные основные водоносные горизонты, комплексы и водоносная зона трещиноватости.

Степень защищенности подземных вод от возможного техногенного загрязнения определяется характером и особенностями геологического строения зоны активного водообмена, а также факторами, определяющими его направленность и интенсивность.

Нами исследованы подземные воды водоносных горизонтов четвертичных и эоценовых отложений Киевской области (рис.1) на содержание стойких хлорорганических пестицидов: ДДТ и его метаболитов, ГХЦГ и его изомеров, альдрин, гептахлор и фторсодержащего пестицида трефлан.

Территория Киевской области [2] по своим природным особенностям отличается на многих участках неблагоприятными условиями защищенности подземных вод: грунтовые воды повсеместно относятся к незащищенным, первые от поверхности межпластовые водоносные горизонты в пределах Украинского бассейна трещинных вод на большей площади относятся к условно защищенным, а на четвертой надпойменной террасе Днестра и некоторых участках Украинского бассейна трещинных вод – к незащищенным.

Водоносный горизонт четвертичных отложений

Водоносный горизонт нижне-среднечетвертичных аллювиально-водно-ледниковых отложений четвертой надпойменной террасы Днестра (a,f Q I-II).

Водоносный горизонт [2] распространен на всей территории четвертой террасы Днестра, залегая на мергельно-глинистых отложениях киевской свиты. Водоупор, определяющий защищенность водоносного горизонта, представлен моренными и озерно-ледниковыми подморенными суглинками; мощность его изменяется от 10 до 30-35м. Мощность местного водоупора не обеспечивает какую-либо степень защищенности водоносного горизонта и он является незащищенным.

На участках, относимых к незащищенным [2] находятся следующие точки обследования водоносного горизонта четвертичных отложений: г.Васильков, с.Макаров, с.Вел. Дымерка, с.Шевченково, с.Жукин, с.Калита, с.Калиновка, с.Летки, с.Боровая, с.Глеваха с.Козин, с.Ходосовка, с.Бровары, с.Жуляны, с.Бортнички, находятся с.Пуховка, с.Ситняки, г.Борисполь, с.Барышевка, с.Веселиновка, с.Жуковка (табл.1).

Таблица 1.

Содержание пестицидов в скважинах водоносного горизонта четвертичных отложений Киевской области на участках незащищенных, мг/л

№п/п	Место отбора	Σ ДДТ	ΣГХЦГ	Альдрин	Гептахлор	Трефлан
1	Г. Васильков	1.5.10 ⁻⁶	9.10 ⁻⁷	Н.о.	н.о.	Н.о.
2	С. Макаров	5.5.10 ⁻⁶	9.10 ⁻⁷	Н.о.	н.о.	Н.о.
3	С. Вел. Дымерка	1.7.10 ⁻⁴	1.3.10 ⁻⁵	Н.о.	н.о.	Н.о.
4	С. Шевченково	1.10 ⁻⁵	5.5.10 ⁻⁶	Н.о.	н.о.	Н.о.
5	С. Калиновка	Н.о.	2.10 ⁻⁶	Н.о.	н.о.	2.10 ⁻⁸
6	С. Калита	Н.о.	1.8.10 ⁻⁶	Н.о.	н.о.	4.10 ⁻⁸

№п/п	Место отбора	Σ ДДТ	ΣГХЦГ	Альдрин	Гептахлор	Трефлан
7	С. Летки	4.10-5	5.10-5	Н.о.	н.о.	1.2.10-7
8	С. Боровая	4.2.10-5	9.2.10-6	Н.о.	н.о.	6.10-7
9	С. Глеваха	1.5.10-4	7.3.10-5	Н.о.	н.о.	2.9.10-6
10	С. Козин	4.8.10-6	5.3.10-6	Н.о.	Н.о.	Н.о.
11	С. Ходосовка	Н.о.	Н.о.	Н.о.	Н.о.	Н.о.
12	С. Бровары	4.8.10-5	1.6.10-5	Н.о.	Н.о.	Н.о.
13	С. Жуляны	2.5.10-5	9.5.10-6	Н.о.	Н.о.	1.6.10-7
14	С. Бортнич	6.4.10-4	5.3.10-6	Н.о.	Н.о.	1.2.10-7
15	С. Пуховка	7.10-5	2.10-4	Н.о.	Н.о.	1.10-8
16	С. Ситняки	1.5.10-6	7.8.10-6	Н.о.	Н.о.	4.10-8
17	Г. Борисполь	3.5.10-4	2.8.10-5	Н.о.	Н.о.	3.10-7
18	С. Барышевка	2.10-4	1.4.10-4	Н.о.	Н.о.	4.10-6
19	С. Веселиновка	4.8.10-5	5.2.10-5	Н.о.	Н.о.	4.10-7
20	С. Жуковка	9.10-6	7.10-6	Н.о.	Н.о.	Н.о.

Σ ДДТ находится в 85% проб в концентрации 1.5.10-6 – 6.4.10-4

Σ ГХЦГ содержится в 95% проб в концентрации 9.10-7 – 7.3.10-5

Альдрин, гептахлор не обнаружены

Трефлан присутствует в 60% проб в концентрации 1.10-8 – 4.10-6

В водоносном горизонте четвертичных отложений хлорорганические пестициды ДДТ и его метаболиты, ГХЦГ и его изомеры на участках незащищенных находятся на уровне 10-7 – 10-4. Фторсодержащий пестицид трефлан содержится на участках, относимых к незащищенным на уровне 10-8 – 10-6.

Водоносный комплекс эоценовых отложений

Водоносный комплекс [2] имеет довольно широкое распространение (морфоскульптуры З2, И2, Б2, Д01v, Д011,2, Д111, Д2111, Д311), отсутствуя в юго-западной части области. Нижним водоупором служат мергельно-меловые отложения верхнего мела. Верхним водоупором являются водоупорные отложения киевской свиты. Максимальные мощности водоупора приурочены к моренно-зандровой равнине (З2), уменьшаясь на правобережной возвышенной расчлененной равнине (И2) и в пределах равнины (Б2). В долинах рек мощности водоупоров уменьшаются. Исходя из мощности местного водоупора, водоносный комплекс эоценовых отложений оценивается как защищенный и условно защищенный.

Некоторые участки для напорного водоносного горизонта эоценовых отложений, перекрытого выдержанным по площади и без нарушения сплошности водоупором мощностью 10м и более, коэффициентом фильтрации 10-4 м/сут и превышением пьезометрического уровня напорных вод над грунтовыми[1] можно отнести к защищенным. На таких участках находятся следующие точки обследования водоносного горизонта эоценовых отложений: г.Васильков, с. Макаров, с. Вел. Дымерка, с.Шевченково, с. Жукин, с.Калита, с.Калиновка, с.Летки, с.Боровая, с.Глеваха (табл. 2).

Таблица 2.

Содержание пестицидов в скважинах водоносного горизонта эоценовых отложений Киевской области на участках защищенных, мг/л

№ п/п	Место отбора	Σ ДДТ	Σ ГХЦГ	Альдрин	Гептахлор	Трефлан
1	г. Васильков	3.5.10 ⁻⁵	1.6.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	4.10 ⁻⁶
2	с. Макаров	2.10 ⁻⁶	8.10 ⁻⁷	Н.о.	Н.о.	4.10 ⁻⁸
3	с. Вел. Дымерка	5.2.10 ⁻⁵	1.3.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	1.2.10 ⁻⁷
4	с. Шевченко	2.5.10 ⁻⁵	9.10 ⁻⁶	Н.о.	Н.о.	Н.о.
5	с. Калиновка	Н.о.	Н.о.	Н.о.	Н.о.	Н.о.
6	с. Калита	1.4.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	Н.о.
7	с. Летки	3.1.10 ⁻⁵	1.6.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	7.10 ⁻⁷
8	с. Боровая	3.8.10 ⁻⁵	1.1.10 ⁻⁴	Н.о.	Н.о.	3.2.10 ⁻⁶
9	с. Глеваха	1.1.10 ⁻⁵	5.4.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	Н.о.

Σ ДДТ находится в 88% проб в концентрации 2.10⁻⁶ – 5.2.10⁻⁵

Σ ГХЦГ обнаружена в 88% проб в концентрации 8.10⁻⁷ - 1.1.10⁻⁴

Альдрин, гептахлор н.о.

Трефлан обнаружен в 55% проб в концентрации 4.10⁻⁸ – 4.10⁻⁶

На участках условно защищенных находятся с.Пуховка, с.Ситняки, г.Борисполь, с.Барышевка, с.Веселиновка, с.Жуковка, Козин, Ходосовка, Бровары, с.Жуляны, с.Бортнички (табл. 3).

Таблица 3.

Содержание пестицидов в скважинах водоносного горизонта эоценовых отложений на участках условно защищенных, мг/л

№ п/п	Место отбора	Σ ДДТ	Σ ГХЦГ	Альдрин	Гептахлор	Трефлан
1	с. Пуховка	6.1.10 ⁻⁵	1.3.10 ⁻⁵	Н.о.	н.о.	1.1.10 ⁻⁷
2	С. Ситняки	8.5.10 ⁻⁶	1.1.10 ⁻⁴	Н.о.	н.о.	н.о.
3	Г. Борисполь	4.10 ⁻⁴	1.1.10 ⁻⁴	Н.о.	Н.о.	3.6.10 ⁻⁶
4	С. Барышевка	1.5.10 ⁻⁴	7.9.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	8.10 ⁻⁷
5	С. Веселиновка	2.6.10 ⁻⁴	1.3.10 ⁻⁴	Н.о.	Н.о.	2.5.10 ⁻⁶
6	С. Жуковка	4.10 ⁻⁶	7.2.10 ⁻⁶	Н.о.	Н.о.	Н.о.
7	С. Козин	Н.о.	1.1.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	Н.о.
8	С. Ходосовка	Н.о.	3.2.10 ⁻⁶	Н.о.	Н.о.	Н.о.
9	С. Бровары	1.1.10 ⁻⁵	2.4.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	4.10 ⁻⁸
10	С. Жуляны	3.5.10 ⁻⁶	7.6.10 ⁻⁶	Н.о.	Н.о.	Н.о.
11	С. Бортнички	1.10 ⁻⁵	2.4.10 ⁻⁵	Н.о.	Н.о.	4.10 ⁻⁸

Σ ДДТ находится в 82% проб в концентрации 3.2.10⁻⁶ – 1.3.10⁻⁴

Σ ГХЦГ содержится в 100% проб в концентрации 7.2.10⁻⁶ – 1.3.10⁻⁴

Альдрин, гептахлор не обнаружены

Трефлан содержится в 55% проб в концентрации 4.10⁻⁸ – 3.6.10⁻⁶

В водоносном горизонте эоценовых отложений хлорорганические пестициды ДДТ и его метаболиты, ГХЦГ и его изомеры на защищенных участках находятся на уровне 10⁻⁷–10⁻⁴, а на условно защищенных 10⁻⁶-10⁻⁴. Следовательно, минимальные уровни загрязнения хлорорганическими пестицидами на участках, относимых к защищенным, на порядок ниже, чем

на участках, относимых к условно защищенным. А максимальные уровни загрязнения хлорорганическими пестицидами на участках, относимых к защищенным и условно защищенным, одинаковые. Фторсодержащий пестицид трефлан содержится на участках, относимым к защищенным на уровне 10-8 – 10-6 и на условно защищенных участках также на уровне 10-8 – 10-6. Следовательно трефлан на участках, относимых к защищенным и условно защищенным, находится на одном уровне.

Сравнительная оценка загрязнения хлорорганическими пестицидами водоносных горизонтов четвертичных и эоценовых отложений на разных участках защищенности Киевской области.

В водоносном горизонте эоценовых отложений на «защищенных» участках Σ ДДТ содержится в концентрации (10-6-10-5 мг/дм³) на порядок ниже, чем в водоносном горизонте четвертичных отложений на «незащищенных» участках (10-6-10-4 мг/дм³) и в водоносном горизонте эоценовых отложений на участках «условно защищенных» (10-6-10-4 мг/дм³).

Σ ГХЦГ в водоносном горизонте эоценовых отложений на участках «условно защищенных» (10-6-10-4 мг/дм³) находится на том же уровне, что и в водоносном горизонте эоценовых отложений на «защищенных» участках (10-7-10-4 мг/дм³) и на порядок выше загрязнение, чем в водоносном горизонте четвертичных отложений на «незащищенных» участках (10-7-10-5 мг/дм³).

Альдрин и гептахлор в водоносном горизонте четвертичных отложений на «незащищенных» участках и в водоносном горизонте эоценовых отложений на «защищенных» и «условно защищенных» участках не обнаружены.

Трефлан в водоносном горизонте четвертичных отложений на «незащищенных» участках и в водоносном горизонте эоценовых отложений на «защищенных» и «условно защищенных» участках находятся на одном уровне (10-8-10-6 мг/дм³).

Заключение

Данные проведенного обследования содержания пестицидов в водоносных горизонтах четвертичных и эоценовых отложений Киевской области позволяют считать приоритетными загрязнителями стойкие хлорорганические соединения ДДТ и его метаболиты, сумму изомеров ГХЦГ. Анализ ситуации загрязнения пестицидами подземных вод Киевской области свидетельствует о начальных стадиях изменения качества подземных вод, в результате антропогенной деятельности человека, что в дальнейшем при бесконтрольном отношении может вызвать необратимые отрицательные последствия.

Содержание пестицидов в водоносных горизонтах четвертичных и эоценовых отложений Киевской области характеризуется неоднородностью распространения, что связано с количеством и ассортиментом применения пестицидов на сельскохозяйственных угодьях и садовых участках, защищенностью подземных вод, проницаемостью зоны аэрации и фильтрационными свойствами водонасыщенной зоны, техническим

состоянием скважин и режимом их эксплуатации, проницаемостью околоскважинного пространства, напорным или безнапорным характером водоносного горизонта.

Водоносный горизонт четвертичных отложений и водоносный горизонт эоценовых отложений содержат стойкие хлорорганические пестициды ΣДДТ и ΣГХЦГ практически на одном уровне (10-6-10-4 мг/дм³); альдрин и гептахлор не обнаружены; трефлан на уровне (10-8-10-6 мг/дм³). Это свидетельствует о длительной циркуляции пестицидов в подземной геосистеме, вертикальной и горизонтальной миграции пестицидов.

Сопоставляя полученные результаты с существующими гигиеническими нормативами (ПДК, ОБУВ) вредных веществ водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, утвержденными Министерством здравоохранения, отмечаем отсутствие превышения ПДК – ХОП на 2-5 порядков, фторсодержащего пестицида трефлан на 2-4 порядка. Однако, одновременное наличие в пробе воды нескольких пестицидов производных разных классов химических соединений настораживает, т.к. суммарный эффект их действия на организм человека не изучен. В подземных водах водоносного горизонта четвертичных и водоносного горизонта эоценовых отложений не обнаружено превышение ПДК по загрязнению стойкими хлорорганическими пестицидами. Однако учитывая, что пестициды относятся к числу наиболее опасных загрязняющих веществ окружающей среды (по данным ВОЗ и др. отечественных и международных организаций), необходимо отнести их к одному из важных факторов, влияющих на качество подземных вод. Хлорорганические пестициды, поступающие в организм человека с питьевой водой в концентрации выше ПДК, на фоне радиоактивного и техногенного прессинга вызывают отрицательные последствия в виде различных заболеваний химической этиологии (интоксикация, канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). По нашему мнению, пестициды потенцируют действие антропогенных загрязнителей (радионуклидов, тяжелых металлов и др.), которые в комплексе могут разрушать генетическую и иммунную системы человека.

Выводы

1. Водоносный горизонт четвертичных отложений отличается слабой защищенностью и соответственно наибольшей уязвимостью вследствие действия техногенных и природных факторов. Пестициды обнаруживаются как на участках незащищенных подземных вод водоносного горизонта четвертичных отложений, так и на участках условно защищенных и участках с достаточной естественной защищенностью водоносного горизонта эоценовых отложений. Это свидетельствует о невысокой в целом естественной защищенности от пестицидов подземных вод Киевской области.

2. Необходимо проведение систематических наблюдений за содержанием пестицидов в подземных водах водоносного горизонта четвертичных и водоносного горизонта эоценовых отложений Киевской области, проведение

экологической экспертизы территорий с целью устранения или уменьшения отрицательного влияния пестицидов за счет изменения ассортимента применяемых препаратов, снижения норм расхода, в ряде случаев запрещения их использования, а также проведения фундаментальных исследований по установлению основных закономерностей миграции этих соединений в подземной геосистеме.

Литература:

[1] Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. 247с.

[2] Карта естественной защищенности подземных вод Украинской ССР Масштаб 1:200000 Киевская область. – К.: Мингео, 1989.

NATURALNESS QUALIFICATION OF A SMALL TRIBUTARY OF KAMIENNA RIVER (VISTULA BASIN) IN THE LIGHT OF CARTOGRAPHIC ANALYSIS AND FIELD SURVEY

Ciupa T., Suligowski R., Institute of Geography, Jan Kochanowski University in Kielce, Poland

Introduction

In recent years a growing interest in the analysis of small rivers, which catchments do not exceed 10 km², is observed. Those rivers are often under strong and still growing anthropopressure. It is mainly due to a tendency of building up river valleys. This result in growing rate and velocity of floods, including flash floods. The phenomenon is magnified by the lack of supervision or negligence while developing building infrastructure in a direct vicinity of riverbeds and, in many cases, by altering their course. In this light a need of arrangement and solving a number of problems in functioning small streams, often those that have not been named, is clear – in particular within administrative borders of cities. This could be done by using appropriate conservation techniques, introducing proper land use in riverbeds and valleys, preserving their ecological potential and streams throughput. The above mentioned actions should be preceded by the administrative and legal steps, which should lead to assignment the owners of streams, which would be responsible for maintenance riverbeds and river banks or their restoration.

In Poland the starting point of the stream ownership determination process is the assignment of its genesis. The statement of natural or artificial character of the stream is based on the Act from 18 July 2001 – Water Law [20]. In case of doubts in a stream genesis a cartographical analysis of historical topographic and thematic maps is necessary, followed by hydro-geomorphological field survey. Flow rates measurements, determination of riverbed and river valley morphological character and assessment of the anthropopressure on the riverbed course and geometry is performed.

The goal of this paper is to present the analysis which lead to determine a small stream genesis. This is done on example of the Dulewie stream (III rank) –

a tributary of Kamienna river, in the area of Skarżysko-Kamienna city in Świętokrzyskie voivodeship in Poland.

Methods and materials

A variety of scientific methods, tools and techniques with chamber and field character have been used in the present study. Among others the cartographic analysis and field survey were the most important. In the field survey a GPS receiver and photographic camera have been used, while in the cartographic analysis the available historical and contemporary topographical and thematic maps and ortophotomaps at different scales have been utilized (table 1). To analyze their contents a GIS system have been exploit.

Table 1. Cartographic materials used in the study

Map	Year		Scale
	topicality	issue	
Map of Western Galicia by Anthony Mayer von Heldensfeld	1800	1801–1804	~1:28 800
Topographical Map of Congress Poland	1830	1839	1:126 000
Karte Des Westlichen Russlands	1900	1915	1:100 000
Tactical Map of Poland	1928	1929	1:100 000
Topographical Map of Poland in „1942” coordinate system	1963	1965	1:50 000
Topographical Map of Poland in „1965” coordinate system	1975	1980	1:50 000
	1983	1985	1:25 000
	1985	1986	1:10 000
The Detailed Geological Map of Poland	1975	1978	1:50 000
Sketch Map: <u>geological</u> , hydrogeological, geomorphological	-	1979	1:100 000
Polish General Staff Map	1982	1983	1:50 000
Topographical Map of Poland in GUGiK-80 coordinate system	1974	1975	1:100 000
Topographical Map of Poland in 1992 coordinate system	2006	2007	1:10 000
	1994	1997	1:50 000
	1994	1997	1:100 000
Polish Hydrographical Map	2003	2003	1:50 000
Raster Hydrographical Map of Poland	2004	2005	1:50 000
Polish Sozological Map	2011	2011	1:50 000
Orthophotomap	2013	2013	-

Results

The Dulewie stream is 4,02 km long and its average slope is 14,4‰. It drains a 5,01 km² catchment. The watershed have been designated by the terrain relief analysis on the available topographic maps with contour lines. In semi natural, not transformed parts of the catchment its course is apparent. The Dulewie stream catchment is situated on the area of two administrative divides – the upper part lies in Bliżyn municipality, the middle and lower part in the city and municipality of Skarżysko-Kamienna. Large scale maps shows also that the Dulewie stream have also a left side tributary (fig. 1).

The Dulewie stream or its valley is present on all middle and large scale topographic maps issued between 1801-2007. The oldest available map, on which the area of analysis (including valleys of the stream and its tributary) could be identified, is Map of Western Galicia by Anthony Mayer von Heldensfeld in 1:28 800 scale, issued in 1801-1804 [5].

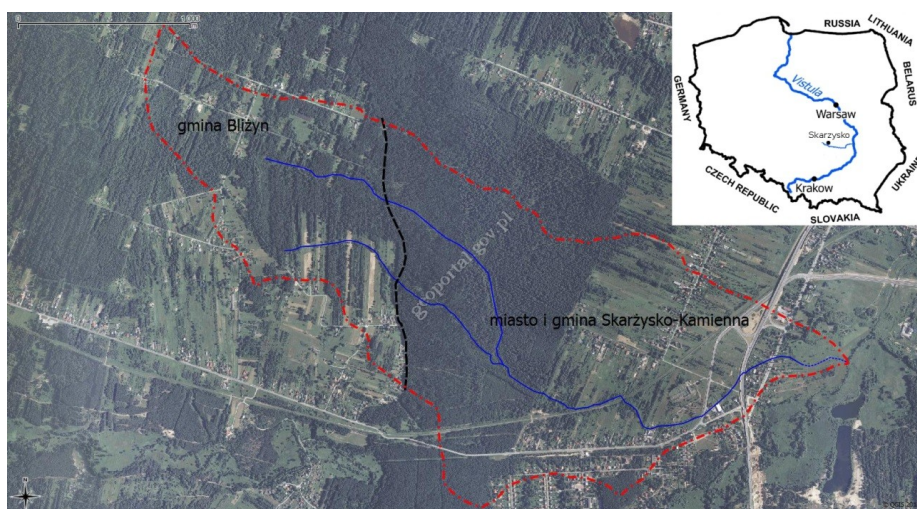


Fig. 1. Location of Dulewie stream and its catchment on the orthophotomap background (2013)

The streams are clearly visible in the dense forest area, and their course is emphasized by a belt of meadows.

On the small scale Topographical Map of Congress Poland [11] a course of the Dulewie stream valley is visible. The valley course could also be analyzed on the Karte Des Westlichen Russlands map issued in 1915 [4]. There contour lines and a group of meadows indicates the valley bottom. On this map a branch of the Iwanogrodzk-Dąbrowa railway (1885), running from Koluszki to Bzinek (former name of Skarżysko-Kamienna) and a bridge in place of currently functioning railway bridge are visible. It is worth to notice that the railway have not changed the stream course. On the Tactical Map of Poland in 1:100 000 scale, issued in 1929 [1], not only shape of the valley but also the stream course have been present for the first time. Basically it do not differ much from the present stream course. In the lower part of the valley, above the Warsaw-Cracow road, a narrow but long river pool was indicated, which proves efficient inflow from the stream. Below the road the river mouth have not been marked because the lowest stream segment had probably episodic character. Similar course of the stream, here all with the permanent character, could be investigated on the topographic map in 1:50 000 scale in 1942 coordinate system [12]. On the topographic maps in 1965 coordinate system in 1:50 000 and 1:25 000 scale the left side tributary of the Dulewie stream have been, for the first time, marked as permanent. On the 1:25 000 map also an arrow have been used to indicate its direction. The most precise representation of the analyzed streams course is shown on the 1:10 000 scale map in 1965 coordinate system [13], obviously due to the maps scale. The streams are marked as permanent down to the Krakowska street. On the 1:100 000 topographic map issued by GUGiK in 1980 coordinate system [19], despite the simplified contour line representation, the streams valleys reach is clear, also the Dulewie stream is marked as permanent from the village Brzeście to the Krakowska street. On the military topographic map in 1:50 000 scale (Polish General Staff Map), issued in 1983, besides the main stream and its tributary representation, there are also wetlands marked in the upper part of the Dulewie catchment. A generalized representation of the catchment and stream is shown on the topographic map in 1:100 000 scale from 1997 [18]. Nonetheless, course of the mains stream is clear, and in the Zagórze village also wetlands and a water reservoir have been marked. However, on the topographic map in 1:50 000 scale issued in 1997 (coordinate

system 1992) [17], except hitherto mentioned hydrographical features (streams, wetlands, water reservoirs), a drainage ditch have been marked. Below the forest border, up to the Krakowska street, existed meadows that indicated natural reach of the Dulewie stream floodplains. The most precise representation of relief and hydrographical network is present on the topographic map in 1:10 000 scale from 2007 [16]. On this map even small water reservoirs, with an area up to a few hundreds of square meters, mostly located in the main tributary valley of the Dulewie stream, have been marked. It indicates sufficiently high surface and ground water supply that could sustain those objects.

Undoubtedly, the naturalness of the Dulewie stream and its valley is proven by the river sediments (fQ_h), which cover bottom of the Dulewie valley and its tributary. Locally there are also peats and peat silts (tQ_h), both presented on the Detailed Geological Map of Poland in 1:50 000 scale (sheet 779 – Skarżysko-Kamienna) [2]. The direction of the Dulewie stream flow in its middle part up to the Krakowska street is determined by the run of lithological borders of the pre-quaternary subsoil, which have been present on the uncovered geological sketch in 1:100 000 scale [3]. Below the Krakowska street there is a tectonic fault documented (running on the Ostojów – Skarżysko line), where Dulewie stream disappear. It was confirmed on each analyzed map from the last 200 years. The hydrogeological sketch in 1:100 000 scale [3] shows that the middle and lower part of the Dulewie valley is situated in the Kamienna proglacial stream valley. It determines different type of water circulation, with the advantage of crevasse water flow. The end hydrological result of this phenomenon is lowering of the average runoff with the run of the river until its total disappearance.

The geomorphological proofs of the Dulewie valley natural genesis could be found on geomorphological sketch in 1:100 000 [3]. The sketch shows long section of flat-bottomed valley, and in the watershed zone – fragments of the tertiary erosion surface and gravel hills of glacial and glaciofluvial origin. Interesting is the fact, that in the mouth section of the valley, at the foot of the shell limestone hills (below the Krakowska street), a ponor have been documented. In its zone total disappearance of the Dulewie stream surface runoff occurs, already from the average runoff depth. On the Hydrographic map in 1:50 000 scale edited in 2003 [7], described stream and its tributary are whole marked as periodical. Runoff occurs during spring snowmelt and also after intensive summer rainfalls. It is reinforced by existence of dense impervious surfaces in this area of the catchment resulting in higher surface runoff. In the upper parts of Dulewie stream and its tributary valleys wetlands and small water reservoirs have been marked. The Dulewie stream have also been marked on the Raster Hydrographical Map of Poland in 1:50 000 scale [9]. It has been marked as a permanent stream, without its mouth section. The most recent cartographic document – Environment Protection Map in 1:50 000 scale (sheet M-34-40-D Skarżysko-Kamienna) [8], shows that in the area of the described catchment there is a wide spatial diversity of natural and anthropogenic threats on the natural environment components. It has a direct influence on the

quality and quantity of the Dulewie stream runoff and its character. The Dulewie catchment in the area of the Bliżyn municipality is under protection in form of Konecko-Łopuszno Protected Landscape Area [1]. The major part of arable land and all forests are also protected. In the lower part of the catchment areas of groundwater intakes are protected too. Furthermore, whole catchment is under the reach of carst groundwater reservoir – GZWP415 named Rzeka Górna Kamienna, where two zones of protection have been established – Area of the Highest Protection (southern part of the catchment) and the Area of High Protection (northern part of the catchment).

The naturalness of the valley and the course of the Dulewie stream river bed in long sections have been proven by the hydro-geomorphological field survey. In the light of gathered documentation 5 sections were identified – taking into account geomorphological (character of the river bed and valley) and hydrological (water inflows, runoff volume and its episodic character) criteria.

Section I (3 km +250 m and above):

It is located in the area of the Bliżyn municipality. A point source of water



outflow that form the streams origin have not been observed here. An area of emerging ground water have been documented and from this area a linear flow begins. It flows through weakly formed riverbed, with visible traces of periodic flow and higher humidity (Phot.1).

Phot. 1. Section I – shallow cut river bed in the middle of flat-bottomed valley

At some places, in the areas of raised peat bogs, runoff disappears. Those peats were exploited in the past. Remnants of this process are numerous ponds.

Section II (2 km +270 m to 3 km +250 m):

It is a small ravine of the Dulewie stream with an unique landscape and natural qualities. It is characterized by deeply cut riverbed with apparent traces of lateral and deep erosion, sediment accumulation and high steep slopes (Phot. 2). Slopes are intensively transformed by morphodynamical processes. Stream here has big slope



and it's bottom is uneven. In the area of a narrow floodplain a system of dry meandering canals exists, through which waters run during floods. It's indicated by recent traces of flow and accumulation of mineral and organic material.

Phot. 2. Section II – fragment of deeply cut meander with typically formed natural banks – concave (effect of erosion) and convex (effect of accumulation)

This section is preserved in very good natural state, but still it is not taken under any form of protection. There are proposals of creation a natural-landscape complex here.

Section III (1 km +650 m to 2 km +270 m):

It is located below the ravine and reaches up to the railway bridge. In this section the riverbed is shallow and the valley is flat and boggy, in some places cut by drainage ditches (Phot. 3).



Phot. 3. Section III – shallow cut, often changing river bed in the vicinity of the railway

Here sediment transported from the ravine zone is intensively accumulated. In the lower part of this section there is enough water to supply small ponds.

Section IV (0 km +450 m to 1 km +650 m):

It has been delineated between the railway bridge and water conduit under the Krakowska street. It represents a typical example of multidirectional anthropopression entering the river valley and riverbed. It is reflected by the riverbed regulation with turf and concrete bank strengthening, localization of hydro technical devices in the riverbed (thresholds, valves and conduits – often insufficiently sized), covering over long distances or narrowing the cross sections. Locally intensive accumulation occurs inside riverbed caused by the existence of open ditches and surface runoff drains mostly from roads (Phot. 4).



Phot. 4. Section IV – river bed of the Dulewie stream, near the S7 highway, functions as a collector of surface runoff waters

The stream waters are periodically used to supply small water reservoirs, located on private properties. All mentioned factors contributes to increase the flood risk along this section. In recent years, after opening a new section of DK74 road (Wojska Polskiego street) a bankfull size runoff have been observed after intensive rainfalls (may 2010, june 2011 and 2014). The analyzed section, despite anthropogenic regulations and its suit for being a receptor of urban surface and road runoff, is still a stream of natural origin (unchanged course, and groundwater supply from the upper part of the catchment).

Section V (0 km +000 m to 0 km +450 m):

It has been appointed between a water conduit under the Krakowska street and outlet of the Dulewie stream to Kamienna river. It is characterized by episodic runoff, which gradually lowers until it disappears in the ponor zone. Ponor have been marked on the geomorphological map from the 70's. Runoff disappearance is a typical process in the areas of complicated tectonics and lithology, particularly in the contact zone with crevassed limestone, where carst occurs. The Dulewie stream below the Krakowska street have been partly regulated and in the bottom of the riverbed there is gravel and stone material accumulated (Phot. 5). In this section profile of the riverbed is uneven, which is



represented by thresholds, irregular depths, and stone fraction of the deposited material. It indicates big energy of periodic runoff.

Phot. 5. Odcinek V – koryto z odpływem okresowym w strefie czynnego ponoru

Near the Dulewie's outlet, the riverbed is weakly formed, but a shallow valley of natural genesis is visible, suited for being a receptor of periodic runoff along with the transported material. It is proven by well-shaped accumulation cone in the outlet zone to the Kamienna river, which has a tendency to push the flow of Kamienna.

Summary

The Dulewie stream in the upper and middle sections functions as a natural stream, and plays a role of a local ecological corridor. In the lower section, which have been influenced by the multidirectional anthropopressure, it is changed, with weak ecohydrological condition and restricted possibilities of getting better. It is also a receptor of the polluted surface runoff from the roads and other urbanized areas, often transporting a lot of dissolved and suspended material (mineral and organic). Those pollutants often have large fractions and lead to disturbance of the ecological and hydrological throughput. As a reason of this process cross sections of the stream are getting smaller causing flood risk on surrounding areas. In other places wetlands are formed. Most of the surrounding landowners use the stream as a waste water collector or refuse dump periodically cleaned by storm waters.

Continuously growing area of impermeable surface in the catchment of the Dulewie stream causes high floods forming that threat the Skarżysko-Kamienna city and its citizens. The proper process of stream management is a challenge necessary to reduce this threat. It should include restoration, proper use of the river bed and river valley leading to preserve their ecological state and streams throughput.

Taking into consideration Water Law [20] and results of the investigation performed, it has been found that the Dulewie stream is a hydrographic object of natural genesis, also in its lower part. This section was intensively transformed

by anthropopressure in form of riverbed regulation, adopting it to being a receptor of runoff from roads and urbanized areas.

References:

1. Ciupa T., Suligowski R., Biernat T., Komentarz do Mapy Sozologicznej w skali 1:50 000, ark. M-34-30-D. GUGiK, Warszawa 2011.
2. Detailed Geological Map of Poland in the scale 1:50000, sheet 779 – Skarżysko-Kamienna. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1978.
3. Filonowicz P., objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Skarżysko-Kamienna (779). Wyd. Geologiczne, Warszawa 1979.
4. Karte Des Westlichen Russlands, 1:100 000, 1915.
5. Map of Western Galicia by Anthony Mayer von Heldensfeld, 1:28 000, 1801-1804.
6. Polish General Staff Map, scale 1:50 000, 1983.
7. Polish Hydrographical Map in the scale 1:50 000, sheet M-34-30-D, GUGiK, Warszawa 2003.
8. Polish Sozological Map in the scale 1:50 000, sheet M-34-30-D, GUGiK, Warszawa 2011.
9. Raster Hydrographical Map of Poland in the scale 1:50 000. IMGW, Warszawa 2005.
10. Tactical Map of Poland, scale 1:100 000, 1929.
11. Topographical Map of Congress Poland, scale 1:126 000, 1839.
12. Topographical map of Poland in „1942” coordinate system, scale 1:50 000, 779 – Skarżysko-Kamienna, 1965.
13. Topographical Map of Poland in „1965” coordinate system, scale 1:10 000, sheet 134.333 i 134.334, 1986.
14. Topographical Map of Poland in „1965” coordinate system, scale 1:25 000, sheet 134.33, 1985.
15. Topographical Map of Poland in „1965” coordinate system, scale 1:50 000, sheet 134.3, 1980.
16. Topographical Map of Poland in „1992” coordinate system, scale 1:10 000, sheet M-34-30-D-a-2 and M-34-30-D-b-1, 2007.
17. Topographical Map of Poland in „1992” coordinate system, scale 1:50 000, sheet M-34-30-D, 1997.
18. Topographical Map of Poland in „1992” coordinate system, scale 1:100 000, sheet M-34-29/30, 1997.
19. Topographical map of Poland in GUGiK-80 coordinate system, scale 1:100 000, sheet 84.12.4, 1975.
20. Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (tekst jednolity z dnia 10 stycznia 2012 r., Dz. U. z 2012 r. Nr 28, poz. 145).

КАРСТОВЫЕ ОЗЕРА ОРЕНБУРЖЬЯ И СВЕНТОКШИСКОГО РЕГИОНА: АНТРОПОГЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Бутолин А.П., ФБОУ ВПО ОГУ, г. Оренбург
Щерба В.А., ФБОУ ВПО МГГУ им. М.А. Шолохова, г. Москва
Зелинский А., Институт географии в Кельце, г. Кельце, Польша

Антропогенные преобразования природных объектов и явлений стали повседневной реальностью нашего времени. Нами использован энвайроментальный подход предполагает рассмотрение взаимоотношений объекта и среды. Этот подход широко используется при изучении современных отношений человека и природы, когда во главу угла (а точнее в центр) ставится организм, человек и т.д., изучаемый с точки зрения влияния на него среды (ее, факторов), и, в свою очередь, его ответного влияния на среду. Применительно к карстологии, подход этот реализован в ряде работ зарубежных исследователей, рассматривавших население, его жизнь и деятельность в карстовых районах в аспекте условий среды. В последнее время этот подход «оживился» в связи с активизацией воздействия человека на карстовое окружение (активизация карста, техногенный карст и т.д.), т.е. усилилось влияние человека на карстовую среду. Это направление также получило широкое развитие в советской карстологии (техногенный карст и т.д.) [2].

Карстовые процессы на территории Южного Урала и Оренбургского Приуралья проявляются достаточно активно и связаны с гипсоносными и соленосными породами нижней перми в Приуралье и визейско-серпуховских известняков на восточном склоне Южного Урала и в Зауралье. Участки современного и древнего карста совпадают, то есть современные и древние карстовые формы развиты на одних и тех же площадях (современный карстовый процесс продолжается по прерванному древнему карсту) [3].

На восточном склоне Южного Урала и в Зауралье распространены древние карстовые формы и интенсивность современного карста здесь значительно ниже из-за малого количества атмосферных осадков, хотя новейшие движения и геологическое строение благоприятны для интенсивного карстообразования [3]. Карстовые формы отмечены над известняками карбона в районе прииска Айдырля, станции Теренсай, пос. Аккермановка и других участках.

Формирование и распространение карстовых озер в пределах Южного Урала и Оренбургского Приуралья обусловлено литолого-тектоническими и палеогеографическими режимами геологического развития блоков земной коры в регионе, проявлением динамично развивающихся экзогенных процессов при непосредственном влиянии физических свойств и химического состава коренных пород. Районирование карста и карстовых форм (в нашем случае карстовых озер) является синтезом обобщений по принадлежности к различным по размерам геологическим блокам земной коры, их генезису и истории геологического развития, по литолого-химическому составу карстующихся пород, пространственному размещению наземных и подземных карстовых котловин, положению их относительно дренирующих систем, уровню техногенной нагрузки и др. При выделении карстовых геосистем – страна, провинция используется структурно-тектонический принцип, а для выделения округов применяются литолого-стратиграфический, геоморфологический и ландшафтно-географический принципы [4].

По предложенной Институтом степи УрО РАН схеме районирования карстовых геосистем Южного Предуралья (рис.1) рассматриваемая территория охватывает юго-восток Восточно-Европейской равнины и Уральской горной страны, что соответствует зоне сочленения Восточно-Европейской платформы и Уральской горноскладчатой области, осложненных, в свою очередь, сочленением Волго-Уральской антеклизы,

Прикаспийской синеклизы с Предуральским краевым прогибом, который граничит с Уральской горноскладчатой системой. В свою очередь в пределах Волго-Уральской антеклизы выделяются Бузулукская впадина, Восточно-Оренбургский и Соль-Илецкий своды, разделенные Павловской седловиной. Предуральский прогиб представлен Бельской впадиной, с которой на востоке граничит Западно-Уральская внешняя зона складчатости, переходящая на восток к структурам антиклинория Урал-Тау. Восточный склон Урала представлен Магнитогорским прогибом,

Восточно-Уральским поднятием, Восточно-Уральским прогибом, переходящим в Зауральское поднятие.

Современные карстовые озера Южного Урала и Оренбургского Приуралья в пределах выделяемых карстовых провинций и округов характеризуются генетическим разнообразием, структурой и динамикой озерных котловин. По расположению озерных котловин относительно зеркала подземных вод наибольшее распространение получили группы подвешенных бессточных озер и гидрогеологические окна [3,5].

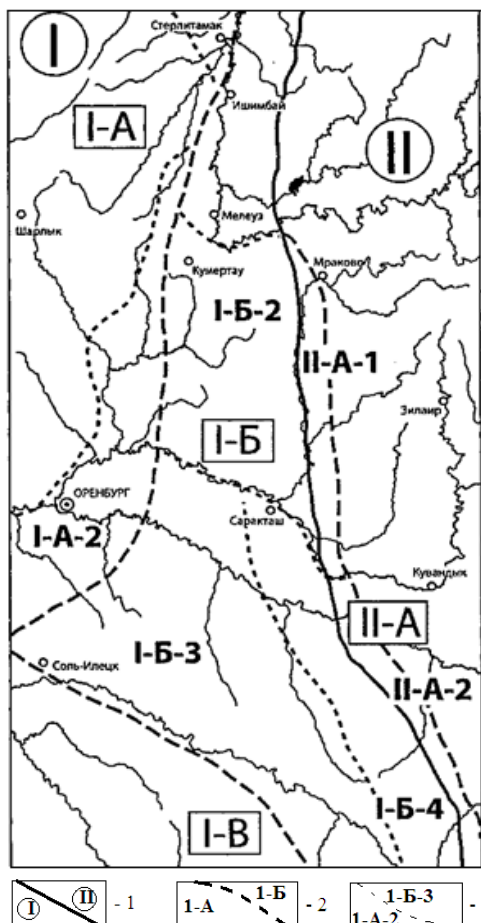


Рис.1. Районирование карстовых районов Оренбургского Приуралья [4].

Границы: 1 - стран, 2 - провинций, 3 – округов

Ⓘ - Восточно-Европейская равнина; Ⓜ - Уральская горная страна;

Карстовые провинции: I-A – Волго-Уральская; I-B – Приуральская; I-B – Прикаспийская; II-A - Западно-Уральской внешней зоны складчатости; карстовые округа: I-A-1 – Бельско-Демский; I-A-2-Салмышско-Уральский; I-B-1 – Прибельский; I-B-2 – Бельско-Сакмарский; I-B-3- Сакмаро-Илекский; I-B-4 – Восточно-Приуральский; I-B-1- Илекско-Хобдинский; II-A-1-Зиянчуриинский; II-A-2 – Бурля-Жаксы-Каргалинский.

Любые непоглощающие карстовые воронки и западины могут накапливать талые воды и образовывать сезонные озера на многих карстовых участках Южного Приуралья и Зауралья в течение мая-июня. В карстовых котловинах пещер образуются периодические озера (Кзыладырское карстовое поле – 11 озер) [5].

Постоянные карстовые озера формируются преимущественно в поймах и на надпойменных террасах в долинах таких рек, как, например, Большая Юшатырь, Салмыш и др. [4], в карстовых котловинах над соляными штоками (Мертвосольский соляной шток – г. Боевая – озера Волчье и Карасье), (Тузлуккольский соляной купол – цепочка карстовых озер), в долине ручья Тузлукколь, карстово-техногенные озера в карьерах по добыче соли, гипса (озеро Развал в г. Соль-Илецке, озеро Дубенского гипсорудника, в настоящее время осушено, в связи с возобновлением добычи гипса).

Тузлуккольский соляной купол с поверхности покрыт рыхлыми песчано-галечниковыми отложениями, что свидетельствует о молодом возрасте поднятия соляного купола. Плоская вершина соляного купола площадью в 2-2,5 км² имеет крутопадающие борта (рис. 2). Купол прослеживается, по данным геофизических исследований, до глубин 1000-1200 м [6].

Здесь располагается 7 озер карстового и техногенно-карстового генезиса: Развал, заполненное рапой с минерализацией 246,5-333,0 г/дм³, Тузлучное, Дунино - грязе-солевые с минерализацией 23,1-148,2 г/дм³ и слабо минерализованные – Новое, Большое и Малое Городские с минерализацией 3,8-28,6 г/дм³ [4]. Минерализация этих озер непостоянна в течение года. Воды опресняются в весенний период, активизируя процессы растворения толщ каменной соли.

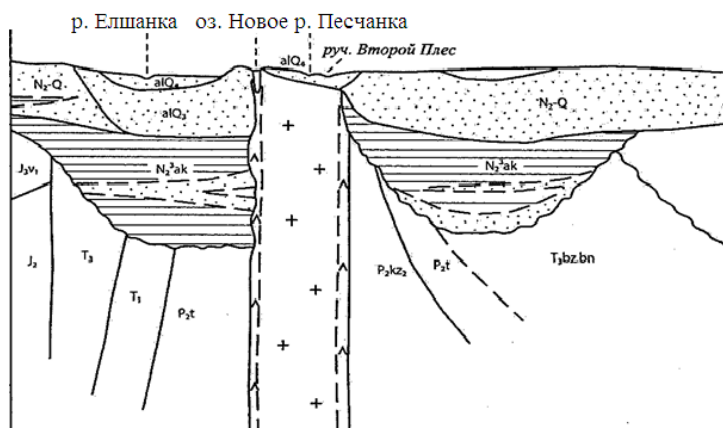


Рис. 2. Геологический разрез Илецкого соляного штока [7]

В феврале 1979 г. озера Развал и Дунино исчезли в результате растворения карстующихся пород восточного борта котловины озера Развал. Рапа прорвалась в десятую камеру и затопила

рабочий горизонт шахтного поля №1 [6]. Несмотря на усилившиеся карстовые процессы озера Развал и Дунино были восстановлены путем закачки более 5 млн. м³ воды и рассола в подземные выработки горизонта плюс 18 м. В настоящее время на этих озерах действует Соль-Илецкий бальнеологический курорт.

Постоянные озера обнаружены в некоторых карстовых пещерах [9].

Добыча соли в пределах Илецкого месторождения ведется уже более двух столетий. Поверхность месторождения представляет собой крупную впадину с системой озер карстово-антропогенного происхождения, обрамленную по окраинам сохранившимися остатками соляного ядра и гипсового кепрока. Соленосная толща по всему контуру покрыта системой камер на уровнях (плюс 18 м и минус 160 м). Общее количество соли, добытой к настоящему времени, составило около 100 миллионов т при современном ежегодном уровне добычи в 0,5 млн. т. Как уже отмечалось, карстовые озера Илецкого соляного поднятия являются крупнейшим региональным курортным центром, который посещают ежегодно 600-800 тыс. человек. С учетом того, что площадь поверхности соляного штока составляет около 2 км², а площадь поверхности озер не превышает 0,3 км², очевидна крайне высокая антропогенная нагрузка на данную территорию [10].

Редким типом для Южного Предуралья являются родниковые озера, котловины которых сформированы за счет воронок выхода восходящих источников. Яркими примерами являются Голубой источник возле села Новомусино, родники Кзыладырского поля [4]. Экзотичными по своему проявлению являются грязевые карстовые озера Кзыладырского карстового поля и грязе-рапные – Тузлучное, Дунино в окрестностях г. Соль-Илецка.

На придолинном участке Кзыладырского поля в русле пересыхающего ручья отмечена цепочка провальных озер-плесов (глубиной 3,5-4,0м, диаметром до 10-12м), соединенных ложбиной стока и относящихся к поверхностно-проточному типу – с сезонным (весенним) поверхностным притоком и оттоком, постоянным подземным притоком и оттоком.

Залегание соли наблюдается на отметке минус 200 м. В ландшафте урочище представляет собой наполняемую в весеннее время крупную 1,8х2,2 км (3,7 км²) бессточную лугово-болотистую западину на пологом водораздельном (р. Урал и его приток – р. Буртя) пространстве [4].

Карстовые процессы получили развитие в местах выхода на поверхность гипса и каменной соли в некоторых районах Польши, но в относительно небольших масштабах. Тем не менее, гипсовый карст широко представлен в бассейне реки Ниды. Свентокшиский регион редко связывают с наличием озер. Тем не менее, даже здесь обнаруживаются небольшие участки с многочисленными водными бассейнами. Одно из сухих мест северо-восточной части бассейна Ниды, получило название Поланецкого прогиба. Он содержит озера карстового происхождения, которые характеризуются миниатюрными размерами, однако, их глубины могут быть значительными, так как они расположены в отдельных карстовых воронках. В западной части региона находятся небольшие подземные озера.

Поланецкий прогиб – это северо-восточный субрегион бассейна реки Нида. Данная территория характеризуется относительно диверсифицированным рельефом, который в свою очередь обусловлен геологической структурой региона. На водонепроницаемом и некарстующемся основании залегают карстующиеся породы, которые, как правило, покрыты непроницаемыми отложениями. И этот непроницаемый слой, в свою очередь, покрывается проницаемыми, но уже некарстующимися отложениями. Следует подчеркнуть, что главным образом в западной части Поланецкого бассейна встречается территории, где карстующиеся породы выступают на поверхность земли, либо покрыты слоем малой толщины. Эта особенность

геологической структуры приводит к наличию множества бессточных углублений. Некоторые из этих форм собирают воду, что приводит формированию озер, которые могут образовывать целые группы озер (рис. 3) [13].

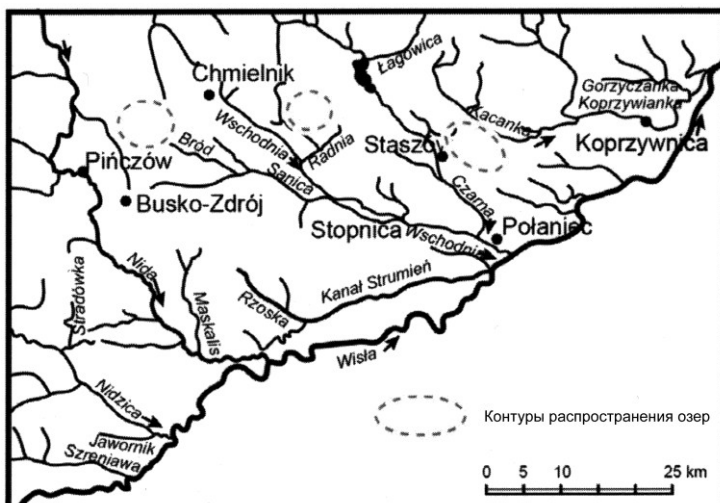


Рис. 3. Территории, на которых встречаются многочисленные скопления озёр в Поланецком прогибе [13]

Данные водоёмы характеризуются малыми размерами и в соответствии с результатами исследований Хоиньского относятся к озерам [11]. Эти озера характеризуются относительно значительными глубинами, которые иногда превышают 8 метров. Особенностью карстовых озёр является существенная толщина донных отложений. Природной особенностью этих озёр являются плавучие, дрейфующие торфяные острова, которые наблюдаются на некоторых озёрах [12].

Находящиеся на описываемой территории природные водоёмы создают живописные пейзажи, подчеркивают географическое разнообразие территории и существенно влияют на повышение биоразнообразия. В составе карстовых вод, в особенности связанных с эвапоритовыми породами (гипсами, солями), часто присутствуют микроэлементы. Даже в относительно небольших количествах они могут существенно влиять на здоровье местного населения. Причем как в положительном аспекте (йод, бром, фтор), так и в отрицательном (фтор, стронций), создавая геохимические аномалии и связанные с ними районы заболеваний. Весьма показательным в этом отношении является район гипсового карста в долине реки Ниды (рис. 3). Повышенное содержание стронция в употребляемых водах привело к нарушениям у местных жителей костной системы (замещение кальция стронцием), деформациям костной системы и т.д. События эти имели место в прошлом, а принятые меры (водопровод) поправили медико-географическую ситуацию [1].

Проблема антропогенного воздействия на карстовые озера и прилегающие к ним территории стоит достаточно остро. В Оренбуржье, где значительное развитие получил соляной карст, антропогенная нагрузка исключительно велика. И в Оренбуржье, и в Свентокшиском регионе вблизи промышленных центров карстовые озера и прилегающие к ним территории находятся под постоянным антропогенным давлением. Значительное влияние на развитие карстовых процессов оказывает использование озёр в бальнеологических целях, добыча в непосредственной близости к озёрам полезных ископаемых карьерным или шахтным способом, а также забор подземных вод.

Литература:

- [1] Андрейчук В.Н. Карст как геоэкологический фактор. Сосновец. – Симферополь: Высшая школа экологии в Сосновце; УИСК, 2007. – 137 с.
- [2] Андрейчук В.Н. О подходах к изучению карста // Спелеология и карстология. № 4. 2010. –С.5-10.
- [3] Наумов А.Д. Пенеплены. Их геологическое значение как особой генетической категории рельефа материков. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. – 404 с.
- [4] Павлейчик В.М. Карстовые ландшафты Южного Предуралья. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. 300 с.
- [5] Павлейчик В.М., Самсонов В.Б. Особенности условий карстогенеза Кызылдырского поля // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – Пермь: Изд-во ПГУ, 1997. –С. 226-227.
- [6] Дзенс-Литовский А.И. Соляной карст СССР. – М.: Недра, 1966. – С.167.
- [7] Харин. В.В., Харина А.Н. О предварительной оценке глубин (350-700 м) горизонтов Боевогорского месторождения каменной соли и поисковые работы на Илецком месторождении. – Оренбург, Фонды ОТФГИ, 1972. – 180 с.

- [8] Никитин И.И., Рускин Г.А. Образование и исчезновение озера Развал. // Известия Всесоюзного Географического общества. Т.113. – Л.: Наука, 1981. – С.163-166.
- [9] Самсонов В.Б. Особенности карста центральной части Кызыладыра // Материалы XXIII преп. и XLII студенч. науч.-практич. конф. ОГПУ. Ч.1. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2001. – С.125-127.
- [10] Петрищев В.П. Солянокупольный ландшафтогенез: морфологические особенности геосистем и последствия их техногенной трансформации. Екатеринбург: УРО РАН, 2011. – 310 с.
- [11] Choiński A. Jeziora Kuli Ziemskiej. Warszawa: PWN, 2000. – S. 204.
- [12] Zieliński A. Geneza pływających wysp na jeziorach w Lasach Golejowskich koło Staszowa. W: Torfowiska w krajobrazie przekształconym - funkcjonowanie i ochrona. Warsztaty Naukowe. Łódź: Wawrzykowizna Katedra Badań Czwartorzędu WNG Uniwersytetu Łódzkiego, 2011. – S. 100.
- [13] Zieliński A. Jeziora krasowe w Niece Polanieckiej // Georóżnorodność Poniżia na tle innych obszarów północnej części zapadliska przedkarpackiego. Kielce: Uniwersytet Jana Kochanowskiego. Kielce: Uniwersytet Jana Kochanowskiego, 2013. – S. 69-70.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ГОРОДОВ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Карлович И.А., Карлович И.Е., ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, kaf.geo.vggu@yandex.ru

Аннотация: В статье приводятся современные сведения о содержании тяжелых металлов в городских почвах и населенных пунктах. Дается сравнительная характеристика содержаний химических элементов в городских почвах и содержаний их в почвах Земли, и делается вывод о техногенном загрязнении городских почв поллютантами.

THE CONTENT OF HEAVY METALS IN SOILS OF CITIES AND TOWNS

Karlovich I.A., Karlovich I.E., VISU them. A.G. and N.G. Stoletovs, kaf.geo.vggu@yandex.ru

Abstract: The article presents modern data on the content of heavy metal in urban soils and settlements. The comparative characteristics of chemical elements in urban soils and their content in the soils of the Earth and concludes technogenic pollution of urban soils pollutants.

Со времени проведения анализа на фоновое содержание химических элементов в почвах земной коры А.П. Виноградовым(1957) прошло сравнительно немного времени (около 60 лет). За это время геохимиками накоплен значительный материал, позволяющий поднять проблему загрязнения городских почв тяжелыми металлами и выяснения роли техногенеза. В данной работе предлагается сравнить содержания химических элементов в городских почвах (тяжелых металлов и As) с фоновым их содержанием и сделать вывод о возможном техногенном загрязнении почв.

Обобщающей сводкой по выявлению масштабов загрязнения городских почв химическими элементами явилась работа В.А. Алексеенко, а так же региональные данные геохимиков в России и за рубежом. Геохимия городских почв за небольшой отрезок времени стала приоритетным направлением в геохимии, поскольку городов стало много. Так, по данным ООН в начале 21 века соотношение сельских и городских жителей поменялось. В настоящий момент в городах проживает свыше 75% населения мира и процесс переселения жителей из сел в города продолжается. Отсюда высокая плотность городского населения приобрела самостоятельный фактор

антропогенной нагрузки на городские почвы, что совместно с техногенезом тяжелых металлов, основных поллютантов, обуславливает загрязнение компонентов природы и в частности городские почвы.

Известно, что источником техногенных металлов обычно выступают промышленные предприятия – металлургического профиля, обрабатывающих и горнодобывающих отраслей, а так же транспорт, на долю которых приходится от 60 до 80% всех загрязнений в регионах. Не менее важны в загрязнении почв природные источники. В основном это выходы на дневную поверхность горных пород разного возраста и состава, а так же рудных образований – минералы и полезные ископаемые – разнообразные химические элементы.

Воспользуемся опубликованными данными для характеристики техногенной нагрузки металлов (тяжелых) в регионах и городах [1,2,7,9,11,13].

Мышьяк (As). Среднее его содержание в почвах населенных пунктов, составляет $1,59 \cdot 10^{-3}\%$ [1]. Это содержание значительно превышает кларк As в почвах Земли ($0,5 \cdot 10^{-3}\%$) (табл. 1). Мышьяк принято рассматривать вместе с тяжелыми металлами из-за его вредности.

Таблица 1.

Распространение и распределение некоторых химических элементов в почвах населенных пунктов и с равнение их с почвами Земли (содержание всех элементов в $n \cdot 10^{-3} \%$ массы)*

Элемент	Номер элемента	Кларк		Среднее содержание в почвах					
		почв населенных пунктов	почв Земли	городов с населением, тыс. чел.				Малые поселки, деревни	Рекреационно-туристических центров
				более 700 (города миллионы)	300-700 (полу-миллионы)	100-300 (местные города)	менее 100 (малые города)		
As	33	1.59	0.5	2.46	1.00	2.09	1.50	0.52	2.15
CO	27	-	0.8	1.579	1.436	1.267	1.465	1.069	-
Cd	48	0.09	0.05	0.29	0.08	0.05	0.14	0.02	-
Cr	24	8.00	20.00	8.27	5.50	4.22	8.15	5.28	8.81
Cu	29	3.90	2.00	5.21	3.01	2.81	2.82	3.47	5.69
Fe	26	2230	3800	1960	2011	-	2657	-	2490
Hg	80	0.088	0.001	-	-	-	-	-	-
Mg	12	790	630	670	1010	-	911	-	1006
Mn	25	72.87	85.00	87.05	71.52	54.66	45.75	67.49	112.46
Mo	42	0.24	0.20	0.23	0.22	0.36	0.26	0.37	0.20
Ni	28	3.30	4.00	3.54	2.80	2.37	1.84	2.84	3.98
Pb	82	5.45	1.00	6.62	4.56	4.34	3.95	2.27	5.52
Sb	51	0.10	-	-	-	-	-	-	-
Sn	50	0.68	1.10	1.00	0.64	0.90	0.74	0.62	0.65
Ti	22	475.79	460	497.58	437.82	427.63	448.91	558.32	479.44
Zn	30	15.80	500	20.11	11.58	9.95	9.24	9.77	19.99

*Таблица составлена по данным источников [1,2,3,4,8,9,10,12]

Повышенным содержанием As в почвах характеризуются промышленные города и поселки, в которых или рядом происходит добыча и обогащение цветных и полиметаллических руд. Так, Ю.Е. Саеи приводит сведения по

городам Такели и Усть-Каменогорску (Казахстан), рядом с которыми происходит добыча, переработка и обогащение таких руд. Здесь в почвах определено As до $10 \cdot 10^{-3}\%$ (в окрестности рудника) и около $7,5 \cdot 10^{-3}\%$ в почвах в непосредственной близости от обогатительной фабрики [13].

В.А. Алексеенко(2014) отмечает 4 крупных городов (миллионеры) с населением свыше 1млн.чел., в почвах которых определено высокое содержание As – $3-3,57 \cdot 10^{-3}\%$ (Лондон, Пекин, Шэньчжэнь, Гонконг). К этому рангу (по загрязненности) он относит и пос. Дивногорск ($3,4 \cdot 10^{-3}\%$) на Черноморском побережье России, и делает вывод о антропогенных источниках аномальных содержанием As в почвах крупных городов (миллионерах) и в поселке Дивногорск [1].

Мышьяк нашел применения в сплавах цветных металлов, в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, в электронике, но в большей части его используют в качестве военных отравляющих веществ. Кстати, известно, что химических отравляющих зарядов накоплено очень много, происходит их утилизация и, как следствие, загрязнение мышьяком почв и воды. Большое количество As попадает в окружающую среду при добыче и обогащении руд цветных металлов, а также в процессе его транспортировки и при металлургическом переделе [7,12,13]. По данным определений А.В Алексеенко, А.П. Виноградова, Х.Боузэна и др., среднее содержание As в почвах Земли колеблется от $0,6 \cdot 10^{-3}\%$ до $1 \cdot 10^{-3}\%$ [6,11,13,15]. Самое высокое содержание As отмечено для черноземов России – $1 \cdot 10^{-3}\%$, при среднем содержании $0,56 \cdot 10^{-3}\%$ [1,2].

Отечественные и зарубежные геохимики выявили, что почти все крупные города (с населением более 1 млн. человек) характеризуются повышенным содержанием As в почвах, превышающим кларк As в почвах Земли в 49 раз ($2,46 \cdot 10^{-3}\%$) при его кларковом значении ($0,05 \cdot 10^{-3}\%$) [1]. Такие аномальные величины содержания As свидетельствуют о техногенной природе загрязнений почв этим поллютантом.

Кадмий (Cd). Среднее содержание Cd в почвах населенных пунктов равно $0,09 \cdot 10^{-3}\%$, что в два раза превышает его кларк в почвах Земли и, что по мнению В.А. Алексеенко является определяющим в антропогенном источнике тяжелого металла (табл.1.1). Данные аномальных содержаний Cd в почвах ряда городов: Алма-Ата ($4,6 \cdot 10^{-3}\%$), Усть-Каменогорск ($0,86 \cdot 10^{-3}\%$), Павлодар ($1,37 \cdot 10^{-3}\%$), Балхаш ($1,12 \cdot 10^{-3}\%$), Ридер ($1,08 \cdot 10^{-3}\%$), а также пос. Айдахо (США) – у фосфоритного рудника, г. Уяр на Среднем Урале – медеплавильный завод свидетельствуют, что источником техногенного Cd выступают промышленные предприятия в этих городах и поселках. Также прослеживается связь средних содержаний Cd в почвах с количеством жителей: в крупных городах ($0,29 \cdot 10^{-3}\%$), а в поселках всего ($0,007-0,017 \cdot 10^{-3}\%$). Следовательно, правомочен вывод о связи содержаний Cd с характером промышленного производства и с количеством населения в городах. То есть в малых городах и поселках при отсутствии промышленных предприятий нет

источников техногенного Cd, и соответственно, в почвах нет высокого содержания Cd и близких к кларку его в почвах Земли (табл.1.1). В рекреационных и туристических центрах Cd в почвах не был установлен, что подтверждает его техногенный источник.

Этот элемент встречается в почвах практически во всех городах с промышленным производством. Особенно много содержится Cd в почвах около рудников и обогатительных фабрик, извлекающих его из свинцово-цинковых, медно-цинковых и колчеданных руд. Самые большие загрязнения почв кадмием отмечаются при радио-химическом производстве (до $40 \cdot 10^{-3}\%$), при сжигании городского мусора (до $17 \cdot 10^{-3}\%$). И как следствие, значительное содержание Cd в городских почвах, особенно в крупных городах (до 22 раза превышающих кларк его в почвах Земли), а также у обочин автомобильных дорог [1,2,3,13].

Часто в почвах встречаются аномальные проявления Cd, связанные, предположительно с явлением адсорбции металла на оксидах Fe, Mn, глинистых частицах, органическом веществе [1]. Высокое (аномальное) значение Cd, выявленное в почвах г. Алма-Ата объясняется профилем промышленного производства (в советское время, в основном военного). Подтверждением этих данных могут свидетельствовать результаты анализа почв на Cd по г. Челябинску. Максимальное содержание Cd в этом крупном промышленном городе до 15,8 раза превышает кларк Cd в почвах Земли. Отмеченные результаты среднего и максимального содержания Cd подтверждают его техногенную природу [1,3,15].

Кобальт (Co). Анализ среднего содержания Co в городских почвах показал связь содержания элемента с количеством жителей в этих городах (табл.1.1). Выяснено, что чем больше население в городах, тем выше средние значения металла в почвах (от $1,579 \cdot 10^{-3}\%$ – в городах-миллионерах, до $1,267 \cdot 10^{-3}\%$ - в городах со средним и малым количеством населения (300-100 тыс.чел.). Во всех определениях сохраняется превышение содержания Co в почвах городов по отношению к его кларку в почвах Земли, что может свидетельствовать об антропогенном источнике Co. Более того, повышенное (аномальное) содержание Co в почвах малых городов (с населением менее 100тыс.) и поселках от $1,465 \cdot 10^{-3}\%$ до $1,069 \cdot 10^{-3}\%$ объяснимо лишь с позиции промышленной ориентации этих городов и поселков (по мнению Ю.Е. Саета), связанных с добычей и обогащением полиметаллических руд. Это положение подтверждается отсутствием Co в почвах рекреационных и туристических центров (табл.1.1) [3,12,13].

Хром (Cr). Известно, что кларковое содержание Cr в почвах населенных пунктов ($8 \cdot 10^{-3}\%$) в 2,5 раза меньше его кларка в почвах Земли ($20 \cdot 10^{-3}\%$), установленных А.П. Виноградовым и В.А. Алексеенко [1,3]. Они же показали, что почти все породы отличаются по содержанию Cr. Например, меньше всего Cr в сланцах ($9 \cdot 10^{-3}\%$) и больше всего в ультраосновных породах ($160 \cdot 10^{-3}\%$). Такое аномальное содержание Cr в

ультраосновных породах позволяет эти породы (руды) относить к источникам техногенного Cr (в местах выхода пород, содержащих Cr на поверхность), а также при разработке хромистых руд [7,8,11].

Поведение Cr в городских почвах и содержание его в почвах городов не подчиняется стройной зависимости [1]. Например, в почвах курортов его много ($8,81 \cdot 10^{-3}\%$). Так же много Cr в почвах крупных городов (миллионерах) ($8,27 \cdot 10^{-3}\%$). Далее следует снижение содержаний Cr в почвах средних и полумиллионных городов ($5,5-4,22 \cdot 10^{-3}\%$) и даже в деревнях ($5,28 \cdot 10^{-3}\%$). Из этой связи выпадают малые города ($8,15 \cdot 10^{-3}\%$), очевидно, по причине попадания медицинских (хромированных) инструментов на местные свалки, которые могут влиять на повышенные содержания Cr в почвах малых городов [2,3,7].

Медь (Cu). По данным А.П. Виноградова кларк Cu в почвах Земли варьирует в незначительных величинах от 2 до $2,4 \cdot 10^{-3}\%$. Следовательно превышение содержаний Cu в почвах может быть вызвано техногенными процессами. Доказано, что в промышленных городах и, особенно, в крупных, техногенную Cu поставляют в окружающую среду предприятия металлургии, электротехнической направленности, отраслями текстильной, кожевенной и меховой промышленности [1,7,10,13]. Так, среднее содержание Cu в почвах крупных промышленных городов превышает его кларк в почвах Земли почти в 2,8 раза. По публикациям известно, что среднее содержание Cu в крупных (промышленных) городах колеблется от $4 \cdot 10^{-3}\%$ до $7 \cdot 10^{-3}\%$. Анализ номенклатуры промышленных предприятий крупных промышленных городов свидетельствует о преимущественном функционировании в них отраслей: автомобильной, оборонной, машиностроительной, металлургической и электронной промышленности, выступающими основными источниками техногенной меди [5,7,12,15].

По данным А.П. Виноградова кларк Cu в почвах Земли варьирует в незначительных величинах от 2 до $2,4 \cdot 10^{-3}\%$. Следовательно, превышение содержаний Cu в почвах может быть вызвано техногенными процессами.

Железо (Fe). Изделия из железа присутствуют повсюду, т.е. в гидросфере, атмосфере и в биосфере. Проследим поведение Fe в педосфере. С этих позиций можно объяснить отсутствие связи между кларком Fe в почвах населённых пунктов ($2230 \cdot 10^{-3}\%$) и кларком Fe в почвах Земли ($3800 \cdot 10^{-3}\%$) [табл.1.1]. Как следует из сравнения этих показателей, до загрязнения почв железом значительная дистанция, т.е. разница между кларком почв Земли и кларком почв населённых пунктов ($3800-2230=1570 \cdot 10^{-3}\%$). До загрязнения почв железом целая дистанция.

Аналогично не была выявлена связь между количеством населения в городах и загрязнением железом почв в этих городах. По данным геохимиков Ю.Е. Саета, А.И. Перельмана, В.А. Алексеенко и многих других исследователей, средние значения содержания Fe в почвах многих городов, различающихся по плотности населения обычно равномерное и находится в

интервале от 1635 до $2500 \cdot 10^{-3}\%$ [табл.1.1]. Редко отмечается содержание Fe в почвах менее $1,5\%$ и более 3% [1,2,8,9].

Ртуть (Hg). Установлено, что среднее содержание Hg в почвах городов и населенных пунктов характерно в малых величинах – $0,088 \cdot 10^{-3}\%$ [табл.1.1], но и эта небольшая величина сильно превышает кларковое значение для земной коры – $0,008 \cdot 10^{-3}\%$ [11,14] и в 88 раз больше чем кларк Hg в почвах Земли, определенный А.П. Виноградовым [4]. Анализ публикаций показывает, что в почвах разных городов содержание Hg сильно отличаются. Например, в Амурске – $0,15 \cdot 10^{-3}\%$; в Павлодаре – $0,18 \cdot 10^{-3}\%$; в поселениях и станицах [1,2] всего – $0,003 \cdot 10^{-3}\%$. А вот в городе Темиртау и Усть-Каменногорске, ориентированных на добычи и производство цветных металлов, содержание Hg в почвах высокое – $37,5 \cdot 10^{-3}\%$ и $7,6 \cdot 10^{-3}\%$ [9,11]. По данным геохимиков А.Кабата-Пендиас и Х.Пендиас, содержание Hg в почвах обычно не столь большое, но значительное в ряде городов: в Великобритании в городских почвах – $1,5 \cdot 10^{-3}\%$; в Канаде – $0,11 \cdot 10^{-3}\%$; в Японии – $0,24 \cdot 10^{-3}\%$ [3]. Такие значительные колебания содержаний Hg в почвах и отличие их от фоновых содержащий ($0,06 - 0,12 \cdot 10^{-3}\%$) по данным В.В. Иванова и Bowen, 1979г. позволяет предположить техногенную природу избытка ртути в почвах [5,15].

Кларк Hg в почвах Земли колеблется от $0,01$ до $0,02 \cdot 10^{-3}\%$. В городских почвах содержание Hg изменяется в промежутках от $0,1 \cdot 10^{-3}\%$ до $1,5 \cdot 10^{-3}\%$, а в промышленной зоне г. Темиртау в почвах определено Hg до $37,5 \cdot 10^{-3}\%$. Что объясняется накоплением здесь техногенной ртути [1,4]. Учитывая положение, при котором кларк Hg в почвах Земли очень маленький ($0,012 \cdot 10^{-3}\%$), то любое превышение этой величины можно объяснить только техногенным источником ртути или выходом на земную поверхность руд, содержащих в своем составе ртуть [7].

Аномальные содержания Hg в почвах городов и поселках объяснимы с позиций загрязнения ртути от разбитых градусников или близостью комбинатов по обогащению металла [6,7]. Некоторое количество Hg мигрирует в почвы при выделении вторичной ртути. Так, по данным американских исследователей Hg попадает в природу в процессе получения из промышленных стоков и газов предприятий, использующих ртуть в производстве [15].

Этот металл на земной поверхности под влиянием окислительной и щелочной обстановки хорошо мигрирует в водной среде и образует скопления опасные для людей. Техногенная ртуть поступает в окружающую среду в процессе производства и эксплуатации ртуть содержащих приборов: в приборостроении, электротехнике, в процессе изготовления батарей, красителей, при отделении золота и серебра от породы, получения пластмасс и ядохимикатов, и как следствие, образующих большие территории загрязнения техногенной ртутью.

Магний (Mg). Среднее содержание магния в почвах населенных пунктов определено $790 \cdot 10^{-3}\%$, что незначительно превышает кларковое содержание его в почвах Земли (табл.1.1). По опубликованным данным

получено, что высокое содержание Mg в почвах характерны для ряда городов: Владимир, Пермь, Анапа, Геленджик [1,2,6,9,10]. Выделены города с низким содержанием магния в почве: Барановичи, Светлогорск [1,6]. Представляет интерес повышенное содержание металла в почвах рекреационных центров ($1006 \cdot 10^{-3}\%$), превышающих значение Mg для почв населенных пунктов ($630 \cdot 10^{-3}\%$). В то же время в почвах деревень и в городах с населением в 100-300 тысяч человек, превышение содержаний Mg над его кларком в почвах Земли не установлено (табл.1.1).

Марганец (Mn). Получено, что среднее содержание Mn в городских почвах меньше кларка Mn в почвах Земли (табл.1.1). Для почв селитебных ландшафтов характерны содержания Mn высокие ($500 \cdot 10^{-3}\%$). То же превышение сохраняется для почв курорта на черноморском побережье – Совет Квадже ($300 \cdot 10^{-3}\%$). Не столь высокие содержания Mn в почвах курортных городов, но превышающие кларковые содержания его в почвах Земли: Лазаревское, Шепси, Адлер и др. (от 140 до $183 \cdot 10^{-3}\%$) подтверждают вывод В.А. Алексеенко о превышении содержаний марганца в почвах рекреационных и туристических центров кларковых величин почв Земли. Во всех определениях содержания Mn в городских почвах их содержание ниже кларковых значений для почв Земли или близки к ним (табл.1.1). Изложенное позволяет сделать вывод о незначительном техногенном загрязнении городских почв марганцем.

Молибден (Mo). Анализ содержания Mo в почвах населенных пунктов свидетельствует о близости их к кларку почв Земли (табл.1.1). Как следует из данных этой таблицы, среднее содержание Mo в почвах населенных пунктов – $0,24 \cdot 10^{-3}\%$ сопоставимо с его кларком в почвах Земли ($0,2 \cdot 10^{-3}\%$). Среднее содержание Mo в почвах населенных пунктов с количеством населения свыше 300 тыс. почти одинаково (от 0,22 до $0,23 \cdot 10^{-3}\%$). Близки к этим значениям показатели содержания Mo в почвах городов с населением менее 100 тыс. ($0,26 \cdot 10^{-3}\%$), а также в почвах рекреационных центров. Несколько повышенное среднее значение Mo наблюдается в почвах населенных пунктов ($0,36 \cdot 10^{-3}\%$) с количеством населения от 100 до 300 тыс., а также в деревнях ($0,37 \cdot 10^{-3}\%$) и посёлках. Исследователи объясняют это двумя причинами: наличием близко расположенной обогатительной фабрики, а также активной деятельностью по выносу Mo из коренных обнажений [6,9,13]. Из литературных источников известно, что аномальные содержания Mo в почвах выделены в промышленных городах – Ереван ($2,5 \cdot 10^{-3}\%$), г. Рубцовск на Алтае, а также две деревни в Томской области ($1,1-1,6 \cdot 10^{-3}\%$), аномальные содержания которых требуют своего объяснения [2,4,8,9,13].

Для молибдена также установлены снижения содержаний его (меньше $0,1 \cdot 10^{-3}\%$), в почвах курортов Инкерман, Крым, на о. Куба; в г. Воркута [1,2,4].

Никель (Ni). Выше было показано, что Ni важный металл, спрос на который постоянно растет. В 2020 году планируется произвести около 800 тыс.т. чистого никеля [6,11] и 85 тыс. т. техногенного никеля [7]. Кларк Ni в

почвах населенных пунктов ($3,30 \cdot 10^{-3}\%$) меньше значения кларка Ni в почвах Земли ($4 \cdot 10^{-3}\%$), что может свидетельствовать о некотором экономическом потенциале городских почв. В крупных городах (миллионерах) определено наличие техногенного Ni, превышающее кларковое значение его для почв населенных пунктов (табл. 1.1). Высокое значение Ni в почвах рекреационных пунктов можно объяснить загрязнением их никелем с бытовым или промышленным мусором.

Свинец (Pb). Свинец нашел широкое использование в промышленности. Происходит загрязнение компонентов природы техногенным свинцом за счет выпадения с аэрозолями [8]. Pb определен в почвах городов, деревень и даже в почвах рекреационных и туристических зон (табл.6.1). Известно, что кларк Pb в почвах Земли по данным А.П. Виноградова составляет – $1 \cdot 10^{-3}\%$, а кларк почв населенных пунктов – $5,45 \cdot 10^{-3}\%$ (табл.6.1). Такое положение показывает на превышение техногенного Pb более чем в 5 раз. По уточненным данным последних лет (2010г.) получены содержания Pb в почвах населенных пунктов – $5,5 \cdot 10^{-3}\%$, что подтверждает давление техногенного свинца на почвы [1,7,9,10]. Самое высокое содержание техногенного свинца в почвах населенных пунктов оказалась в городах-миллионерах ($6,6 \cdot 10^{-3}\%$) и далее по нисходящей по в зависимости от количества населения в городах (табл.1.1). В малых городах с населением менее 100 тыс. чел. содержание Pb было установлено – $3,95 \cdot 10^{-3}\%$, в почвах деревень и поселков – $2,27 \cdot 10^{-3}\%$. Очень высокое содержание Pb в почвах рекреационных и туристических зон – $5,52 \cdot 10^{-3}\%$, что можно объяснить двумя причинами: 1 – привнос техногенного Pb с ветровым потоком; 2 – попадание в почву приборов и изделий из свинца [8]. Аналогично высокое содержание Pb определено в почвах, расположенных близко от обогатительных фабрик, металлургических предприятий: г. Такели, Усть-Каменногорск, г. Такоб (Таджикистан) и др. [1,2,3,9,13].

На рубеже 21 века добыча свинца составляла свыше 2.5 млн. т. в год, что является существенным фактором поступления техногенного свинца в окружающую среду. Предпосылкой появления техногенного свинца служит его широкое использование в промышленности: в электронике в качестве сплавов и припоев, в электропромышленности, в военном деле и при изготовлении стекла. Особенно много техногенного свинца ранее (в конце прошлого века) осаждалось вдоль автострад, связывающих между собой крупные промышленные города. По данным Н.И. Игнатенко в пригородных автодорогах (придорожные ландшафты), ведущих к Минску, содержание Pb в почвах составило около $7,16 \cdot 10^{-3}\%$. В самом городе $2,67 \cdot 10^{-3}\%$. Другое соотношение наблюдалось в пригородах и дорог, ведущих к Ростову-на-Дону – $2,67 \cdot 10^{-3}\%$, в самом городе всего $1,4 \cdot 10^{-3}\%$, что может свидетельствовать о интенсивной техногенной нагрузке транспорта при подъезде к городу [1,2]. По данным А.Кобаты-Пендиас и др. и В.В Иванова самые высокие значения Pb в придорожных ландшафтах характерны были для Англии (до $2154 \cdot 10^{-3}\%$), а

также в пригородах промышленных центров США (до $650 \cdot 10^{-3}\%$), в городах с металлообработкой до $1090 \cdot 10^{-3}\%$ США и до $1524 \cdot 10^{-3}\%$ (Англия) [1,6].

Представляют практический интерес данные о распределении техногенного Pb внутри населенного пункта, полученные В.В.Ивановым (табл. 2).

Из данных этой таблицы следует, что больше всего Pb загрязнены промышленная зона электротехнических предприятий и промышленная зона механического завода.

Исследователи (геохимики) отечественные и зарубежные отмечают повсеместно рост кларковой концентрации Pb в почвах в 2-4 раза, который пришелся на 20 век и начало 21 века – $2,5-4,0 \cdot 10^{-3}\%$ [1,3,5,7,13]. Максимальное среднее содержание Pb в почвах крупных (промышленных) городах в России и за рубежом колеблется от $6,6 \cdot 10^{-3}\%$ до $26 \cdot 10^{-3}\%$, что сильно превышает кларк Pb в почвах Земли ($1 \cdot 10^{-3}\%$) [1,11].

Таблица 2

Среднее содержание Pb ($n \cdot 10^{-3}\%$) в почвах ландшафтов населенного пункта *

Городской ландшафт	Pb
Фоновое содержание	2.6
Город в среднем	26.8
Центр города, испытывающий нагрузку различных пром. зон	24.0
Пром. зона механического завода	31.0
Жилая территория, примыкающая к механическому заводу	26.0
Пром. зона электротехнических предприятий	37.0
Поселок, примыкающий к пром. зоне электротехнических предприятий	27.4
Новый поселок, построенный на открытой площадке	10.8
Новый поселок, построенный в лесопарковой зоне	19.3

*Таблица взята из монографии Алексеенко В.А. [1]

Сурьма (Sb). Среднее содержание Sb в почвах Земли низкое – $0,1 \cdot 10^{-3}\%$ (табл.6.1). Этот элемент с полным основанием можно назвать индикатором содержания в почвах природного и техногенного металла. Обычно он определяется в почвах близко расположенных к обогатительным фабрикам и непосредственно к местам добычи руды: Усть-Каменногоorsk ($3,05 \cdot 10^{-3}\%$), г. Такели ($5,25 \cdot 10^{-3}\%$). Ю.Е. Саев приводит данные о высоких содержаниях Sb около полиметаллической фабрики г. Такели ($25 \cdot 10^{-3}\%$) [13]. Также высокие показатели содержания Sb характерны для почв около месторождения сурьмы Майхура в Таджикистане – $20 \cdot 10^{-3}\%$ [7]. Не установлена причина избыточного содержания сурьмы в почвах гг. Новосибирск ($28 \cdot 10^{-3}\%$) и Уяр ($18 \cdot 10^{-3}\%$) [1,2,3].

Олово (Sn). Кларк Sn в почвах Земли по данным многих исследователей разный и меняется от $0,4 \cdot 10^{-3}\%$ до $1 \cdot 10^{-3}\%$ (табл.1.1). По данным В.В. Иванова [5] чаще всего кларк Sn почвах Земли определяется от 0,1 до $1,1 \cdot 10^{-3}\%$. Несмотря на разные мнения у исследователей к кларку Sn в почвах Земли, все эти значения можно использовать для оценки техногенного загрязнения почв оловом – $1 \cdot 10^{-3}\%$. Анализ содержания Sn в почвах городов с

населением свыше 700 тыс. чел. свидетельствует о разном значении содержания металла и кларка Sn почв Земли (табл.1.1), то есть воздействие техногенного металла очевидно. А вот содержание Sn в почвах городов с населением менее 700 тыс. чел. и вплоть до почв рекреационных зон и туристических центров содержание олова сохраняется на уровне кларка Sn почв населенных пунктов, но менее кларка почв Земли. Это также является свидетельством наличия техногенного олова в почвах.

Основным потребителем олова является мясомолочная промышленность. До 80% всего добываемого металла уходит на изготовление консервных банок, меньшая часть потребляется в качестве сплавов и в военном деле для дымовых шашек. Почти в каждом промышленном городе присутствует техногенный металл Sn, образуемый при утилизации мусора и промышленных отходов. Случаи повышенного содержания Sn в почвах крайне редки. По данным В.В.Иванова среднее содержание Sn в почвах ($0,4-0,12 \cdot 10^{-3}\%$), что даже менее его кларкового содержания в почвах Земли ($1 \cdot 10^{-3}\%$) [5].

Титан (Ti). Это активный элемент периодической таблицы. Среднее его содержание в почвах населенных пунктов – $476 \cdot 10^{-3}\%$. Кларк Ti в почвах Земли его – $460 \cdot 10^{-3}\%$. Насколько меньше кларка Ti в почвах населенных пунктов, что может свидетельствовать о техногенной природе Ti в городских почвах (табл.1.1). Самым высоким содержанием Ti в почвах характеризуются города с населением свыше 700 тыс. чел. (города-миллионеры), а также почвы рекреационных зон и туристических центров. Повышенное значение содержания Ti в почвах этих городов и туристических центров, можно объяснить обилием инструментов, используемых в производстве и быту, которые по мере износа попадают в почвы и участвует в создании аномальных зон их содержания Ti в почвах [1,5,6,7,10].

Цинк (Zn). Как следует из таблицы 1.1 среднее значение содержания Zn в почвах населённых пунктов – $15,8 \cdot 10^{-3}\%$. В середине 20 века А.П. Виноградов выделил среднее содержание Zn в городских почвах и оно было ниже чем содержание Zn в городских почвах, определённые в начале 21 века (В.А. Алексенко, и другими геохимиками). И это логично, т.к. за 50 лет прошедших после определения содержания Zn в почвах А.П. Виноградовым техногенного Zn в почвах ежегодно поступало свыше 43,5 тыс. т. и это только от антропогенных источников [1,4,7,8]. Значительный вклад в загрязнение почв цинком вносят месторождения полиметаллические (134 месторождений по России), которые на дневной поверхности обуславливают аномальные количества Zn в почвах, а добыча металла и обогащение его дополнительно загрязняют почвы в окрестностях этих месторождений обогатительных фабрик техногенным цинком. Анализ опубликованных данных показывает, что в местах, где нет избыточного антропогенного влияния Zn на компоненты природы, содержание металла в почвах городов значительно меньше принятого кларка Zn почв для населённых пунктов. Например, для ряда городов Белоруссии и Томской области по Ю.Е. Саеу

содержание Zn колеблется от 1,5 до 4,9 и реже $7,7 \cdot 10^{-3}\%$ [1,13]. Аномально высокое содержание Zn в почвах населённых пунктов объясняется влиянием техногенного цинка. Так, в публикациях отмечается фосфоритовый рудник в США ($111 \cdot 10^{-3}\%$); почвы близ полиметаллической фабрики ($335 \cdot 10^{-3}\%$); Усть-Каменогорск ($88,7 \cdot 10^{-3}\%$); г. Кёльн ($100 \cdot 10^{-3}\%$) [2,4]. Среднее содержание Zn в почвах городов с населением свыше 700 тыс. человек оказалось – $20,11 \cdot 10^{-3}\%$, что выше кларка Zn для почв населённых пунктов ($15,80 \cdot 10^{-3}\%$) и кларка Zn в почвах Земли, определённого А.П. Виноградовым ($5,00 \cdot 10^{-3}\%$). Аналогичное положение с содержанием Zn сохраняется в почвах рекреационных ресурсов и туристических центров – $19,99 \cdot 10^{-3}\%$. Во всех остальных определениях содержание Zn в почвах городов меньше, чем кларк Zn для почв населённых пунктов (от 11,58 до $9,77 \cdot 10^{-3}\%$), но превышает кларк Zn для почв Земли. Это можно объяснить техногенным воздействием Zn на почвы населённых пунктов.

Цинк нашел широкое применение при оцинковании металлов от коррозии. Его используют в различных сплавах с другими металлами, в качестве полупроводников, а также при изготовлении красок и в аккумуляторах, и в других отраслях промышленности, и даже в медицине. Такое широкое потребление цинка в хозяйстве и в отраслях промышленности вызвало поступление техногенного металла в окружающую среду. Известно, что техногенный Zn переносится с воздушными массами на значительные расстояния, загрязняя собой компоненты природы. В водной среде Zn тоже мигрирует, как было отмечено выше, но не столь активно. Причиной этому, по мнению А.И.Перельмана, является слабая подвижность Zn в окислительной и глеевой обстановках в поверхностной зоне Земли. Цинк хорошо адсорбируется элементами Fe, Mn, Al, Mg и мигрирует вместе с ними [11].

Геохимики А.В.Алексеенко, В.В.Иванов и др. определили, что Zn в почвах Русской платформы содержится от 1,6 до $6,3 \cdot 10^{-3}\%$, а на Кубе содержание Zn в почвах достигает $71 \cdot 10^{-3}\%$ [1,2,5]. Обычное содержание Zn в почвах крупных городов достигает – $20 \cdot 10^{-3}\%$ [1,4,6,11].

Отличие содержаний Zn в городских почвах от кларковых содержаний его в почвах Земли $5 \cdot 10^{-3}\%$, позволяет предположить техногенную природу Zn в современных условиях. Наиболее часто крупные (промышленные) города содержат Zn в почвах в разных величинах от 5 до $25 \cdot 10^{-3}\%$ [1,5,11,13,15].

Вывод

Краткий анализ содержаний тяжелых металлов и мышьяка (поллютанты) в городских почвах, в почвах малых населенных пунктах и в почвах городов и рекреационных зон показал на слабую связь загрязнений почв с металлами с количеством населения в городах и поселках. Выявлена прямая зависимость повышенных содержанием поллютантов в почвах от природных, техногенных и антропогенных источников. Каждый элемент характеризуется индивидуальным связям в почвах от

антропогенного и техногенного воздействия и количества населения, проживающих в городах и населенных пунктах.

Литература:

- [1] Алексеенко А.В. Химические элементы в городских почвах: монография/ В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко. – М.:Логос, 2014. – 312 с.
- [2] Алексеенко В.А., Лаверов Н.П. Распространенность химических элементов в почвах населенных пунктов: мат. докл. VI Съезд об-ва почвоведов. – Петрозаводск-М., 2012.
- [3] Беус А.А., Грабовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1976.
- [4] Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957.
- [5] Иванов В.В. Экология и геохимия элементов. – М.: Экология, 1994-1997. Т. 1-6.
- [6] Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир. 1989. – 439 с.
- [7] Карлович И.А. Экология минеральных ресурсов. – Владимир: ВГПУ. 2004, -214с.
- [8] Карлович И.А. Геоэкология: Учебник для вузов. 2-е.изд. – М.: Академический проект, 2013.–512 с.
- [9] Карлович И.А., Федоров С.Г. Металлы в окружающей среде: Владимирский регион. Монография. – Владимир: ВГПУ. 2009г. – 420 с.
- [10] Касимов Н.С. Эколого-геохимическая оценка городов/ Н.С. Касимов и др.//Моск. ун-та. Сер «География». 1990, №3. – С.3-12.
- [11] Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.; 1999. – 763 с.
- [12] Попов В.В. Минеральные ресурсы и экономика России на рубеже XX-XXI столетий: Проблемы и пути их решения. – М.: ОИФЗ РАН. 2000. – 47 с.
- [13] Сает Ю.А., Смирнова Р.С. Геохимические принципы выявления зон воздействия промышленных выбросов в городских агломерациях// Вопросы географии. – М.: Мысль, 1983. – С.120.
- [14] Ферсман А.Е. Избранные труды. Т.5. – М.: Изд-во АН СССР 1959. – 858с.
Bowen Н.У.М. Enviromental Chemistry of the Elements. – N.Y. Asad Aress, 1979.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВОГРУНТОВ КИРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Медынская А.П., Зарина Л.М.

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, lzarina@mail.ru

Аннотация: Представлены результаты эколого-геохимических исследований почвогрунтов Кировского района Санкт-Петербурга методами гранулометрического и рентгенофлуоресцентного анализов. По результатам подсчета индекса суммарного загрязнения почвогрунтов в построена ГИС-карта пространственного распределения загрязнений тяжелыми металлами.

Ключевые слова: почвогрунты, тяжелые металлы, Санкт-Петербург.

THE RESULTS OF ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL STUDIES OF SOILS OF THE KIROV DISTRICT OF ST. PETERSBURG

Medynskaya A.P., Zarina L.M., Herzen University, Saint-Petersburg

Городские агломерации являются мощнейшими источниками изменения окружающей среды. Их воздействие сравнимо по масштабам с природными процессами. Города изменяют все компоненты ландшафта: рельеф, климат, поверхностные и подземные воды, почвы, растительный и животный мир.

Объектом исследования был выбран Кировский район Санкт-Петербурга – район с хорошо развитой промышленностью и густой транспортной сетью.

Кировский район Санкт-Петербурга вносит большой вклад в загрязнение города, однако, интересно то, что, несмотря на действие множества промышленных предприятий, по сравнению с другими районами он остаётся одним из наиболее экологически «чистых». Так, несмотря на то, что на территории Кировского района Санкт-Петербурга расположено множество промышленных предприятий, с точки зрения загрязнения воздуха район считается одним из самых благополучных. Это связано с расположением района на побережье Финского залива, преобладающим западным переносом и соответствующей естественной вентиляцией района. Главными промышленными объектами района являются: ОАО «Кировский завод», ОАО Судостроительный завод «Северная верфь», Ленинградский аккумуляторный завод «Электротяга», завод «Армалит». На территории района расположен крупнейший морской порт Северо-Запада России, транспортная сеть хорошо развита и представлена железнодорожными путями (Дорога в угольную гавань; железнодорожные станции Броневая, Ленинский проспект, Дачное, Ульянка) и автомобильными магистралями (Ленинский проспект, являющийся продолжением проспекта Славы, Проспект Стачек, переходящий в Петергофское шоссе, Проспект Маршала Жукова, переходящий в Таллинское шоссе, Западный скоростной диаметр (ЗСД), Кольцевая автодорога (КАД)).

Зимой 2014-2015 гг. нами были проведены исследования экологического состояния почвогрунтов Кировского района. Была заложена регулярная сеть точек пробоотбора, охватывающая территорию района кроме припортовых территорий и территорий промышленных предприятий, недоступных для обследования. Густота сети была определена в соответствии с Методическими рекомендациями. Всего было заложено 29 точек отбора (рис. 1), т.е. на 1 км² отбиралось 1 проба. Конкретные места отбора проб определялись с учетом местных особенностей: пробы отбирались с открытого грунта на газонах у крупных торговых комплексов, на дворовых территориях, в парковых зонах, с грунта придорожных зелёных насаждений. Точки отбора были заложены в местах с различной антропогенной нагрузкой: в местах с условно высокой антропогенной нагрузкой: 19 точек (автомагистрали, развязки, АЗС, торговые центры, вблизи промышленных предприятий); в местах с условно низкой и средней антропогенной нагрузкой: 10 точек (дворы, парки, скверы, мало оживлённые улицы).

Гранулометрический состав почв определялся в лаборатории ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского. Геохимический анализ отобранных образцов почв проводился в ЦКП «Геоэкология» РГПУ им. А.И. Герцена на спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV». В качестве методической основы была взята методика выполнения измерений массовой доли элементов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. Эта методика позволяет измерять содержания V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb, Ba, La, Y, Zr, Nb, Na, As, а также оксидов: TiO₂, MnO, Fe₂O₃, CaO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, R₂O, MgO.

По данным гранулометрического анализа с использованием классификации Н.А. Качинского, было выявлено соотношение содержаний в почве фракций физической глины и физического песка и определены типы отобранных почвогрунтов. В районе представлены в основном песчаные и супесчаные почвы. Суглинистые почвы были определены для 8 образцов (№№ 2, 5, 6, 7, 9, 10, 25, 27) из 29.

Сравнение результатов рентгенофлуоресцентного анализа с государственными санитарно-гигиеническими нормативами (ПДК и ОДК) показало, что по всем элементам кроме ванадия и стронция фиксируются превышения средних концентраций элементов, которые находятся в диапазоне от 1,4 (для меди и кобальта) до 10,5 (для хрома). Наибольшие превышения максимальных значений отмечаются для цинка (38,25 раз), хрома (30,5 раз) и бария (в 24 раза).

Для эколого-геохимической оценки состояния почвогрунтов подсчитывался индекс суммарного загрязнения (Z_c). Средний индекс суммарного загрязнения для всего района составляет 53,9, что согласно общепринятой шкале уровней химического загрязнения почв и грунтов соответствует «опасному» уровню.

По результатам подсчета Z_c в программе ArcGIS была построена карта пространственного распределения Z_c (рис. 1).

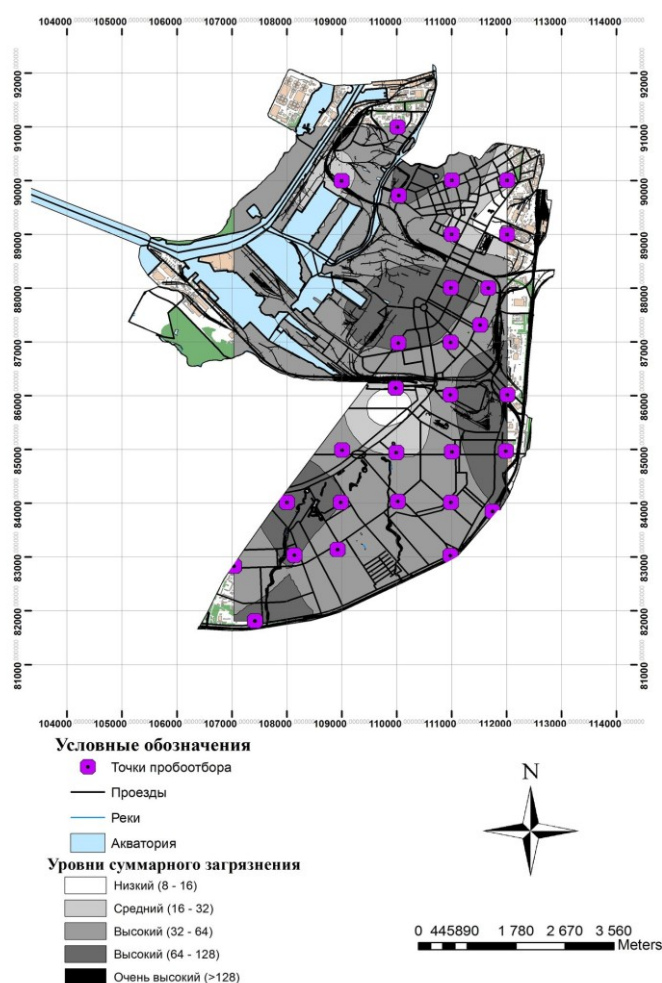


Рис. 1. Карта пространственного распределения суммарного загрязнения почвогрунтов Кировского района г. Санкт-Петербурга, 2015 г.

Анализ карты показывает, что наиболее загрязнённые районы приурочены к местам с высокой концентрацией промышленных предприятий. Это территория Кировского и Ленинградского аккумуляторного заводов и машиностроительного предприятия «Северная верфь» (точки №№ 8, 11, 12), где показатель Z_c согласно ориентировочным шкалам систем «почва-человек» является высоким ($Z_c=78,7$;

57,2 и 73,3 соответственно) и территория юго-восточной части района, где расположены предприятия «Полимерные Технологии» и «Пластмассы Петербург» (точки №№ 15, 16; $Z_c=119,0$ и $104,7$ соответственно).

Средний уровень загрязнения приурочен к территории машиностроительного предприятия «Гарант» (точка №4, $Z_c=76,4$), где производят механическое оборудование, металлические цистерны, резервуары, станки, оборудование для добычи полезных ископаемых и строительства и пр.

Повышенный показатель суммарного загрязнения в районе пересечения проспекта Маршала Жукова и проспекта Ветеранов обуславливается большой пропускной способностью дорог (точки №№ 20, 21, $Z_c=84,7$ и $63,8$ соответственно).

Промышленные предприятия Кировского района, в основном, сконцентрированы в северной части, тогда, как в южной предприятия отсутствуют. Это обуславливает распределение показателя суммарного загрязнения: доля высоких показателей приурочена к северной части района.

Минимальный показатель суммарного загрязнения в южной (парк Александрино, точка № 27, $Z_c = 36,9$) и центральной части района (скверы в районе улицы Маршала Казакова, проспектов Маршала Жукова, Стачек и Ленинского: точки №№ 13, 18; $Z_c=16,4$ и $31,3$ соответственно) обусловлен отсутствием на данной территории промышленных предприятий и минимальной антропогенной нагрузкой в целом, кроме жилой застройки.

Для выявления взаимосвязи между содержанием химических элементов в почве и гранулометрическим составом был проведён корреляционный анализ.

Коэффициенты корреляции между глинистой составляющей почвогрунтов (в %) и концентрациями тяжелых металлов в почвах находятся в диапазоне от 0,06 до 0,38. Коэффициент корреляции между глинистой составляющей почвогрунтов (в %) и индексом суммарного загрязнения составил $r=0,43$.

Отсутствие корреляции между показателем суммарного загрязнения почв и процентным содержанием глинистых фракций в почвах свидетельствует о том, что на уровень загрязнения почвогрунтов урбанизированных территорий их сорбционная способность практически не влияет, главным фактором загрязнения является общий высокий уровень антропогенной нагрузки.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

- [1] Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве / Ревич Б.А., Сает Ю.Е., Смирнова Р.С. (Утв. 15 мая 1990 г. № 5174-90). – М.: ИМГРЭ, 1990.
- [2] Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Синай М.Ю. Учебно-методическое пособие по проведению исследований состояния окружающей среды. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. 80 с.

[3] Zarina L., Nesterov E., Gracheva I. Comparative analysis of the results of ecological-geochemical investigations of the snow cover on urbanized areas with different technogenic load // В сборнике: Procedia Environmental Sciences. Сер. «2011 International Conference on Environment Science and Biotechnology, ICESB 2011». 2011. С. 382-388.

[4] Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Пискунова М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном и почвенном покровах центральной части Санкт-Петербурга // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2009. № 1. С. 27-34.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БРЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ И ЗАПАДНОГО САЯНА

Нестеров Е.М. *, Магомета С.Д. **, Григорьева Е.А. ***

*РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург

** Территориальный отдел Управления федеральной службы
по защите прав потребителей и благополучия человека, г. Брянск

*** ГБОУ СОШ № 10 с углубленным изучением
химии Василеостровского района, г. Санкт-Петербург

Почва – незаменимый компонент биосферы, выполняющий базисную роль в ее устойчивом функционировании, вследствие многообразия экологических функций, обеспечивающий существование жизни на Земле и поэтому требующий особого внимания со стороны человека.

Деградация почв и почвенного покрова, загрязнение солями тяжелых металлов в результате интенсивного антропогенного и техногенного воздействия, принявшие глобальные масштабы за последние десятилетия, ведут к трансформации функций почв и к нарушению механизмов функционирования экосистем и биосферы в целом. Теоретических исследований в области экологии почв, необходимых для прогнозирования последствий ухудшения состояния почвенных ресурсов для человечества, проводится мало [1, 7].

В настоящей статье приведена информация о результатах контроля качества и безопасности почвенного покрова территорий Брянского полесья и хребта Алан в зоне выраженного техногенного воздействия на окружающую природную среду крупных промышленных предприятий. Исследования почвы проводились на территории Брянского полесья в зоне утилизации отходов гальванического производства Жуковского мотовелозавода Брянской области, на территории хребта Алан где располагается крупнейший техногенный объект по добыче и обработке природных облицовочных изделий из мрамора и гранита «САЯНМРАМОР».

В Брянском полесье имеет место загрязнение пахотных почв тяжелыми металлами (кадмием, свинцом, ртутью, никелем, цинком, медью) на территориях с высокой промышленной, транспортной и сельскохозяйственной нагрузкой. Такие площади зафиксированы прежде

всего в Брянском, Клинцовском, Карачевском, Новозыбковском, Навлинском и Стародубском районах, в г. Брянске. Превышение ПДК по пестицидам в районах области не зафиксировано[2].

Серьезной экологической и экономической проблемой в Брянском Полесье является эрозия почв, особенно на пахотных угодьях. Такими почвами в Брянской области являются легкие почвы, где очень сильный промывной режим: дерново-подзолистые, песчаные, супесчаные, расположенные, в основном, в юго-западных районах – в Красногорском, Новозыбковском, Клинцовском, Климовском [5].

В Жуковском районе, почвы классифицируются как серые лесные, черноземы, по гранулометрическому составу относятся к глинам и суглинкам, из-за этого в этих почвах наблюдается медленный промывной режим, загрязняющие вещества слабее проникают в грунтовые воды, остаются в почве.

Исследуемый нами Жуковский район в его современных границах находится на севере Брянской области. Площадь, занимаемая им – 111 458 га. Половину площади занимают леса, преимущественно хвойные. Район размещается в бассейне рек Десны, Ветьмы, Угости. Почвы преобладают дерново-, слабо- и среднеподзолистые. Это крупный промышленный центр один из самых развитых в экономическом отношении. Здесь сложилась многоотраслевая промышленность, лесопереработка, пищевая и перерабатывающая промышленность, интенсивное лесоведение, производство сельскохозяйственной продукции.

Почвенный покров, являющийся важнейшим компонентом природной среды, испытывает колоссальное антропогенное и техногенное воздействие в зоне захоронения отходов промышленных предприятий, так как в течение года в среднем по району образуется более 4000 тонн отходов. К основным источникам, в наблюдаемом регионе, оказывающим интенсивное техногенное воздействие можно отнести Жуковский мотовелозавод. В промышленных отходах предприятия находилось повышенное содержание цинка, хрома, никеля. В основном это отходы гальванического производства Жуковского велосипедного завода, которые поступали на территорию полигона без предварительной нейтрализации вплоть до 1995 года. С 1995 года на предприятии была внедрена система нейтрализации промышленных отходов гальванического производства. Жидкая фракция дезактивировалась и экстрагировалась, получался шлам, который вывозился на полигон твердых бытовых отходов. По токсикологической оценке шлам отнесен к III классу опасности. С 2002 по 2004 года наблюдалось снижение содержания цинка, хрома и никеля. В 2002 году никелирование и хромирование не применяется, гальваническое производство из-за его опасности для работающих в данном производстве, а также для окружающей среды, полностью ликвидировано, что естественным образом сказалось на результатах исследований почвы. Если в 2002 году в пробах, отобранных с полигона, концентрация фосфора превышала ПДК в 2,7 раза, меди в 74,2 раза, цинка в 9,8 раза, нефтепродуктов

в 9,2 раза, серы (подвижной) в 3,5 раза, никеля в 205,3 раза, хрома в 1,8 раза. А в пробах, отобранных за обваловкой полигона, содержание фосфора превышало ПДК в 1,4 раз, меди – в 2,4 раза, никеля – в 3,8 раз, хрома – в 1,2 раза, нефтепродуктов – в 4,1 раз, то в 2004 году в пробе с полигона концентрация фосфора превышает ПДК в 1,2 раза, меди – в 6,6 раз, нефтепродуктов – в 30,4 раз, серы – в 2,2 раза, никеля – в 53,6 раз, хрома – в 1,6 раз. В пробе за обваловкой полигона содержание фосфора превышает ПДК в 1,1 раза, меди – в 1,8 раз, нефтепродуктов – в 11,5 раз. Далее уровни загрязнения начинают снижаться и к 2006 году в пробе с полигона обнаруживается превышающий нормативы показатель – концентрация фосфора превышает ПДК в 1,5 раза. В пробе за обваловкой превышений ПДК не выявлено. В 2007 году отмечались максимальные показатели превышения меди в пробе с полигона в 65,8 раза, в последующий период снижение превышений – в 3 раза. В пробе №2 превышений по меди составило – в 4,6 раза. В 2009 году превышении ПДК по меди в пробе №1(полигон) составило более 3,9 раза, а в пробе №2(за обваловкой полигона) превышений ПДК меди не выявлено. Продолжает оставаться тенденция по превышениям ПДК в почве цинка. В 2006 году в пробе №1 его превышение составило в 2,17 раза, примерно такой уровень, продолжает оставаться и в 2007 – 2009 г.г. В пробах №2 в 2006-2009 г.г. превышений не выявлено. В 2006 г., 2009 г. отмечается стабильность показателей по превышению ПДК нефтепродуктов в пробе №1 в 5,3 раза. В пробах №2 – в 2 раза. По содержанию никеля в пробах №1 превышения ПДК в 2006 и 2009 гг. составило – в 6,3 раза, а в пробах №2 без превышений ПДК. Максимальный уровень превышений на никель, зафиксирован в 2007 году в пробе №1 – в 51,2 раза, а в пробе №2 в 6,3 раза. В последующие годы 2007,2009 обнаружено превышение свинца. В пробах №1 в 2007 году превышение составило – в 6,1 раза, а в 2009 году – в 2,1 раза. В пробах почвы №2 за обваловкой полигона превышений свинца не выявлено. В 2010-2012г.г. исследования почвы по химическим показателям не проводились по причине отсутствия финансирования.

Последние исследования почвы на содержание нитратов, цинка, меди, никеля, свинца, кадмия и нефтепродуктов проводились в 2013 году. Превышений предельно допустимых концентраций в исследуемых точках не выявлено. Содержание нитратов не более 130 мг/кг, свинца 6 мг/кг, никеля 4 мг/кг, цинка 23 мг/кг, меди 3,0 мг/кг [6].

Повышенное содержание серы в пробах почвы с полигона ТБО выявлялось вследствие поступления на полигон электролитов с предприятий города. Повышенное содержание нефтепродуктов связано с поступлением на полигон отходов смазочных материалов и моторных масел.

В отличии от загрязнения почвенного покрова Брянской области, в пределах хребта Алан расположен антропогенный объект который оказывает максимальное загрязнение на почвенный покров в северо-восточной части

хребта Алан по добыче и обработке природных облицовочных изделий из мрамора и гранита «САЯНМРАМОР», предприятие введено в эксплуатацию в 1973 году на базе Кибик-Кордонского месторождения мраморов и Изербельского гранитного месторождения. Отбор проб для оценки влияния пород отвалов на почвы проводился на расстоянии от 50 до 200 м от них. Воздействие пробы отвала 1 на почвенный горизонт А хорошо проявляется по распределению As. Концентрация элементов в исследуемой почве горизонта А по As (2 мг/кг) превышает ОДК и ПДК, а по Zn (52,6 мг/кг) не превышает ПДК. В почвах горизонта А отвала 2, которые располагаются в зоне влияния отвала, концентрации элементов составляют: As – 0,78 мг/кг (ПДК и ОДК 2 мг/кг), и Zn – 56,7 мг/кг (ПДК 110 мг/кг). Концентрация элементов в исследуемой почве горизонта А по As и превышает Zn не превышает ОДК и ПДК[3].

В отличие от хребта Алан, на горном массиве Ергаки техногенное влияние оказывает не предприятие, а туристическая деятельность. Рекреационное использование территории района оказывает особую нагрузку на природные ландшафты. Наиболее быстрое изменение наблюдается в первую очередь для биогенных компонентов природных ландшафтов – первое воздействие испытывает на себе почвенно-растительный покров. Важнейшим фактором деградации почвенного покрова, особенно в горных районах, является плоскостной смыв. Этот процесс проявляется и в естественных условиях, однако антропогенное воздействие (вытаптывание, сведение растительного покрова при вырубках и др.) может его многократно интенсифицировать.

Устойчивость почв к эрозии сильно зависит от экспозиции и крутизны склона, мощности почв, их механического состава и генезиса почвообразующих пород. Исследование почв на территории национального парка Ергаки позволило установить, что мощность почвенных профилей редко превышает 30–40 см, а формирование их происходит преимущественно на крутых и очень крутых склонах.

Почвы территории парка являются преимущественно неустойчивыми к эрозии, что необходимо учитывать при реализации любых видов хозяйственной деятельности в данном районе. Устойчивыми к эрозии на территории парка оказались аллювиальные серогумусовые глеевые почвы, приуроченные к речным долинам [4].

На протяжении последних нескольких лет на территории хозяйственной зоны природного парка «Ергаки» велись активные строительные работы, завершающий этап которых пришелся на 2011 год. На площади около 60 га был поврежден растительный покров (район строек МЧС, очистных и других коммуникационных сооружений). В связи с этим в летний период 2011 года проводились мероприятия по восстановлению нарушенных при строительных и других хозяйственных работах земель. Следует отметить наблюдающиеся на протяжении 10 лет достаточно показательные тенденции

в добыче нерудных материалов. Первая из них характеризует систематическое падение добычи облицовочных камней (мрамор, гранит) со 150 до 33 тыс. м³/год, связанное, видимо, с замещением рынка природной облицовки современными керамическими и искусственными материалами, а также с потерей архитектурной актуальности монументального строительства. В настоящее время предприятие не функционирует, в результате чего антропогенная нагрузка на исследуемой территории в течение последних 10 лет устойчиво снижается. По данным ПДК и ОДК для почв хребта Алан, установлено, что, самое высокое содержание As (0,777 мг/кг) в горно-тундровых примитивных фрагментарных почвах элювиальной фации катены южной экспозиции. В остальных почвах концентрация его колеблется от 0,002 до 0,019 мг/кг. Самая высокая концентрация Zn в горных лесных дерновых темноцветных почвах, в остальных почвах его содержание колеблется в пределах 0,085 до 0,39 мг/кг, даже такое содержание в почвах хребта Алан не превышает нормы, установленные ГОСТами ГН 2.1.7.2041-06 (As 2 мг/кг и Sb 4,5 мг/кг) и ГН 2.1.7.2042-06.

В ходе проделанной работы можно с уверенностью заключить, что почвы Западного Саяна имеют общее своеобразие проявления всех факторов почвообразования, отличное от равнинных территорий, что связано с нестабильным ландшафтом. Основными особенностями почвообразующего субстрата горной страны является ее небольшая мощность и трудная возобновимость или даже невозобновимость при сносе и тем более при интенсивном антропогенном и техногенном воздействии. Приведенные в работе показатели несоответствия по санитарно-микробиологическим, санитарно-химическим, паразитологическим показателям свидетельствуют о повышении уровней загрязнения почвы при возрастании интенсивности техногенного воздействия и антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. При этом состояние почвенного покрова подвергается негативному воздействию повсеместно, начиная с территорий Брянского полесья и заканчивая горными массивами Западного Саяна.

Исследования проводились в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

- [1] Нестеров Е.М. Логика исследования в науке о Земле // Universum: Вестник Герценовского университета. 2011. №11. С. 40-51.
- [2] Бастраков Г.В., Долганова М.В. Экологический мониторинг почв. – Брянск: Издательство БГУ, 2009.
- [3] Григорьева Е.А. Миграция тяжелых металлов (Co, Cr, Zn) в почвах горного массива Ергаки (Западный Саян) // Е.А. Григорьева, И.В. Борисова // География: проблемы науки и образования. LXIII Герценовские чтения. – СПб: Полиграф-Ресурс, 2010. С. 93-97
- [4] Григорьева Е.А. Современное состояние почвенного покрова центральной части природного парка Ергаки (материалы конференции) // Е.А. Григорьева.
- [5] Магомед С.Д. Геоэкологические проблемы Брянского Полесья и их влияние на здоровье населения // Доклады V Международной научной конференции, 08.11.2013. С.156-157.

[6] Магомета С.Д. Экология вредных производств. Воздействие химических факторов производственной среды на здоровьеработающих.(материалы конференции) // Миневрин И.Г., Моисеев В.В., Абрамова С.В., Бояров Е.Н. Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика: материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием (28 ноября 2013 года, г.Южно-Сахалинск): сборник научных статей Южно-Сахалинск: Изд-во САХГУ, 2014. С. 258.

[7] Nesterov E.M., Mocin V.G. Geocology of urban areas // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. 2010. Т. 8. № 1. С. 89-94.

ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ И ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Волгин А.В.*, Граковский В.Г.*, Якушев А.В.**

* МГОУ, г. Москва, kaf-ekogeo@mgou.ru ** ОГПУ, г. Оренбург, yakushev@rambler.ru

THE SOILS OF THE CENTRAL ORENBURG REGION AND THEIR CHEMICAL COMPOSITION

Volgin A.V.*, Grakovskiy V.G.*, Yakushev A.V.**

* MRSU, Moscow, kaf-ekogeo@mgou.ru ** OGPU, Orenburg, yakushev@rambler.ru

Исследования почвенного покрова проводились нами в 2007-2009гг. на 230 ключевых площадках, заложенных по равномерной сетке, что позволило выделить в Центральном Оренбуржье четыре почвенно-растительных района: 1) лугово-степной район выщелоченных и типичных черноземов; 2) степной район обыкновенных и остаточнокарбонатных черноземов; 3) степной район южных черноземов; 4) сухо-степной район светло-каштановых почв (рис.1).

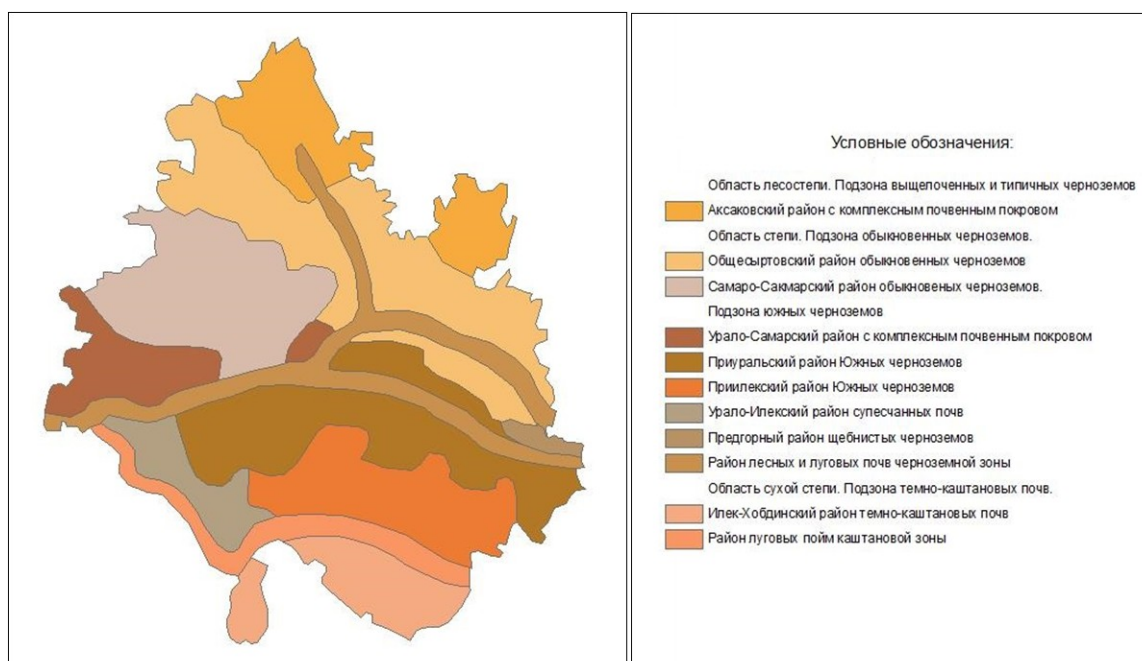


Рис. 1. Почвенные районы Центрального Оренбуржья

Большинство типов и подтипов почв залегают в «своих» почвенно-растительных районах, что подтверждается названием районов. Только лугово-черноземные почвы распространены во всех трех черноземных районах, т.е. характерны для всей черноземной зоны. Вне почвенно-растительных районов встречаются интрозональные аллювиальные почвы. Выщелоченные и типичные черноземы имеют тяжелый гранулометрический состав (глины и тяжелые суглинки), а карбонаты в них не выявляются, о чем свидетельствует отсутствие вскипания от 5%-го раствора HCl. Различаются между собой выщелоченные и типичные черноземы только реакцией: выщелоченные черноземы имеют нейтральную реакцию, а типичные – слабощелочную.

Лугово-черноземные почвы разнообразны по гранулометрическому составу от легкосуглинистого до глинистого, чаще всего имеют щелочную реакцию и бурное вскипание, т.е. высокое содержание карбонатов кальция и стронция. Но иногда (3 случая из 42-х) встречаются лугово-черноземные почвы со слабощелочной реакцией и слабым вскипанием, т.е. низким содержанием карбонатов. Обыкновенные и остаточнокарбонатные черноземы имеют очень разнообразный гранулометрический состав от супесчаного до глинистого. Различаются между собой обыкновенные и остаточнокарбонатные черноземы реакцией и вскипанием от 5% HCl: обыкновенные черноземы имеют нейтральную реакцию и отсутствие вскипания, т.е. отсутствие карбонатов, а остаточнокарбонатные черноземы имеют слабощелочную реакцию и слабое вскипание, т.е. невысокое содержание карбонатов.

Южные черноземы имеют суглинисто-глинистый гранулометрический состав от легких суглинков до глин, нейтральную или слабощелочную реакцию и отсутствие или слабое вскипание при обработке 5%-ым раствором HCl. Чаще (44 ключевых площадки из 63-х) южные черноземы имеют слабощелочную реакцию и слабое вскипание, т.е. присутствие некоторого количества карбонатов кальция и стронция.

В сухо-степном районе темно-каштановые почвы представлены двумя группами почв, существенно разделяющимися между собой. Первая группа (14 ключевых площадок) представляет собой песчаные дюны из примитивных светло-каштановых почв песчано-супесчаного гранулометрического состава с нейтральной реакцией и отсутствием карбонатов. Вторая группа (11 ключевых площадок) представлена равнинными суглинистыми почвами от легких до тяжелых суглинков, имеющими слабощелочную реакцию и слабое вскипание, т.е. есть некоторое количество карбонатов. Интрозональные аллювиальные почвы, расположенные в поймах рек Урала и Илека, имеют супесчаный гранулометрический состав, щелочную реакцию и бурное вскипание от HCl, т.е. высокое содержание карбонатов кальция и стронция.

Переходя к характеристике химического состава почв необходимо заметить, что одно из самых ранних и полных исследований и обобщений по

химическому составу почв проведено А.П. Виноградовым [1]. В 1959 г. В.А. Ковда, И. В. Якушевская и А.Н. Тюрюканов опубликовали данные широких исследований черноземов СССР по Ti, Mn, Ni, Cu и Zn [2]. В 1964 г. В.Д. Кучеренко и А.Е. Солнцева на широком экспериментальном материале показали содержание тяжелых металлов в почвах Оренбургской области [3]. В 1966 г. Г. Боуэн опубликовал сводку по содержанию химических элементов в почвах мира, в которой повторил средние величины по работе А.П. Виноградова для всех элементов, кроме Cr и Ti и дал возможный диапазон содержания химических элементов в почвах [4]. В 1975 г. стандартизованы образцы Курского чернозема и Прикаспийской светло-каштановой почвы, которые были проанализированы в 43-х лучших аналитических центрах СССР [5]. В 1990 г. под редакцией Ю.Е. Саета опубликована сводка результатов исследований химического состава черноземов СССР [6]. В 1991 году В.Б. Ильин опубликовал исследования по тяжелым металлам в черноземах Западной Сибири [7]. В 2000 году А.П. Казаченко с сотрудниками опубликовали результаты исследований тяжелых металлов в черноземах Челябинской области разных условий залегания [8].

Приведенные выше данные в перечисленных работах сведены в таблицу 1. Там, где была такая возможность, проведена статистическая обработка результатов исследований. За рамками таблицы 1 остались материалы многих исследований и сводок по химическому составу почв. В таблицу 1 так же не попали отличающихся от средних, но представляющие для нас интерес, результаты. Так, например, А.П. Виноградов сообщает, что на серпентенитах Урала, почвы могут содержать до 1000 мг/кг хрома и 620-6200 мг/кг никеля. Исследования химического состава почв Центрального Оренбуржья проведены на 230 ключевых площадках, подавляющее большинство которых, 200 ключевых площадок, заложено в черноземной зоне, занимающей основную часть изученной территории. В каштановой зоне (сухо-степной район светло-каштановых почв) заложено 25 ключевых площадок, а 5 ключевых площадок заложено на интразональных аллювиальных почвах в поймах рек Урал и Илек (рис.1).

Среднее содержание химических элементов в почвах черноземной зоны Центрального Оренбуржья (табл.2) близко к среднему их содержанию в почвах мира (табл.1): различия не превышают 1,4 раза для большинства исследованных элементов – K₂O, CaO, TiO₂, Fe₂O₃, Mn, Zn, Rb, и Zr. Исключениями являются две небольшие группы химических элементов Y, Sr и Y в черноземах Центрального Оренбуржья примерно в 2 раза меньше, чем в почвах мира; а Cr, Ni, Cu, Br в 1,5-3 раза больше по сравнению со среднемировым уровнем.

По сравнению с черноземами Русской равнины (табл.1) черноземы Центрального Оренбуржья (табл.2) содержат существенно меньше K₂O, Sr но существенно больше Fe₂O₃, Ni, Cu, Mn, As, Br, Zr; по CaO, TiO₂, Cr, Zn, Pb, Rb различия оказались не существенны.

По сравнению с светло-каштановыми почвами Русской равнины (табл.1) светло-каштановые почвы Центрального Оренбуржья (табл.2) содержат существенно меньше CaO, TiO₂, Fe₂O₃, Zn, Rb, Sr, Zr; но существенно больше Cu и As; по Cr, V, Ni, Pb и Br различия оказались не существенны.

В светло-каштановых почвах Центрального Оренбуржья (табл.2) среднее содержания большинства из исследованных химических элементов значительно (в 1,7-3,2 раза) ниже, чем в стандартном образце Прикаспийской светло-каштановой почвы (табл.1): K₂O, CaO, TiO₂, Fe₂O₃, Pb, Zn, Y, Rb, Sr, Zr, Y; для остальных химических элементов различий нет (Pb) или они не значительны (Cr, Mg, Ni, Cu). Среднее содержание большинства изученных химических элементов (TiO₂, Cr, Mn, Cu, Zn, As, Pb, Zr) в черноземах Центрального Оренбуржья (табл.2) близко (различия до 1,4 раза) к содержанию их в черноземах СССР (табл.2); только по 2 элементам различия более значительны; в черноземах Центрально Оренбуржья в 1,6 раза больше никеля и в 1,8 раза меньше стронция, чем в черноземах СССР.

Химический состав почв Центрально Оренбуржья имеет много общего внутри почвенных зон и существенные различия между черноземной и каштановой зонами по всем химическим элементам кроме свинца (табл.2). Причем, для большинства химических элементов различия довольно резкие: для K₂O, CaO, Cr, Ni, Cu, Br-т-критерий лежит в пределах 5-10, а для TiO₂, Mn, Zn, Y, Rb, Sr, Y и Zr – в пределах 10-20 (табл.2). Внутри черноземной зоны разные подтипы черноземов имеют больше сходства со средневзвешенными величинами (64 случая), чем существенных различий (38 случаев). Внутри каштановой зоны различия между супесчаными и суглинистыми светло-каштановыми почвами существенны для 9 и несущественные для 8 химических элементов (табл.2).

По сравнению с другой работой по черноземам СССР (табл.2) содержание всех 5 изученных там химических элементов в черноземах Центрального Оренбуржья выше (табл.2), но различия значительны (2,3 раза) только для никеля, а по остальным элементам (TiO₂, Mn, Cu, Zn) – не значительны (в пределах 1,4 раза).

Химический состав черноземов Центрально Оренбуржья (табл.2) существенно различается с химическим составом черноземов Западной Сибири (табл.2) по всем, кроме цинка, исследованным химическим элементам: TiO₂, Cr, Mn, Cu, As, Pb, Zr; но различия чаще всего не значительны (до 1,4 раза). Существенно и значительно больше в черноземах Центрального Оренбуржья только хрома (в 2,8 раза), никеля (в 1,6 раза) и стронция (в 1,5 раза).

Сравнение среднего химического состава чернозема Центрального Оренбуржья (табл.2) и черноземов фоновых территорий трех промышленных районов (Миасского, Челябинского и Магнитогорского) Челябинской области (табл.1), показало существенность различий по всем, кроме циркония, исследованных химических элементов.

Таблица 1. Статистические показатели химического состава почв Центрального Оренбуржья

Почва, зона, n	Ст. показат	мг/кг												
		Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Pb	La	Br	Rb	Sr	Y	Zr
Черноз. зона. n=200	Mo	295	1063	114	42	72	8.4	13	14	8.7	75	141	22	215
	S	158	226	62.6	8.1	14.6	2.89	6.31	4.34	5.03	15.1	36.1	4.84	69
	m	11.2	16	4.43	0.59	1.03	0.23	0.76	0.31	0.43	1.07	3.66	0.34	4.88
	Min	103	612	34	26	36	4	4	4	4	38	64	10	76
Черноз. выщелоч. n=12	Max	904	1806	37	64	109	16	27	25	37	108	275	34	391
	M1	367	1206	79	48	78	7.3	15	17	9.6	87	125	24	204
	S	228	242	9.22	8.91	8.26	2.29	8.79	2.84	4.4	12.3	31.8	3.07	40.9
	m	65.8	69.9	3.07	2.57	2.38	0.76	3.92	0.86	1.39	3.55	9.18	1.02	13.6
Черноз. типичный n=9	M2	212	1044	79	37	71	10.4	11	16	8.7	1	199	24	204
	S	44.6	104	9.22	6.17	8.18	3.10	5.13	2.74	4.95	7.97	42.3	3.07	40.9
	m	14.9	34.7	3.07	2.06	2.73	1.17	2.96	0.91	1.65	2.66	14.1	1.02	13.6
	M3	225	999	111	42	70	9.4	17	14	10.4	73	237	22	176
Лугово-черноз. n=42	S	122	225	47.7	10.4	12.3	3.21	8.44	4.57	7.19	11.3	158	4.21	49.7
	m	18.8	34.7	7.36	1.60	1.90	0.55	2.54	0.71	1.29	1.74	24.4	0.65	7.67
	M4	423	1076	137	42	65	7.8	13	12	7.3	65	131	20	186
	S	170	273	64.6	7.62	14.0	2.33	4.43	3.81	3.05	16.6	29.6	5.31	70.5
Черноз. обькнов n=56	m	22.7	36.5	8.64	1.02	1.87	0.36	1.11	0.51	0.54	2.22	3.96	0.71	9.43
	M5	292	1083	118	40	74	7.8	12	16	10.7	73	172	22	217
	S	83.6	212	30.3	6.24	12	1.79	7.14	4.85	7.47	10.2	32.9	4.30	58.5
	m	19.7	50	7.15	1.47	2.83	0.49	2.70	1.14	2.00	2.41	7.76	1.01	13.8
Черноз. южный n=63	M6	217	1062	89	41	78	8.2	12	14	7.8	82	151	24	266
	S	73.7	185	37.9	7.59	16.3	3.18	5.44	4.11	2.73	12.5	24.6	4.40	56.7
	m	9.28	23.3	4.77	0.96	2.05	0.45	1.03	0.52	0.42	1.57	3.10	0.55	7.14
	M00	162	535	49	26	31	6.7	16	6.6	5.0	45	71	13	107
Каштанов. зона n=25	S	79.2	151	29.3	9.28	8.64	1.66	8.23	1.62	1.0	8.16	12.4	3.91	27.5
	m	15.8	30.2	5.86	1.86	1.73	0.42	2.38	0.35	0.45	1.63	3.32	0.78	5.50
	Min	34	326	11	13	17	4	5	4	4	30	43	6	63
	Max	308	915	97	46	47	10	32	10	6	61	88	20	146
Светл.кашт супесчан. n=14	M7	112	436	29	20	26	6.2	17	6.1	5	45	71	13	118
	Min	50.4	82.3	8.95	5.08	7.08	1.56	9.72	1.51	1	9.75	12.4	4.37	31.9
	Max	13.5	22	2.39	1.36	1.89	0.52	3.67	0.44	0.58	2.61	3.32	1.17	8.53
	M8	226	660	74	34	37	7.3	14	7.3	5	45	98	14	92
Светл. каштан суглин n=11	Min	60.8	122	25.9	7.66	6.35	1.70	5.97	1.57	1.41	6.00	17	3.25	9.89
	Max	18.3	36.7	7.80	2.31	1.91	0.64	2.67	0.50	1	1.81	5.15	0.98	2.98
	M9	140	873	68	46	69	7.2	12	15	15	70	533	19	
	Min	18.3	78.8	15.7	7.69	8.87	2.22	7.07	3.70	6.91	6.26	271	2.30	
Интразон. аллювиал. n=5	Max	8.18	35.2	7.02	3.41	3.97	1.11	5.01	1.65	3.09	2.80	121	1.03	
	M0-M00	6.87	15.5	8.85	8.21	20.4	3.58	1.20	16.0	5.99	15.4	14.2	10.5	
	M0-M1	1.85	2.01	1.41	2.28	2.31	1.39	0.51	3.30	0.56	3.24	1.62	1.74	
	M0-M2	4.47	0.47	6.1	2.33	0.34	1.69	0.67	2.08	0.06	2.10	3.98	1.86	
t-кри-те-рий	M0-M3	3.21	1.65	0.35	0.00	0.93	1.70	1.55	0.00	1.19	0.98	0.03	0.00	
	M0-M4	5.07	0.35	2.37	0.00	3.28	1.45	0.00	3.33	2.32	3.43	1.85	2.54	
	M0-M5	0.13	0.4	0.48	1.26	0.66	1.12	0.37	1.69	0.94	0.76	2.91	0.00	
	M0-M6	5.39	0.00	3.85	0.89	2.62	0.41	0.89	0.00	1.81	3.70	1.89	3.08	
	M7-M8	5.01	5.23	5.52	5.22	4.09	1.33	0.66	1.82	0.00	0.00	4.41	0.66	
	M0-M8	3.22	10.1	4.46	3.36	16.1	1.61	0.36	11.5	3.4	14.3	6.80	7.71	

В черноземах Центрального Оренбуржья оказалось существенно больше хром (в 1,9 раза) и никеля (в 1,7 раза), но существенно меньше всех остальных элементов: K_2O , Mn, Rb, – в 1,2 раза; TiO_2 и Cu в 1,3 раза; Zn – в 1,5 раза; CaO, Fe_2O_3 , As и Sr – в 1,8 раз; Pb – в 2,6 раза.

Таким образом, сравнение химического состава почв Центрального Оренбуржья и литературных данных по химическому составу почв мира, России и некоторых, ближайших к Оренбуржью регионов показало две особенности почв Центрального Оренбуржья.

Таблица 2

Химический состав почв по [2,8,9]

Почва региона	Ст.п оказ	Мг/кг												
		Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Ya	Br	Rb	Sr	Y	Zr
Мир сред		200	850	40	20	50	5	10	30	5	100	300	50	300
Чернозем Русской Равнины	n	10	9	12	44	9	9	6		8	5	7		2
	M	279	639	46	18	68	5,9	12		6,2	73	379		200
	S	144	234	13,0	15,4	13,8	1,70	8,97		2,65	11,4	305		0,0
	m	45,6	78,0	3,75	2,32	4,60	0,57	3,66		0,94	5,10	115		0,0
Светло- каштановые почвы Русской Равнины, n=4	M	258	725	35	18	54	3,35	16.1		2,4	59	298		300
	S	129	189	16,8	2,89	7,09	1,10			2,57	11,3	167		81,6
	m	64,5	94,5	8,4	1,44 5	3,04 5	0,55 0			1,284	5,65	83,5		40,8
Мир средняя		100	850	40	20	50	5	10				300		300
Min		5	100	10	2	10	0,1	2				50		50
Max		3000	4000	1000	100	300	40	200				100 0		1000
Курский черн		82	592	33	22	52		16	10		84	130	39	450
Прик. св.-кашт.		140	712	56	30	73		16	13		85	160	28	300
Черноз. СССР		286	885	72	29	62	5,9	13				260		299
Черноз. СССР	n		83		26	4								
	M		840	3	30	62								
	Min		200	49	7	24								
	Max		5600		118	90								
Черноземы Западной Сибири n=5	M	105	762	70	36	78		18				93		
	S	48,1	163	39,3	2,99	10,1		1,14				29,4		
	m	21,5	72,9	17,6	1,34	4,52		0,51				13,1		
Черноземы Челяб. Обл. A ₁ , A ₂	Фон	170	860	92	61	65	10,6	27				116		
	Серп.	744	987	282	42	97	10,0	31				79		
	Геоан	152	719	132	78	116	10,4	30				69		
3 пром. р-на Челяб. обл. фоновый уровень	n	251	291	251	297	291	779	297			975	562		975
	M	155	1272	69	55	105	15	34			91	254		224
	S	26,6	229	16,3	14,5	25,9	7,93	10,4			24,1	109		47
	m	1,65	13,4	1,03	0,84	1,52	0,28	0,60			0,77	3,49		1,5
Оренбургская обл. n=544		360	200	90	30	70		40				100		

Первая особенность заключается в высоком содержании хрома и никеля в черноземах Центрального Оренбуржья, что несомненно указывает на существование здесь серпентинитовой биохимической экзопровинции. Вторая особенность заключается в низком содержании большинства исследованных химических элементов в светло-каштановых почвах, большая часть которых имеет легкий супесчаный гранулометрический состав, но и суглинистые светло-каштановые почвы содержат существенно меньше всех, кроме As и Pb, химических элементов, (табл.2). Различия варьируют от 1,24-2,34 раза, составляя в среднем 1,62 раза. Поэтому, различия по химическому составу между черноземной и каштановой зонами связаны не только различиями гранулометрического состава, но имеют и другую основу. Скорее всего это связано с различиями геологического строения территорий. Черноземная зона расположена на Волго-Уральской антеклизе, а каштановая зона на Прикаспийской синеклизе.

Литература:

- [1] Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. 2-е изд./М.: Изд-во АМСССР. 1957г. 238с.
- [2] Ковда В.А., Якушевская И.В., Тюрюканов А.Н. Микроэлементы в почвах Советского Союза./М.: Изд-во МГУ. 13\959г. 66.
- [3] Bowen Н.У.Н. Trace Elements in Biochemistry./N.Y.-L. Acad. Pr. 1996. 241p.
- [4] Свидетельство на стандартный образец СП-1 Курский чернозём./Иркутск. Изд-во Стандарт. 1975г. 12с.
- [5] Свидетельство на стандартный образец СП-3 Прикаспийская светло-каштановая почва./Иркутск. Изд-во Стандарт. 1975г. 12 с.
- [6] Геохимия окружающей среды. Ред. Ю.С. Сает./М.: Изд-во Недра. 1990г. 335с.
- [7] Ильин В.Б. Тяжёлые металлы в системе почва-растение./Новосибирск. Наука. Сибирское отделение. 1991г. 151с.
- [8] Казаченко А.П., Камернетова О.Р., Добровольский И.П., Дованков А.Ю. Научные основы мониторинга, охраны и рекультивации земель./Челябинск. Южно-Уральское кн. Изд-во. 2000г. 247с.

ЛИТОФИЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (AS, RB, VA) В ПОЧВАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ИСЛАНДИИ.

Григорьева Е.А.^{*}, Нестеров Е.М.^{**}, Магомета С.Д.^{***}

^{*} ГБОУ СОШ № 10 с углубленным изучением химии, г. Санкт-Петербург

^{**} РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург

^{***} Территориальный отдел Управления федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека, г. Брянск

Пространственная и профильная неоднородность почв является результатом не только современных процессов почвообразования, но и следствием древнего лито- и палеопедогенеза. Использование катенарного анализа необходимо для получения информации о почвенно-геохимической структуре регионов. Объектом исследования явился почвенный покров северо-восточной части Исландии.

Для изучения специфики формирования генетических разновидностей почв и для установления основных особенностей почвенно-геохимической структуры применялся катенарный метод. Катенарный метод является основным при изучении почвенного покрова горных и низкогорных территорий, так как склоны занимают преобладающие площади [1]. К таким районам относится северо-восточная часть Исландии, практически вся территория Исландии представлена вулканическим плато. Для изучения почвенного покрова северо-восточной части Исландии была заложена одна катена от 1 м до 106 м, соответствующая северной экспозиции. На ней было заложено семь почвенных разрезов, средняя глубина разрезов достигает 100 см. Макроморфологическое описание почв, показало, что все почвы по гранулометрическому составу классифицируются как супесчаные, песчаные и лессовые у всех изучаемых почв, среда в изучаемых почвах слабо кислая

или нейтральная, гумусовый горизонт представлен темно-серым цветом, а следовательно содержание гумуса в почвах будет до 15 %.

Таким образом, нами были выделены элювиальные, трансэлювиальные, трансэлювиально-аккумулятивные и супераквальные геохимические фации [1].

Микроэлементный состав исследуемых почв определялся рентгенофлуоресцентным методом на приборе «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV» (лаборатория «Геохимия окружающей среды имени А.Е. Ферсмана» на базе кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена), который представляет собой рентгеновский сканирующий кристалл-дифракционный портативный вакуумный спектрометр. Прибор предназначен для качественного и количественного рентгенофлуоресцентного анализа в соответствии с методиками выполнения измерений, аттестованными в установленном порядке, в диапазоне от Na до U. Метод рентгенофлуоресцентного анализа основан на измерении интенсивности рентгенофлуоресцентного излучения определяемых элементов при экспонировании порошковых проб почв [2].

Микроэлементный состав аллювиальных слоистых вулканических почв, которые развиваются в пределах супераквальной фации, показал, что максимальное количество Rb зафиксировано в горизонте С (21 мг/кг) это объясняется, тем, что Rb хорошо сорбируется глинистыми частицами, как раз этот горизонт по гранулометрическому составу классифицируется как суглинистый. Ва характеризуется нисходящей миграцией, максимальная концентрация Ва зафиксирована в горизонте С (197 мг/кг) образуя сорбционный барьер. Распределение As по профилю характеризуется элювиально-иллювиальным типом распределения.

В охристо-вулканических почвах, которые развиваются на поверхности трансэлювиально-аккумулятивной фации, распределение Ва в профиле характеризуется нисходящей миграцией, максимальное количество зафиксировано в горизонте С (212 мг/кг) образуя так, же как и в аллювиально-слоистых вулканических почвах образуя сорбционный барьер. Максимальное количество Rb зафиксировано в горизонте ВАН (18 мг/кг). В горизонте С так же зафиксировано максимальное количество As (21 мг/кг).

На поверхности трансэлювиальной фации, развиваются охристо-вулканические почвы. Распределение Rb и Ва по профилю характеризуются нисходящей миграцией, максимальное количество зафиксировано в горизонте С (34 и 335 мг/кг) соответственно. Максимальное количество As зафиксировано в горизонте ВН (17 мг/кг).

В почвах охристо-вулканических которые развиваются на поверхности трансэлювиальной, все изучаемые элементы (As, Rb и Ва) характеризуются нисходящей миграцией.

На поверхности трансэлювиальной фации развиваются охристо-вулканические почвы. Максимальная концентрация Ва и Rb зафиксирована в горизонте С (359 и 32 мг/кг соответственно). В горизонте ВАН установлена максимальная концентрация As (15 мг/кг), который

характеризуется в этом горизонте элювиально-иллювиальным типом распределения этого элемента по профилю [3].

В охристо-вулканических почвах, которые развиваются на элювиальной фации, максимальная концентрация Rb и Ba зафиксирована в горизонте РН (42 и 465 мг/кг соответственно), максимальную концентрацию Ba можно объяснить, тем, что этот элемент очень хорошо сорбируется растениями [3]. Нисходящая миграция характерна для As.

На основании изучения литофильных элементов в почвах северо-восточной части Исландии, можно сделать следующие заключение, что во всех изучаемых почвах характерно одинаковое поведение микроэлементов, исключение составляют почвы которые формируются на поверхности элювиальной фации. Для As характерно элювиально-иллювиальный тип распределения в изучаемых почвах. Ba практически во всех почвах образует сорбционные барьеры.

Литература:

- [1] Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР: Учеб. пособие // М.А. Глазовская. – М.: Высш. шк., 1988. 328 с.
- [2] Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Пискунова М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном и почвенном покровах центральной части Санкт-Петербурга // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2009. № 1. С. 27-34.
- [3] Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астрей-2000, 1999. 768 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СНЕЖНОГО ПОКРОВА КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Гуськова К.И., Сергеева С.П., РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Аннотация: по результатам рентгенофлуоресцентного анализа образцов дана эколого-геохимическая оценка экологического состояния снежного покрова Красносельского района Санкт-Петербурга. Представлены результаты определения рН талой воды.

Ключевые слова: снежный покров, тяжелые металлы, индекс суммарного загрязнения.

THE RESULTS OF ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL STUDIES OF SNOW COVER KRASNOSELSKY DISTRICT OF ST. PETERSBURG

Gus'kova K.I., Sergeeva S.P., Herzen University, Saint-Petersburg

Изучение экологического состояния снежного покрова проводилось зимой 2014-2015 гг. в Красносельском районе г. Санкт-Петербурга в рамках мониторинговых исследований кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена [1, 2, 3, 4]. Пробы отбирались на 7 объектах с различной антропогенной нагрузкой: у Ленинградского электромеханического завода; в 5 парках (Полежаевский, Новознаменка, Сосновая Поляна, Дворцовый, Воронья гора); у крупной автомагистрали (пр. Ветеранов), здесь было заложено 2

профиля, пробы отбирались в 50 м и в 600 м от дороги. Всего было отобрано 19 проб, в которых определялись рН талой воды и концентрации Вi, Pb, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V методом рентгенофлуоресцентного анализа. Исследования проводились на базе ЦКП «Геоэкология» РГПУ им. А.И. Герцена.

Результаты определения концентраций элементов-поллютантов сравнивались с государственными нормативами. Нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в снеге не определены, поскольку он не является средой обитания организмов, поэтому для оценки состояния использовались ПДК металлов, разработанные для вод водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Результаты приведены в таблице.

Таблица.

Средние значения концентраций тяжелых металлов (мг/л) в снежном покрове Красносельского района г. Санкт-Петербурга, 2015 г.

	Вi	Pb	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	pH	Zc
Среднее значение	0,004	0,001	0,001	0,0004	0,03	0,07	0,012	6,7	3,7
ПДК	0,1	0,01	0,02	0,1	0,3	0,1	0,05		

Как показывают данные таблицы, концентрации тяжелых металлов в снежном покрове не превышают ПДК, они значительно ниже.

Повышенные концентрации тяжелых металлов характерны для точки 6 (пр. Ветеранов), это связано с интенсивным движением транспорта, также относительно высокий уровень загрязнения наблюдается в точках 17, 18, (парк Новознаменка и Дворцовый парк), что связано, вероятно, с близостью транспортных магистралей. Минимальные концентрации – в точках 9 и 10 (парк Сосновая поляна). Интересно отметить, что значения концентраций всех тяжелых металлов на территории завода ЛЭМЗ оказались ниже, чем значения на территориях изученных парков. Скорее всего, это связано с тем, что этот завод не дает больших выбросов твердых частиц в атмосферу. А вот транспорт – дает, поэтому повышенные значения концентраций тяжелых металлов в снеге характерны именно для территорий, прилегающих к автомагистралям.

Показатель рН талых атмосферных вод зависит от соотношения анионов и катионов. Значение рН талых вод на урбанизированных территориях сдвигается в сторону щелочности в соответствии с мощностью выбросов промышленных предприятий. Полученные результаты (табл.) показали, что значения рН характеризуют талые воды как слабокислые, близкие к нейтральной среде. Средняя величина рН по 19 точкам пробоотбора составляет 6,7. Минимальная величина (рН=6,2) зафиксирована в точках 9 (парк Сосновая поляна), 18 (Дворцовый парк) и 19 (Воронья гора). Максимальная величина (рН=8,4) – в точках 1-2 (Полежаевский парк). Чем ближе исследуемая территория к промышленному предприятию, тем среда рН ближе к щелочной. Необходимо отметить, что для всех точек значения рН выше 5,6 – значения рН чистых природных вод, что свидетельствует о загрязнении исследуемой территории.

Для анализа пространственного распределения загрязнений снежного покрова были подсчитаны индексы суммарного загрязнения (Z_c) для каждой из точек пробоотбора. Значения индекса находятся в диапазоне от 0 до 7,3, что по шкале Саета-Ревича соответствует низкому уровню загрязнения.

Минимальные значения Z_c характерны для снежного покрова Вороньей горы ($Z_c=0$) и ЛЭМЗ ($Z_c=1$), а максимальные – для Парка Новознаменка ($Z_c=7,3$). Чуть меньше загрязнена территория у транспортной магистрали пр. Ветеранов ($Z_c=6,3$).

Парк Новознаменка окружают транспортные магистрали с интенсивным движением автотранспорта. Все выбросы от транспорта оседают на территориях парка, поэтому, показатели загрязнения выше, чем на остальных опорных участках. Воронья гора наименее подвержена антропогенному воздействию. Минимальный уровень загрязнения снежного покрова у завода ЛЭМЗ связан, вероятно, с тем, что этот завод не дает больших выбросов твердых частиц в атмосферу. А вот транспорт – дает, поэтому повышенные значения концентраций тяжелых металлов в снеге характерны именно для территорий, прилегающих к автомагистралям.

Литература:

[1] Воронцова А.В., Зарина Л.М., Нестеров Е.М. Некоторые новые данные по загрязнению снежного покрова // В сборнике: Геология, геоэкология, эволюционная география: сборник научных трудов. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. С. 184-189.

[2] Лебедев С.В., Кулькова М.А., Нестеров Е.М., Зарина Л.М. Экологическая оценка окружающей среды Санкт-Петербурга по данным мониторинга содержания долгоживущих радионуклидов и тяжелых металлов в снежном покрове // Вода и экология: проблемы и решения. 2015. № 1 (61). С. 63-80.

[3] Нестеров Е.М., Зарина Л.М., Пискунова М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежном и почвенном покровах центральной части Санкт-Петербурга // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2009. № 1. С. 27-34.

[4] Zarina L., Nesterov E., Gracheva I. Comparative analysis of the results of ecological-geochemical investigations of the snow cover on urbanized areas with different technogenic load // В сборнике: Procedia Environmental Sciences. Сер. «2011 International Conference on Environment Science and Biotechnology, ICESB 2011». 2011. С. 382-388.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ ФИТО-ЗООЦЕНОЗОВ ПЕРМО-ТРИАСА МОЛОМО-ВЕТЛУЖСКО-ВЯТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Кулиненко В.Н., Прокашев А.М., ВятГГУ, г. Киров, kaf_geo@vshu.ru

Территория занимает меридионально-центральную часть Северодвинско (Юг-Луза) – Волжского междуречья, являющейся Главным Водоразделом Русской платформы (равнины). На западе ограничена долинами рек Вохма-Ветлуга, на востоке – Моломой и Вяткой.

Тектоническими структурами первого порядка являются: Московская синеклиза на западе, северо-западе и севере, Волжско-Камская антеклиза с Котельническим погребенным сводом на востоке, юго-востоке. На юго-западе, юге соседствует Токмовский, юго-востоке Татарский своды.

Разновозрастные и разноуровневые обновляющиеся разломы (Линдо-Ветлужский, Шарьинско-Чепецкий, Кажимско-Казанский, Пижменский, Чебоксарско-Моломский, Санчурско-Ветлужский и др.) предопределили формирование разнопорядковых впадин, прогибов, положительных структур выступов фундамента и осадочного чехла, интрузивно-вулканических процессов широтного и меридионального характера. Это-восточная часть Ветлужско-Унженской впадины с наложенным субмеридиональным Сурско-Ветлужским прогибом и Приветлужскими структурами (увалами). Шахунские структуры и Чебоксарско-Пижменский субмеридиональный прогиб, широтные структуры Моломо-Ветлужского пермского выступа с Шабалинским и Турковским Носами, Алешковско-Нюрюгский прогиб (Галкинско-Спасская депрессия), Пижменская депрессия и др. завершают структурный план региона. На востоке территория примыкает к западным крыльям меридионального Вятского вала (Вятские увалы). Превышение их по перми над прогибами Моломо-Ветлужского-Вятского междуречья варьирует от 230 до 303 м и более. Это характерно и для Красавинских (Свечинских по Фридману 1989-2001 гг.) увалов. Северные увалы в северной части региона являются широтной ледниково-флювиогляциальной морфоскульптурой. От Красавинских увалов их отделяют ряд широтных прогибов и Даровские увалы.[Штыхалюк, 1962-65; Геология СССР, Т. IV-XI,1971,1967, Игнатъев, 1962-63, Блом,1968-74, Кулиненко,1973-2014, Прокашев, 1996-2015, Кириков и др. 1999-2001, Оборин, 2015 и др.]

В итоге тектонико-денудационных процессов к концу триаса-началу средней юры в пределах междуречья был сформирован древний сетчатый, сотово-ячеистый структурно-орографический план, влиявший на терригенные и терригенно-карбонатные континентальные, фациальные потоки, их мощности.

Коренные отложения от третичного до юрско-мелового нижнетриасового и средне-верхнетатарского времени слагают междуречье и долины рек: Волманги, Моломы, Вохмы, Ветлуги, Неи, Какши, Сюзюма, Юмы, Пижмы, Вятки, Большой и Малой Кокшаги и др. Отложения красноцветов средней и верхней перми Татарского века погружаются на запад от долины реки Паозер и на север от верховьев Ветлуги к бассейну юга. Их мощности от 35-90 до 335 м и более. Выходят в обнажениях на поверхность. Обнажения часто содержат богатые остатки фито-зооценозов: кордаитов, гингковых, плевромей, моллюсков, ракообразных (конхостраки, острокоды, пелециподы), рыбы двоякодышщие гнаторизы, цератоды, палеонисциды, насекомоядные, моллюскоядные рыбоядные, наземные позвоночные проколофоны, хищные амфибии парейазавры, батрахозавры, ветлугозавры и тоозухи, дицинодонты (лягушки-ящеры); окаменевшей и обуглевшейся древесины. [Игнатъев, 1963-67 гг., с.

224-236-245; с. 55-58, рис. 51; Блом, 1967-72, с. 153-182, Штыхалюк, 1962-65; Горбаткина, Строк, 1971, с. 184]. Окаменелости, скелеты и разрозненные кости обнаруживаются в русловых песках, песчаниках, конгломератах, алевролитах и мергелях. Ряд видов впервые в СССР и в России обнаружены с 1953 по 2001 г. в бассейне Ветлуги, Вохмы, Неи, Моломы и Вятки. Ранее эти виды были известны в геологической литературе из пермских и триасовых отложений Гренландии, Северной Америки, Южной Африки, Западной Европы, Дальнего Востока. Приведем примеры некоторых местонахождений палеофлоры и палеофауны региона: Котельничское парейазавровое, на Вятке; Старичное, Зубовское, Одоевское, Шилихинское, Большеслудское, Спасское, Варнавинское, Краснобаковское, Воскресенское, Галибихинское на Ветлуге и др.

Котельничское парейазавровое местонахождение Мирового значения в правобережье Вятки протянулось от 13 до 30 км вниз по реке от Котельнича до поселка Вишкиль с промежуточными опорными пунктами: Ванюшонки – Боровики – Волковы («Валки»). Относится к комплексу фаций сточных пресноводных и солоновато-водных озер с дельтовыми протоками и донными течениями, песчаниково-песчаным и глинисто-алевролитовым, мергельным составом. Общей мощностью от 30 до 50 м. В кровле юрпаловских сточноозерных отложений залегают песчаники, пески, коричневатого-серого до белого цвета с мощностью отдельных пачек песчаников 0,5-1,5 м, песков до 13 м (Соколя Гора, д. Боровики, рис. 1) [Игнатъев, 1963, с. 55-58] Кости скелетов, отдельных их частей парейазавров, дромозавров, тероцефалов, рипеозавров в нижнем слое аргиллитов, алевролитов мощностью до 10 м над урезом Вятки [там же].



Рис. 1. Соколя гора

Верхняя часть разреза венчается клиновидным аллювиально-речным врезом конгломерат – песчано-глинистых отложений Путятинского возраста Татарского века мощностью 15-20 м. Ширина палеоозера превышает 13 км в направлении с севера на юг.

Ширина палеоруслу до 4 км с простиранием по азимуту 240-310 градусов – З-ЮЗ-СЗ. Ориентировка захороненных скелетов и их разрозненных частей разнообразная. Иногда скопления костей разбросаны на несколько км друг от друга, раздроблены или со следами усыхания, приподнятым черепом, сжавшимися в комок. По нашему мнению, здесь явно выраженные фации селево-глинистого-песчаного потока палеопролювиальных отложений.

Минеральный состав песков обнажения: в тяжелой фракции (неустойчивые минералы) представлены эпидот-цоизитовой группой (32%), далее идут: гранат (15%), циркон (12%), непрозрачные минералы (38%). В легкой фракции: кварц (76%) [Игнатъев, 1963, с. 57-59, табл. 2, с. 59], полевые шпаты (18 %), обломки кремней (5,5%), мельниковит, пирит, слюды (биотит), окислы железа.

Глины, аллевролиты, монтмориллового и гидрослюдистого состава. Исследованиями последних лет в ходе геолого-съёмочных работ ВСЕГЕИ (СПб) и «Верхневолжским аэрогеологическим предприятием», Н.Новгород, [Геологические записки РФ..., 1999-2001] в песчаниках и песках р. Вятки Котельничской зоны выявлено ряд минералогических и геохимических ПАРАДОКСОВ. Ассоциация минералов объединяет магматические (вулканогенные, интрузивные) метаморфические и осадочные группы привнесенного, по мнению составителя записки, и местного локального характера. Немалую роль сыграли в этом интрузии кислого состава (граниты) Истобенско-Оричевского Завьятя, основной (габровой) интрузии в левобережье Вятки южнее Соколей Горы, кислые интрузии Верхнего Поветлужья. Их дополняют уран-молибден-серебряные местонахождения смежной Орловско-Лугиновской зоны, ферромагнетит-гематитовые скарны окрестности с. Черновское на Верхней Ветлуге, уран-радий-радоновые верхне-татарские, нижнетриасовые подземные воды верхнего-среднего Поветлужья, стронцианит и целестин бассейне Нижней Моломы и Паозера [Штыхалюк, 1962-65 гг.; Кулиненко, 1973-2014; Кириков и др. 1999-2001, с. 35-73-89, абз. 2-4].

Уран-молибден серебряные проявления д. Мундары в окрестностях г. Орлова Кировской обл. (Халтуринские увалы), выходящие на поверхность в правом склоне долины Вятки содержат: уран до 0,006-0,007% на мощность 0,2-0,3 м пород Калининского возраста [Овсянникова, Ганитов и др. 1979, Кириков, Фридман и др. ,2001, с. 89, абз. 4]. Несколько севернее г. Орлова (д. Лугиновка) в 1,5-2 км скважинами на глубинах 13,5-29,5 м в базальных конгломератах, ПГС вятского быковского (Р₃ t₃ bk) времени обнаружено второе проявление серебро-молибден-урановых руд на абсолютных отметках 110-130 м. Максимальные содержания урана 0,029% на мощность слоя 0,5 м и 0,048% на 0,3 м.

В ассоциацию с ураном входят: молибден (0,05-0,065%), германий (до 500*10⁻⁴⁰%), серебро (49-102 г/т), реже-золото, мышьяк, сурьма, марганец.[Мударасов, 1987-89, Кириков и др. 2001, с. 73, абз. 2] Еще севернее Котельнича в подошве Макарьевской Пуги, а также в бассейне Паозера на западе обнаружен ортит, содержащий окислы кальция, церия, лантана, итрия, тория, алюминия, железа. (от 0,3-52%), кремния (33%).

В Шабалинском районе Кировской обл. в окрестностях с. Черновское в правобережье Верхней Ветлуги нами обследована ферромагнетитовая, мартит-гематитовая плита «Скарн» размерами 130*80*28 см, обнаруженная местными жителями. Наряду со структурными, текстурными

геохимическими признаками выявлены: прямая и обратная (180-215 градусов) магнитная полярность, радиационный, естественный пиково-волновой фон от 6-19 до 20-39-45 мкр/час. «Плита» выявлена на надпойменной террасе Верхней Ветлуги, где под водно-ледниковыми отложениями залегают нижнетриасовые (вохомская свита ветлужской серии), подстилаемая верхне-пермскими вятскими нефедовскими образованиями. Обнаружен широкий спектр минералов в песках Вятки в районе Котельнического местонахождения палеозавров. В тяжелой фракции выявлены мартит-ильменит (27-57%), эпидот-цоизит (29-40%), железо (общее до 23%), пирит (иногда до 95%), мартит-гематит (до 66%), магнетит (до 9%), хромшпинелиды–пироксинны (до 4%), диоксид, лейкоксен, хромит, хлориды, гранат (7%), циркон-метациркон, турмалин, сфен (титанит), кианит (дистен), апатит, амфибол, гроссуляр, анатаз, ортит.

В легкой фракции обломки мелкокристаллических ожелезненных пород – 42-82%, кварц (17-48-до 71%), полевые шпаты (10-18%), биотит (до 8%) [Кириков и др., 2001, с. 35, абз.5]. Наряду с этим в нефедовских песчаниках вятской серии обнаружены обломки вулканического стекла, порфирита, кварцитов, глинистых сланцов, кремнистых пород. Голубое вулканическое стекло неокатанное, с примасками золота, туфабрегчий, желвак мясокрасного кварца «Карнеол», углистые остатки обнаружены нами на Средней Ветлуге близ с. Одоевское в шилихинской свите красноцветов нижнего триаса. [Кулиненко, 2009-2014].

Все эти факты свидетельствуют о самостоятельности вулканоматматических и метаморфических процессов в пермо-триасе в пределах Ветлужско-вятского междуречья наряду с Уралом, Городецко-Ковернинскими и Карлинскими (бассейн р. Свияга) дислокациями [Кулиненко, Матушкин, «Уральский Миф Русской платформы», 2013, с. 235-239].

Богатое содержание окисного железа и его производных, окислов алюминия в глинисто-мергельно-алевролитовых, песчаных и песчанниковых отложениях средней, верхней перми и нижнего триаса наряду с жарким, периодически сухим полупустынным, пустынным климатом обеспечило коричневато-красные окраски в породах. Закисное железо придавало пестрый, голубовато-серый, голубовато-зеленый, зеленый тон.

Озерный режим в слободское и юрпаловское времена носил зональный характер: в северной и центральной частях междуречья преобладали пресные и солоновато-водные озера с минерализацией 0,4-0,83-2 г/дм³ (Котельнич, Ленинское, Шарья, Сергеево). На юго-запад в бассейн средней и нижней Ветлуги палеозера переходили в соленые (3,13-5,9-6,4 г/дм³).

Далее к Нижнему Новгороду и Балахне на смежной территории минерализация горько-соленых озер составляла 6,2-9 г/дм³ [ГГ СССР, т. XIII, 1970, с. 28-242]. Общая жесткость вод палеозер варьировала от 0,51-14,6 до 30,74 мг/экв. [Там же, Фридман, Пономарева, 2004, с.114; Кириков, Фридман

и др., 2001, с. 83] Химизм палеовод этого возраста от гидрокарбонатного кальциевого, магниевоего, натриевого или хлоридно-гидрокарбонатного натриевого состава (Сергеево в Приветлужских структурах), до хлоридно-сульфатных, натриевых, хлоридных, натриевых (Котельнич, Осинки, Головино, Леденгское, Латышево и др.) Увеличение химизма и солености вод этого возраста происходит и в 3, С-3 направлении (Латышево, Леденгское, Никольское). В них содержалось от 100-721 до 1846-1509 мг/дм³ сульфатов, хлоридов от 229-1439 до 1566-1988 мг/дм³, натрия, калия от 219-1194 до 1756 (Головино) – 1984 мг/дм³ (Леденгское Павинского района). Кальция и магния содержится от 38,9-10,1 до 52-96,5 и 34-75 мг/дм³.

Вопреки мнению Игнатъева В.И. [1963] химизм палеозер этого возраста Нижней Ветлуги в д. Кириллово Краснобаковского района, п. Больше-Польский Воскресенского р-на и др. несколько ниже показателей северо-запада и востока междуречья, иногда наполовину. Современные глубины залегания этих палеозерных: слободского и юрпаловского времени вод в Поветлужье от 30,62 -112,5 до 163-190 м, в зависимости от знака структур. Вместе с тем эти воды проявляются в колодцах Варнавинского, Краснобаковского и Воскресенского районов Приветлужских увалов.

В восточной части Моломо-Ветлужского вятского междуречья палеозера средне-верхней перми и их химизм от опресненных (0,83 г/дм³) до соленых, горько-соленых высокоминерализованных сульфатно-хлоридных, хлоридно-сульфатных – АНАЛОГОВ Нижне-Ивкинских минеральных вод Кировской же области, минерализация 6,5-13,4 до 16 г/дм³ (скважина д. Осинки Котельничского р-на). Содержание в них сульфатов колеблется от 1457-1712 до 3697 мг/дм³, хлоридов от 100-412 до 2457,7 мг/дм³, натрия-калия – 100-229 мг/дм³, кальция 35-80 мг/дм³, магния до 100 мг/дм³. Общая жесткость палеовод доходит до 32-37 ммоль/экв. Глубины современного залегания этих вод 56-65 м [Кириков, Фридман, Кулинич и др., 2001, с. 83]. Воды изливаются в родниках с дебитом 0,5-5-20,4 л/сек (Боровики, Ключи, Боярское) [Там же].

Таким образом, рыбы, моллюски, ракообразные, амфибии, рептилии **обитали** в минерализованных, минеральных и высоко-минерализованных палеозерных водах. Трансгрессии озерных вод с северо-московской синеклизы на юг-юго-запад в связи с прогибанием Чебоксарско-Пижменского и Сурского-Ветлужского прогибов привела к смещению солоновато-водных палеозер в Средне – Нижнее Поветлужье, а вслед за этим миграции кормовой базы (гастроподы, пелециподы, острокоды, рыбы), в итоге, к переселению разнообразных видов наземных позвоночных парейазаврового комплекса. Переселение происходило из центральных районов Московской синеклизы и Котельничской зоны.

Парадоксально, но факт: смена дейноцефалого комплекса на парейазавровой в конце уржумского (сухонского) татарского времени – в начале северодвинского (слободского) времени ознаменовалась ЭПОХОЙ

ФТОРА, хлора, сульфатов в палеоводах озер, рек. Остаточное содержание фтора, фторидов в палеоводах верхнеуржумской подсветы 0,8-2 мг/дм³. В слободское время северодвинского возраста достигает наивысших пиков: 3-6 мг/дм³, опускаясь до 2 мг/дм³ к началу юрпаловского времени. Большую часть этого времени вновь держалось повышенное его содержание до 4 мг/дм³. Все это происходило на фоне приподнятой, расчлененной равнины, местами полупустынной, с фациями солончаков, такыров, палыгорскитовыми почвами, присутствием делювиально-пролювиальных отложений. [Игнатъев, 1963, с. 240].

К началу путятинского времени резко сокращается поступление фтора в палеоводы междуречья до 0,1-0,3 мг/дм³. Это происходит при теплом, умеренно-континентальном, более влажном климате, ослаблении концентрации химических веществ и зональности вод (от пресных до солоновато-водных). Подобные явления сопровождаются пенеупленизацией равнины, в ходе ее прогибания и трансгрессии северных вод, понижению соляного режима, к резкому уменьшению фтора в палеоводах и атмосфере. Все выше приведенные факты привели к пышному росту растительности по берегам водоемов и островов, увеличению кормовой фито-зообазы, РАСЦВЕТУ СЕВЕРОДВИНСКОЙ ФАУНЫ наземных позвоночных, обилию их остатков. [Игнатъев, 1963, с. 244-245]

Появление батрахозаврового комплекса в вятское время татарского века совпало с резким поднятием Русской платформы и региона, мощными размывами, расчленением, денудационными срезами. (350-450 и более м) и, как следствие, резким повышением фтора в породах и древних водах от 0,4-0,8 до 1,2-2 мг/дм³. Предтриасовый, а затем и нижнетриасовый (ветлужско-вохминский) размыв от 50 до 450 м забронировал песчаногравийным материалом большинство разломов, депрессий, снизил поступление фтора, фторидов в условиях засушливого полупустынного и пустынного климата сезонного типа в палеоландшафтах региона и болотами в современной полосе Северных увалов [по Блону, 1972, с. 150]. Согласно этому автору представители переходного батрахозаврового комплекса обитали и в нижнем триасе совместно с ветлугозавами. Содержание фтора в палеоводах нижнего триаса колебалось от 1,2 до 0,6-0,47 мг/дм³. Кроме того, вулканотектоническая обстановка была более спокойной, за исключением бассейна Вохмы и Городецко-Ковернинских дислокаций на реке Узоле.

Наряду с фтором, хлором, сульфатами парадоксальные явления в междуречье проявлялись и в палеомагнитной обстановке. Регион располагался в верхнепермской и нижнетриасовой эпохах между 29°-32° северной широты, что соответствует в настоящее время южной и центральной частям пустыни Сахара в Африке. За период с начала уржумского времени до конца нижнетриасового произошло 8 смен магнитной полярности с обратной на прямую и наоборот. Максимальные значения содержания фтора в пермотриасе приходятся на переменную или прямую магнитную полярность (большая часть). Однако рост содержания фтора соответствует и смене обратной

магнитной полярности на прямую. Низкое содержание фтора совпадает с пышным развитием фито-зоо ценозов. Массовая гибель парейзаврового комплекса Котельническо-Вишкильского местонахождения приходится на совпадение максимума фтора в водах со сменой прямой магнитной полярности на обратную в конце юрпаловского времени татарского века. Наряду с этим, причиной гибели явились и селево-пролювиальные потоки, внедрившиеся в озерную котловину, радиация при наличии U, Ra, Rn, He, Sr.

Смена дейноцефалового комплекса на парейзавровый в начале слободского времени произошла во время окончания нормально-переменной магнитной полярности на прямую. Батрахозавровый комплекс наземных позвоночных возник на пике фтора и смене обратной полярности нефедовского времени на нижевохманское (рябинское) время нижнего триаса. Расцвет путятинской флоры и фауны приходится на минимум фторидов и обратную магнитную полярность. Смена магнитной полярности предшествовала смене стратиграфических рубежей (см. графики, рис. 2,3).

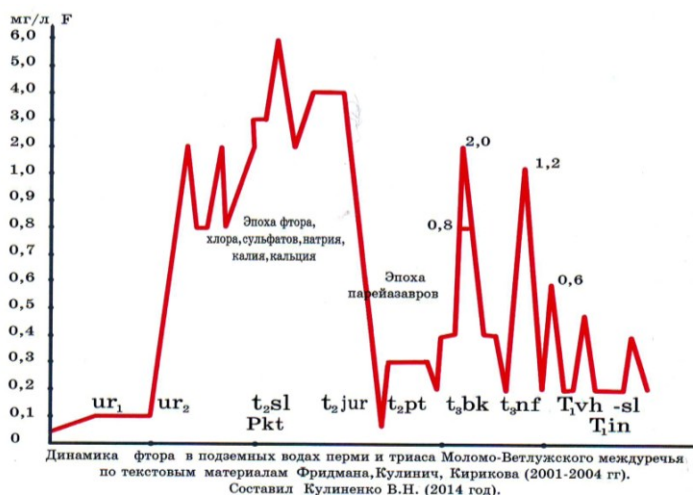


Рис. 2. Динамика фтора в подземных водах

Вместе с этими особенностями одним из парадоксов котельнической серии отложений является отсутствие известняков, в то время как на окружающих территориях Котельнического, Свечинского, Шабалинского и Шахунского районов они распространены в

путятинских и вятских образованиях. Окраска их от серо-голубых до темно-серых и черных тонов с признаками сероводородного формирования. В отличие от авторов [Игнатьев, 1963, Блом, 1972,] и других исследователей, мы

считаем, что климат пермтриаса большую часть времени соответствовал двухсезонному, саванного типа, климату с выявлением сухих и влажных периодов.

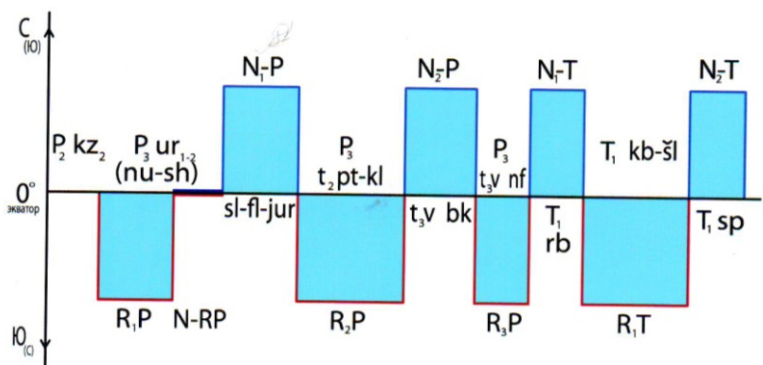


Рис. 3. Палеомагнитная полярность красноцветов

Изучением ритмических фациальных обстановок средней, верхней перми на

котельническом парейазавровом местонахождении в разные годы занимались: Кротов [1876-1912 гг], Кассин [1928-1941], Каштанов [1933-1934], Гартман–Вейнберг [1935-1937], Тихвинская [1939-1967], Вьюшков [1935-1949], Ефремов-Вьюшков [1948-1949], Блом [1952-1974], Игнатъев [1952-1967], Туманов [1953-1963], Хлюпин [1992-2012], Соловьев [1979, с. 21-22], Масютин, Жуйкова [2014, с. 74-77] и другие.

Последние дали наиболее полную сводку родового и видового состава остатков амфибий, рептилий в красноцветах Котельнической серии татарского века. За 1933-1959 гг. разными исследователями обнаружено 25 находок, а в 1991 г. – 24. На конец 2013 г. за все годы обнаружено 467 скелетов или их частей, из которых 184 находки (44%) приходится на парейазавров группы парарептилий-ящеров парейазухов вятских и антодонов. Далее следуют дицинодонты (86), дрогозавры суминии (61), териоцефалы (31), зверозубые ящеры двух видов (42), в том числе горгонопсы; амфибии (6) – хронизухи, двинозавры и другие. Кроме этого, 70 находок оказались неопределимы.

Эти успехи стали возможны благодаря организации Котельнического и Кировского Палеонтологических музеев, (директор А.Ю. Хлюпин) и связи с ПИН АН РФ и сотрудничества с иностранными палеонтологами.

Литература:

- [1] Атлас-книга: География Кировской области / Ред. А.М. Прокашев и др. – Киров, 2015. – 80 с.
- [2] Баканина Ф.М., Фридман Б.И. и др. Поветлужье. Природа, население, хозяйство, экология. – Н.Новгород: Ассоциация «Поветлужье», 2004. – 384 с.
- [3] Блом Г.И. Фации и палеогеография Московской синеклизы и Волжско-Камской антеклизы в ранне-триасовую эпоху. КГУ. – Казань, 1972. – 368 с.
- [4] Геология СССР. Т.ХI. Поволжье и Прикамье. – М.: Недра, 1967. – 872 с.
- [5] Геология СССР. Т. IV. Центр ЕЧ СССР. – М.: Недра, 1971. – 744 с.
- [6] Гидрогеология СССР. Т.ХIII. Поволжье и Прикамье. – М.: Недра, 1970. – 800 с.
- [7] Государственная геологическая карта РФ. Масштаб: 1: 1 000 000 (новая серия). Лист О-(38),39 – Киров. Объяснительная записка / Ред. А.П. Кириков. – СПб, Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. – 331 с.
- [8] То же. Масштаб: 1: 200 000. Листы Котельнич-Свеча / Ред. А.П. Кириков. – 2001. – 331 с.
- [9] Игнатъев В.И. Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч.2. КГУ. – Казань, 1963., Ч. 2. – 338 с.
- [10] Кулиненко В.Н. Геоморфологическое районирование центральной части Волжско-Северодвинского водораздела СПб: Некоторые вопросы изучения биологии и географии в школе. КГПИ. – Киров, 1973. – С. 104-132.
- [11] Кулиненко В.Н. Средне-Ветлужская Лука – уникальная область разгрузки подземных вод // Материалы Всероссийской конференции «Селивертовские чтения». – СПб.: СПбГУ, 2009. – С. 204-210.
- [12] Кулиненко В.Н. Пиково-волновые радиационные фоны Средне-Ветлужской Луки и их отдаленные последствия // СПб., РГПУ им. Герцена, Международная конференция «Герценовские чтения». – СПб., 2010. – С.37-40.
- [13] Кулиненко В.Н. Ландшафтная система долины верхней Ветлуги. Материалы МК юбилейных LXV Герценовских чтений 19-21 апреля 2012. – СПб., 2012. – С. 47-50.
- [14] Кулиненко В.Н. Палеопролювий от Узолы и Ветлуги до Вятского Вала. Сб.: «Герценовские чтения». – СПб, 2013. – С. 153-157.

- [15] Кулиненко В.Н., Матушкин А.С. Уральский Миф Русской платформы. Сб: Геология в школе и ВУЗе... Материалы VIII международной конференции РГПУ им. А.И. Герцена. – СПб. 2013. – С. 235-239.
- [16] Масютин В.В. Жуйкова И.А. Палеонтологические сокровища Котельничского местонахождения парейазавров (Кировская область). Сб.: «Прошлое, современное состояние и причины развития географических систем». Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием 2-4 октября 2014 г. – С. 74-76.
- [17] Прокашев А.М. и др. Геохимия покровных суглинков Вятско-Камского Предуралья. – Киров, 2012. – С. 20-31.
- [18] Природа, хозяйство, экология Кировской области. Сб. Ред. В. И. Колчанов, А. М. Прокашев. – Киров, 1996. – 592 с.
- [19] Хлюпин А. Ю. Ископаемая фауна Котельничского местонахождения. Сб. «Природа, хозяйство... Кировской области». – Киров, 1996. – С. 583-590.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ЛЕДНИКОВОГО ОЗЕРА

Лудикова А.В., Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, ellerbeckia@yandex.ru

В котловине Ладожского озера, сформированной в дочетвертичное время, в настоящее время выявлены отложения различного возраста и генезиса. Генерализованная схема строения осадочной толщи выглядит следующим образом. Морена последнего (Валдайского) оледенения перекрыта озерно-ледниковыми ленточными глинами, накопившимися в крупном приледниковом бассейне – Балтийском ледниковом озере (БЛО), восточным заливом которого являлась Ладога. Завершение формирования ленточных глин связано с регрессией БЛО ок. 10300 С¹⁴ л.н. В глубоководной части ленточные глины перекрываются гомогенными глинами пребореала, в бореальное время сменяются глинистой гиттией, тогда как в южной мелководной части котловины на позднеледниковых осадках с размывом залегают пески [7].

Наиболее детальные исследования диатомовых комплексов отложений БЛО в котловине Ладожского озера были выполнены Н.Н. Давыдовой, Институт озероведения РАН, что позволило ей сформулировать следующие важные выводы: 1) современный состав диатомовых комплексов Ладожского озера, характерный для крупных глубоких холодноводных бассейнов, в основных чертах был сформирован уже в позднеледниковье; 2) отложения БЛО характеризуются низким содержанием створок диатомей, что указывает на высокую роль терригенного разбавления, но в целом богаты и разнообразны по составу; 3) доминирование пресноводных диатомей в отложениях позднеледниковья указывает на отсутствие осолонения бассейна в этот период [1, 2]. Отдельные находки морских диатомей в отложениях БЛО и раннеголоценовых отложениях Ладоги обусловлены переотложением из более древних (Микулинских) морских осадков [1, 3].

Целью настоящего исследования стало сравнение состава диатомовых комплексов отложений БЛО из собственно Ладожского озера и небольшого изолированного озера, ранее являвшегося частью приледникового водоема, и выявление сигналов завершения стадии БЛО. Были исследованы диатомовые комплексы донных отложений, вскрытых в колонке №300 (центральная часть Ладожского озера, $60^{\circ} 40,3'$ с.ш., $31^{\circ} 41,5'$ в.д., 45 м ниже у.м.), и озера Вуоренлампи, расположенного на о-ве Путсари, (северная часть Ладожского озера, $61^{\circ}30,52'$ с.ш., $30^{\circ}34,13'$ в.д., 49 м над у.м.; рис. 1).



Рис. 1. Местоположение изученных разрезов донных отложений (1 – оз. Вуоренлампи, о-в Путсари, 2 – колонка №300). Светло-серая заливка – распространение БЛО, темно-серая – суша; черная линия – современная береговая линия Ладожского озера и Финского залива (по Субетто 2007)

В ленточных глинах озера Вуоренлампи отмечено 83 вида и разновидности пресноводных диатомей, разнообразие которых заметно увеличивается в верхней части толщи, и 12 таксонов морских диатомей. Отложения характеризуются низким содержанием створок (от 33 тыс. до менее 10 тыс. в 1 г сухого осадка; рис. 2), за исключением верхней части толщи, где также существенно возрастает концентрация створок. Из пресноводных диатомей постоянно отмечается планктонная *Aulacoseira islandica*, массовый вид диатомовых комплексов Ладожского озера, начиная с позднеледникового (Давыдова, 1985). В верхней части толщи присутствуют также *A. lacustris* и *A. subarctica*. Несмотря на то, что состав бентосных диатомей более разнообразен, большинство видов встречаются лишь спорадически. Исключение составляют некоторые виды *Symbella* и *Opephora martyi*. В составе диатомовых комплексов также постоянно присутствуют споры морских диатомей *Chaetoceros* spp, реже *Grammatophora* spp и *Paralia sulcata*. В отличие от результатов предыдущих исследований (Давыдова, 1985), их доля в составе диатомовых комплексов значительна, а в отдельных горизонтах их численность сопоставима или превышает численность пресноводных диатомей. Зафиксированное в верхней части ленточных глин увеличение концентрации створок и видового разнообразия может свидетельствовать об изменении условий, связанных с уменьшением

глубины. Отмечается рост содержания бентосных диатомей (*Cymbella* spp, *Gomphonema* spp), и в частности диатомей-аэрофилов (*Hantzschia amphyoaxis*, *Pinnularia borealis*). Последующий расцвет эпифитов *Fragilaria* spp, способных обитать в широком диапазоне условий, и зачастую являющихся пионерными видами в озерах, недавно изолировавшихся от крупных приледниковых бассейнов, маркирует начало изолированного развития озера Вуоренлампи. Морские диатомеи закономерно исчезают из состава диатомовых комплексов после регрессии БЛО.

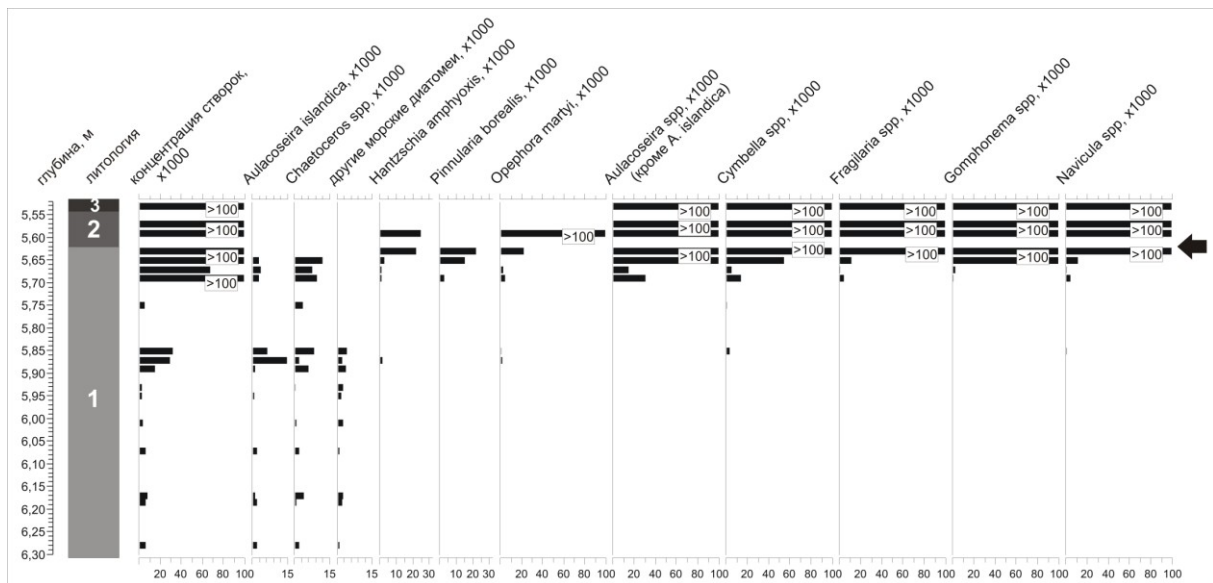


Рис. 2. Диаграмма общего содержания створок и основных видов диатомей (тысяч створок, в 1 г сухого осадка) в отложениях оз. Вуоренлампи; литология: 1 – ленточные глины БЛО, 2 – глинистый алеврит (переходный горизонт), 3 – опесчаненная глинистая гиттия; стрелка – регрессия БЛО

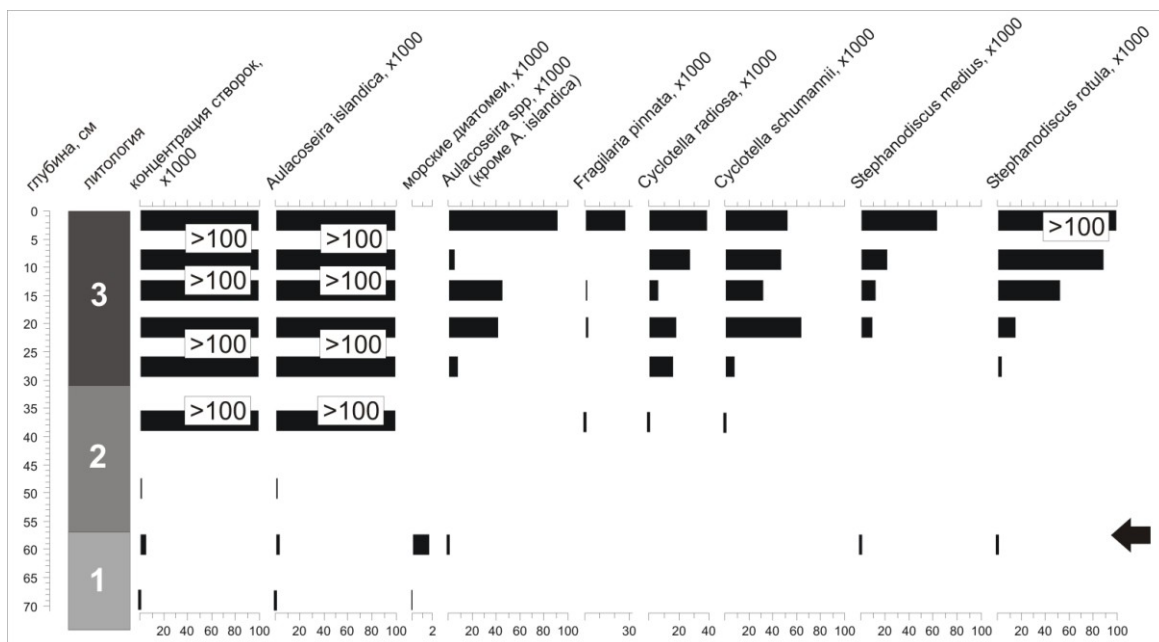


Рис. 3. Диаграмма общего содержания створок и основных видов диатомей (тысяч створок, в 1 г сухого осадка) в отложениях колонки №300; литология: 1 – глины БЛО, 2 – гомогенные глины, 3 – глинистая гиттия; стрелка – регрессия БЛО

В отложениях БЛО, вскрытых в колонке №300, отмечен 61 вид пресноводных и 8 видов морских диатомей. Характерно крайне низкое содержание створок диатомей (менее 7 тыс. в 1 г сухого осадка). В составе диатомовых комплексов преобладает *A. islandica*, встречаются отдельные створки планктонных *Stephanodiscus medius* и *S. rotula* (рис. 3). Отмечены споры морских *Chaetoceros* spp, отдельные створки *Grammatophora* spp, *Thalassiosira gravida*, однако, менее многочисленны, чем в озере Vuorenlampi. Регрессия БЛО и переход к накоплению гомогенных глин, по-видимому, не нашли отражения в составе диатомовых комплексов, видовое разнообразие которых, а также концентрация створок по-прежнему остаются низкими. Однако отсутствие морских диатомей в отложениях пребореального времени, возможно, свидетельствует об уменьшении интенсивности размыва морских межледниковых отложений после падения уровня БЛО.

В заключении необходимо отметить следующее. Отложения БЛО в обеих исследованных колонках характеризуются низкими концентрациями створок диатомей, указывающими на суровые природные условия приледникового бассейна, что подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа [5]. Кроме того, высокое содержание минеральных частиц, поступающих с тальными ледниковыми водами, способствовало «разбавлению» концентрации створок в донных отложениях. Более высокое содержание морских диатомей в отложениях БЛО в котловине озера Vuorenlampi по сравнению с колонкой №300 и результатами предыдущих исследований ленточных глин Ладожского озера, очевидно обусловлено относительной близостью объекта к береговой линии приледникового водоема, а, следовательно, к источнику поступления морских диатомей, переотложенных из активно размываемых осадков Микулинского межледниковья. Разрезы морских межледниковых отложений хорошо известны на территории Приладожья, и в частности на восточном и северо-восточном побережьях Ладожского озера [3, 4]. Увеличение разнообразия видового состава диатомовых комплексов и доли бентосных видов в верхней части разреза ленточных глин в озере Vuorenlampi, очевидно, связано с гляциоизостатическим поднятием северного Приладожья и / или началом регрессии БЛО. В результате котловина озера «переместилась» в более мелководную зону палеоладожского бассейна, характеризующуюся большим разнообразием местообитаний. Регрессия БЛО наиболее надежно фиксируется по данным диатомового анализа отложений озера Vuorenlampi (увеличение концентрации створок, изменение видового состава), по сравнению с отложениями центральной части Ладожского озера, поскольку связанные с ней изменения среды оказались более значимыми для малого озера, чем для Ладоги.

Литература

- [1] Давыдова Н.Н. Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л.: «Наука», 1985. 244 с.
- [2] История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки / Под ред. Д.Д. Квасова, Г.Г. Мартинсона, А.В. Раукаса. Л.: «Наука», 1990. 280 с.

- [3] Лак Г.Ц. О морских надморенных отложениях на северо-восточном побережье Ладожского озера // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Севера европейской части СССР. Петрозаводск, 1977. с. 83-87.
- [4] Малаховский Д.Б., Знаменская О.М., Рухина Е.В. Мгинская морская межледниковая толща северо-запада РСФСР // В кн.: Палеогеография озерных и морских бассейнов северо-запада СССР в плейстоцене. Л., Изд-во геогр. об-ва, 1989. с. 44-60.
- [5] Сапелко Т.В., Кузнецов Д.Д., Корнеенкова Н.Ю., Денисенков В.П., Лудикова А.В. Палеолимнология внутренних озер острова Путсаари (Ладожское озеро) // Известия РГО, Т. 146, вып. 3, 2014, с.29-40.
- [6] Субетто Д.А. История формирования Ладожского озера и его соединения с Балтийским морем // Terra Humana. 2007. №1. С. 111-120.
- [7] Subetto, D., Davydova, N., Rybalko, A., 1998. Contribution to the lithostratigraphy and history of Lake Ladoga / Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 140, p. 113-119.

ИЗМЕНЕНИЯ В СОДЕРЖАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДВУХ ОЗЕР ЮГА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Кузнецов Д.Д.*, Душкин М.А.***, Поротников И.В.**

*Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, dd_kuznetsov@mail.ru

***РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Отложение органогенных илов или гиттий происходит практически повсеместно в озерах гумидной зоны в голоцене. Переход от минерогенного осадконакопления к органогенному в общем случае происходит в начале голоцена (Субетто, 2009). Основной вклад в формирование гиттий вносит фитопланктон, чьи отмершие и осевшие на дно остатки подвергаются бактериальной деструкции и формируют значительные по мощности гомогенные горизонты. Изменения в содержании органического вещества в однородных гиттиях по вертикальному разрезу в первую очередь отражают изменения в продуктивности озерной экосистемы на тот или иной временной период и, таким образом, служат косвенным индикатором климатических процессов. Содержание органического вещества в донных отложениях оценивалось по определению потерь веса образца при прокаливании в течение 6 часов при температуре 550°C (ППП). Определение PPP проводилось в рамках сотрудничества между ИНОЗ РАН и РГПУ им. А.И. Герцена. Изменения значений PPP нельзя трактовать исключительно с точки зрения увеличения /уменьшения продуктивности водной экосистемы, т.к. эти изменения могут быть вызваны целым рядом разномасштабных причин, например, таких, как увеличение поступления минерального материала с водосбора в результате усиления эрозии, паводковых событий, переформирования берегов, уменьшения седиментации органического вещества в силу изменения скоростей и характера водной циркуляции и т.п. Но, принимая во внимание однородный характер гиттии, вероятность, что эти изменения связаны именно с изменениями в продуктивности, весьма высока.

В ходе ранее проведенных палеолимнологических исследований в южной части Кольского полуострова были отобраны колонки отложений из озер Канозеро (залив Кирвинская Губа, с глубины 1,7 м), Треугольное (со сплавины), Ахмоламбина (со сплавины), из заболоченной низины, примыкающей к озеру Канозеро, и проведены палинологический и диатомовый анализы колонки из Кирвинской Губы (Сапелко и др., 2009). Озеро Канозеро (52,7 м над у.м.) представляет собой вытянутый в субмеридиональном направлении крупный проточный водоем площадью около 83 кв. км, окруженный низменными заболоченными территориями, принадлежащий бассейну Белого моря. Озера Треугольное (56,9 м над у.м.) и Ахмоламбина (57,8 м над у.м.) небольшие слабопроточные зарастающие озера, площадью 0,23 и 0,06 кв. км, имеющие сток в Канозеро и обособившиеся от последнего в начале голоцена.

Вскрытые отложения в общем виде представлены светло-серыми алевритовыми глинами в нижней части и бурыми и зеленовато-бурыми гиттиями в верхней части. Везде, кроме озера Канозеро, замыкает разрез торф/торфянистая гиттия. Значения ППП в литологических горизонтах представлены в табл. 1, динамика изменений ППП представлена на рисунке 1, характеристика выделенных периодов осадконакопления дана в табл. 2.

Таблица 1.

Значения ППП для литологических горизонтов изученных разрезов (Тр. – Треугольное озеро, К.2 – болото, К.3 – Канозеро)

разрез, литологический горизонт	макс. значение ППП, %	мин. значение ППП, %	ср. значение ППП, %	мощность горизонта, м
Тр., глина	5,2	1,8	2,6	0,75
Тр., светло-бурая гиттия	17,5	8,7	13,0	0,03
Тр., бурая гиттия	67,0	46,0	52,0	0,26
Тр., черная гиттия	92,0	76,0	87,0	0,09
Тр., торф	97,5	89,0	95,0	2,25
К.2, глина	2,9	2,2	2,6	0,05
К.2, песок	1,7	1,7	1,7	0,03
К.2, светло-бурая опесчаненная гиттия	16,0	4,9	10,0	0,04
К.2, бурая гиттия	30,0	20,0	28,0	0,67
К.2, торф/торфянистая гиттия	73,0	39,0	52,0	0,98
К.3, глина	6,5	1,9	2,9	0,98
К.3., зеленовато-бурая гиттия	41,5	10,0	30,0	2,43

Полученные результаты свидетельствует о следующей последовательности смены условий осадконакопления. Нижняя часть всех разрезов формировалась в условиях большого холодного бассейна с подавляющим преобладанием в составе осадка минерального привнесенного материала. Таким водоемом мог являться как приледниковый бассейн (Лаврова, 1960), так и само Канозеро, уже изолировавшееся, но занимавшее большую, нежели в настоящее время, площадь. Переход к благоприятным для развития озерной биоты и формирования органогенных отложений

климатическим и гидрологическим условиям, приведший к началу формирования гиттий происходил быстро, но без значительных размывов осадков, о чем свидетельствует отсутствие выраженных эрозионных контактов в отложениях озер Канозеро, Треугольное, Ахмоламбина. Только в отложениях заболоченной низины, примыкающей к Канозеру с запада отмечены опесчаненные прослои на границе глины/гиттии, свидетельствующие о размыве части отложений в момент перехода. Данный переход происходил не синхронно по времени в силу ряда причин, таких как разница в гипсометрическом положении урезом озер, из-за которой осушение возвышенных территорий и изоляция более высоко расположенных заливов под влиянием гляциоизостатического поднятия происходили ранее, чем, соответственно, аналогичные процессы на территории, расположенной ниже. Также в обособившихся озерах с уменьшившимися по сравнению с Канозером площадями и, соответственно, глубинами и объемом водной массы, климатические условия, благоприятные для роста биопродуктивности и формирования гиттии, начинали сказываться быстрее.

Таблица 2.

Периоды осадконакопления, выделенные по изменению значений ППП
в изученных разрезах

номер периода	характеристика условий осадконакоплений
Тр.-1	большой низкопродуктивный водоем
Тр.-2	изоляция от большого водоема, переходная зона от условий минерогенного осадконакопления к условиям органогенного осадконакопления
Тр.-3	развитие изолированного озера, в начале периода продуктивность озерной системы и содержание органического вещества в отложениях растут, рост быстро сменяется падением, сначала более быстрым, потом более плавным, в последней трети периода вновь отмечен быстрый рост
Тр.-4	усиление развития макрофитов в литоральной зоне
Тр.-5	зарастание литоральной части озера, формирование сплавины, торфообразование
К.2-1	большой низкопродуктивный водоем
К.2-2	переходная зона от условий минерогенного осадконакопления к условиям органогенного осадконакопления, возможная эрозия
К.2-3	быстрый рост продуктивности
К.2-4	стабильные условия продуктивности
К.2-5	обмеление, зарастание литоральной части макрофитами, формирование низинного болота, торфообразование
К.3-1	большой низкопродуктивный водоем
К.3-2	переходная зона от условий минерогенного осадконакопления к условиям органогенного осадконакопления
К.3-3	медленный рост продуктивности, во второй половине периода фиксируется снижение содержания органического вещества, с последующим возобновлением медленного роста
К.3-4	стабильные условия продуктивности

Формирование органогенных осадков в Канозере и Треугольном озере происходило со следующими отличиями. В открытой части Кирвинской Губы рост содержания органического вещества происходит медленно на протяжении первой половины голоцена с небольшим спадом во второй половине периода (К.3-3), установление стабильных условий (ППП – 39-

41%) отмечено начиная с середины разреза (К.3.-4). В мелководной части Канозера вначале наблюдается резкий рост значений ППП (К.2-3), после чего устанавливаются стабильные условия (К.2-4, ППП – 27-30%), существующие вплоть до обмеления и начала низинного торфообразования (К.2-5). В Треугольном озере, несмотря на малую толщу гиттии, изменения значений ППП свидетельствуют о значительных изменениях условий осадконакопления (Тр.-3) – первоначальный быстрый рост содержания органического вещества, сменяется быстрым падением, некоторой стабилизацией и вновь быстрым ростом, после которого данная часть акватории начинает зарастать водной растительностью (Тр.-4) и образуется сплавина (Тр.-5).

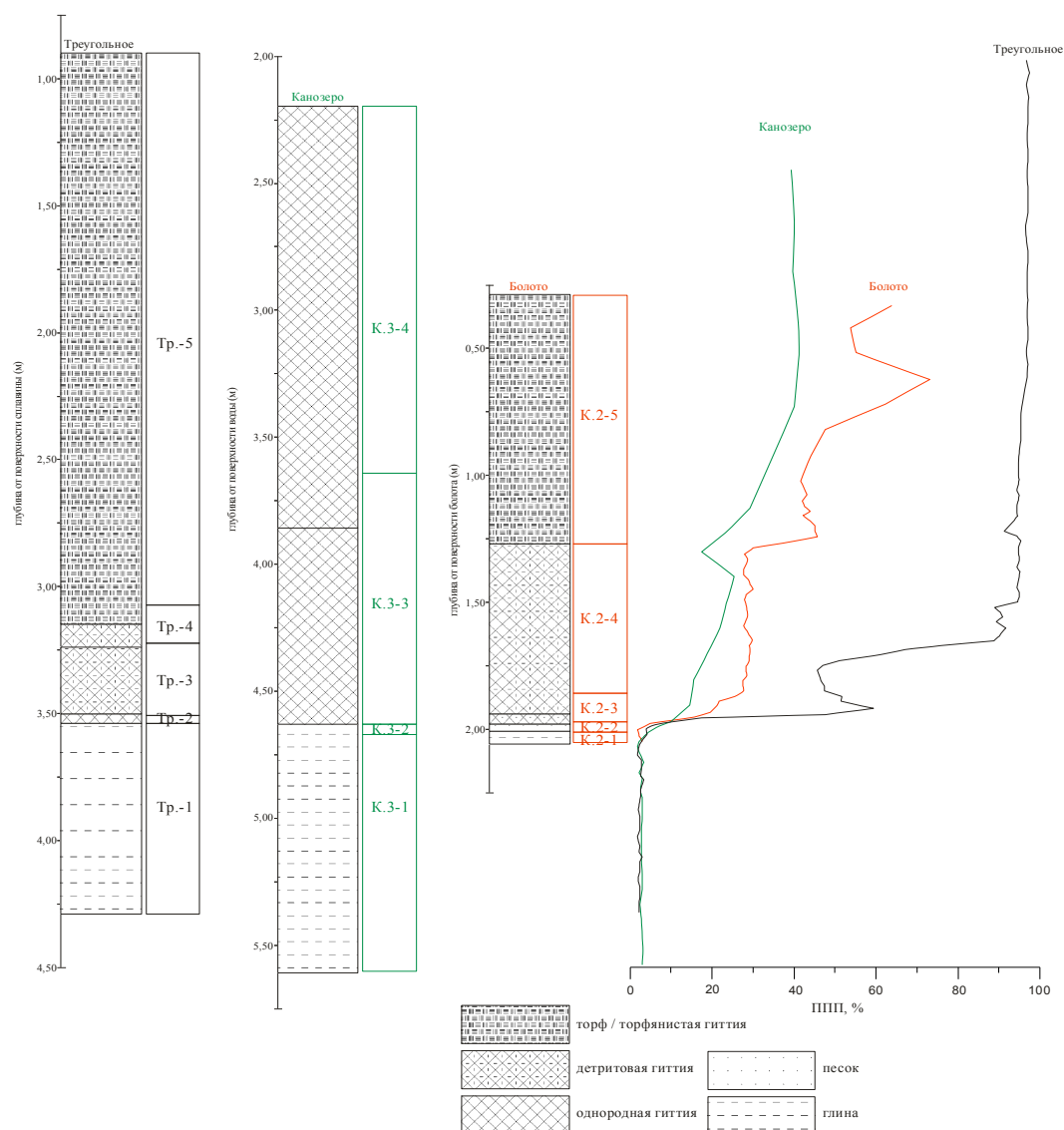


Рис. 1. Динамика изменения ППП и периоды осадконакопления

Таким образом, формирование гиттии в Канозере происходило в довольно стабильных, с точки зрения накопления органического вещества, условиях с постепенным постоянным ростом значений ППП по направлению к современности и со стабилизацией в верхней половине разреза. Отмеченный

рост мог происходить на фоне постепенного понижения уровня водоема, при этом заслуживает внимания незначительный спад в значениях ППП в второй половине периода (К.3-3).

Вскрытая в Треугольном озере гиттия формировалась в раннем голоцене и динамика изменения содержания органического вещества в ней имеет четко выраженный спад в середине периода, что может быть связано как с гидродинамическими причинами, связанными с флуктуациями уровня водоема после изоляции от Канозера, так и с падением продуктивности экосистемы озера. В этой связи заслуживает внимания постепенное снижение летних температур, начавшееся около 9000 кал. л.н., отмеченное по данным хирономидного анализа отложений озера Беркут на юге Кольского полуострова (Ilyashuk et al., 2005).

Литература

- [1] Лаврова М. А. Четвертичная геология Кольского полуострова. М.-Л.: Изд. АИ СССР, 1960. 233 с.
- [2] Сапелко Т.В., Лудикова А.В., Шумкин В.Я., Кузнецов Д.Д., Субетто Д.А. Изменение природных обстановок южной части Кольского полуострова в поздне-последледниковье // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы IV Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Новосибирск, 2009, с. 534-537.
- [3] Субетто Д.А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции. СПб, 2009. 339 с.
- [4] Ilyashuk E., Ilyashuk B., Hammarlund D., Larocque I. Holocene climatic and environmental changes inferred from midge records (Diptera: Chironomidae, Chaoboridae, Ceratopogonidae) at Lake Berkut, southern Kola Peninsula, Russia // The Holocene 15,6 (2005) pp. 897/914.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕК С НЕЗАВЕРШЕННЫМ МЕАНДРИРОВАНИЕМ

Кириллова С.Л. Владимирский государственный университет
им. А.Г. и Н.Г.Столетовых, г. Владимир

В работе представлены результаты многолетней работы по изучению особенностей рек с незавершенным меандрированием.

CHARACTERISTIC OF RIVER FORMATION WITH UNFINISHED MEANDERING

Kirillova S.L. Vladimir State University, Vladimir

The results of many years of research on the characteristics of river with unfinished meandering.

Антроповскому В.И. посвящается...

Реки с незавершенным меандрированием занимают центральное место в классификации русловых процессов, располагаясь между многорукавными и свободномеандрирующими реками и обладают промежуточными

значениями удельной мощности потока и средней скорости течения воды. Незавершенное меандрирование проявляется в условиях хорошо затопляемых пойм и мелкозернистых хорошо размываемых грунтах (Кондратьев, Попов, 1959). В отличие от свободномеандрирующих рек (имеющих одорукавные русла с неравномерно развитыми асимметричными в плане излучинами) участки рек с незавершенным меандрированием представляют собой двухрукавные русла с умеренно развитыми излучинами, имеющими (довольно большой протяженности) спрямляющие протоки. Бывает даже затруднительно определить какой из двух рукавов является главным, а какой второстепенным. На этом основании реку уже можно относить к многорукавным. Спрямляющий рукав имеет значительную протяженность и развивается по своему типу. Процесс руслоформирования обычно не заканчивается отмиранием старого русла и развитием спрямляющего рукава (кстати, при свободном меандрировании, в силу малой протяженности спрямления, лучше говорить о спрямляющей протоке, а не рукаве). При раздвоении происходит перераспределение расхода донных наносов, и вновь возникший рукав меньшего размера может оказаться перегруженным донными наносами и большая часть стока опять переходит в прежнее русло (отпадение старой излучины как при свободном меандрировании не происходит). Процесс растягивается как минимум на несколько десятков лет и даже приобретает цикличность характерную для многорукавного русла. И это также дает право считать незавершенное меандрирование самостоятельным типом русловых процессов. Поэтому в дополнение к измерителям руслового процесса, свойственным свободномеандрирующим рекам здесь появляются измерители, характеризующие сравнительные размеры и гидравлические показатели основного русла и спрямляющего протока.

Анализ распространения незавершенного меандрирования на реках страны показывает, что этот вид меандрирования свойственен 8-9% равнинных и полугорных рек с проявлением различных вторичных руслообразующих факторов. Общей отличительной закономерностью распространения незавершенного меандрирования является формирование его на средних и крупных (по водности) реках. На малых реках незавершенное меандрирование практически отсутствует. Это весьма важно при оценке экологического состояния рассматриваемых рек. Известно, что чем крупнее река, тем больше сопротивляемость ее русла воздействиям как естественного, так и антропогенного характера (Беркович, Чалов, Чернов, 2000). Крупные реки обладают большими возможностями саморегулирования и выдерживают более длительное воздействие.

Для рек характерно чередование расширений и сужений пояса меандрирования, а часто и долины в целом (приобретающей четковидное строение). Построение зависимостей учитывающих относительную ширину дна долины (по 50 гидростворам рек с незавершенным меандрированием)

показало, что отношение B_0/B (B_0 – ширина дна долины; B – ширина русла в бровках) изменяется от 11,8 до 40, а среднее его значение равно 25,9. У А.В. Чернова (2009) среднее значение этого отношения (до стадии приобретения излучинами петлеобразных очертаний) равно $B_0/B = 24,0$. То есть полученные результаты довольно близки. У Б.Ф. Сنيщенко (1982) же данная величина составила $B_0/B = 0,39$ и даже при свободном меандрировании она равна 18,30. В последующем выяснилось, что B_0 у Снищенко означает не ширину дна долины, а ширину активной поймы.

Относительный уклон дна долины для незавершенно меандрирующих рек оказался равным $I/I_0 = 0,70$ (I – уклон водной поверхности, I_0 – уклон дна долины), что подтверждает значение полученное Б.Ф. Снищенко.

Руслоформирующие расходы воды (установленные с использованием понятий удельной мощности и удельной работы потока), как правило наблюдаются при затопленной пойме.

Чередование по длине долины ее расширений и сужений оказывает существенное влияние на неравномерность распределения расхода наносов по длине реки. Через сужение долины идет интенсивный, сосредоточенный расход наносов. В расширении долины, где поток теряет скорость течения, появляются условия для аккумуляции наносов. Расход наносов в сужении или расширении как бы пульсирует – наносы порциями проталкиваются вниз по течению реки. Подобные явления были обнаружены, например, на р. Амударье (Твалавадзе, 1977).

На организацию транспорта наносов существенное влияние оказывает и порядок напластования размываемых потоком грунтов. Так, резкая разница в крупности русловой и пойменной фации аллювия, слагающего пойму, способствует частому появлению на пойме протоков, спрямляющих речные излучины и даже группы излучин, что свойственно незавершенному меандрированию.

Вскрывается большое влияние вторичных руслоопределяющих факторов (особенностей гидрологического и ледового режима, растительности, болотообразовательного и делювиального процессов, наличия вечной мерзлоты, карстово-суффозионных процессов и т.д.) на морфологию, гидравлику и экологическое состояние рек с незавершенном меандрированием. Особенно это касается разновидностей поймы преимущественно определяющей условия возникновения и развития спрямляющих протоков.

При гидролого-морфологическом подходе исследований оценка условий формирования рек и возможность изменения типа руслового процесса оценивается с помощью критериальных зависимостей, характеризующих условия перехода руслового процесса из одного типа в другой. Обоснование критериальных («пороговых») значений, определяющих развитие необратимых деформаций русел рек, является одной из важнейших задач

экологического русловедения (Беркович, Чалов, Чернов, 2000). В работе подтверждается, что средние по сечению скорости течения, значения удельной мощности потока и касательной силы (приведенной к единице длины реки) при переходе русловых процессов из одного типа в другой можно считать постоянными.

Результаты статистической обработки основных характеристик потока и русел свидетельствуют о близости одноименных равнообеспеченных характеристик в безразмерном виде при разных типах макроформ и о принадлежности их к одному структурному уровню (иначе говоря – о равноправии незавершенного меандрирования среди других типов в классификации ГГИ). В то же время ряды указанных характеристик в абсолютном виде различаются по среднему значению («норме») и дисперсии, т.е. имеет место проявление так называемого «масштабного эффекта». Незавершено меандрирующие реки обладают промежуточными значениями характеристик (и их «нормы») по сравнению с характеристиками рек со смежными типами речных русел.

Анализ абсолютных кривых продолжительности суточных расходов воды показывает, что при прочих равных условиях свободное меандрирование появляется при меньшей водности, чем незавершенное меандрирование и многорукавность. Последнее подтверждает целесообразность раздельного рассмотрения незавершенного и свободного меандрирования.

Получена целая система новых (свойственных рекам с незавершенным меандрированием) зависимостей между характеристиками русла и потока, а также зависимостей характеризующих шаг излучин λ и ширину пояса меандрирования B_m . К сожалению, имеющиеся многочисленные зависимости такого рода (за исключением зависимостей сотрудников ОРП ГГИ и географического факультета МГУ), как правило, не учитывают тип (вид) излучин.

При построении зависимостей между характеристиками русла и потока в данной работе использована сводка данных, включающая морфометрические и гидрологические характеристики по 41 гидроствору незавершено меандрирующих рек. Значения характеристик соответствуют средним из максимальных годовых расходов воды, близких к руслонаполняющим. Полученные в результате выполненной работы зависимости представлены в таблице 1. Они включают такие известные в русловой морфометрии и речной гидравлике характеристики как модуль расхода (или расходная характеристика) $K = \frac{Q}{\sqrt{I}}$, модуль скорости (или скоростная характеристика) $W = \frac{g}{\sqrt{I}}$, волновая скорость $\frac{g}{\sqrt{gh_{cp}}}$, число

Фруда $F_r = \frac{g}{gh_{cp}}$

Таблица 1.

Зависимости (уравнения регрессии) между характеристиками русла и потока при незавершенном меандрировании

Зависимость	Коэффициенты регрессии и показатели степени	
	A	b
$I_0 = 4Q^b$	0,850	-1,00
$\mathcal{G} = 4Q^b$	3,42	-0,10
$\mathcal{G} = 4I_0^b$	3,10	0,08
$\omega = 4I_0^b$	0,250	-1,08
$\frac{\mathcal{G}}{\sqrt{gh_{cp}}} = 4I_0^b$	1,57	0,24
$\frac{\mathcal{G}}{\sqrt{gh_{cp}}} = 4Q^b$	3,77	-0,36
$K = \frac{Q}{\sqrt{I}} = 4I_0^b$	3,92	-1,30
$W = \tau\sqrt{h_{cp}} = 4I_0^b$	8,75	-0,30
$\frac{1}{\sqrt{B}} = 4I_0^b$	1,27	0,38
$h_{cp} = 4(BI_0)^b$	0,38	-1,08
$F_r = \frac{\mathcal{G}}{hg_{cp}} = 4B^b$	5,22	-0,80
$\omega = 4Q^b$	0,308	1,10

Для установления зависимостей характеризующих шаг излучин λ и ширину пояса меандрирования B_m использована сводка данных, содержащая характеристики по 78 гидростворам незавершенно меандрирующих рек. В итоге имеем следующие зависимости:

$$\lambda = 4,4 \cdot B^{0,89}; \lambda = 16,8 \cdot Q_{cp.z.}^{0,66}; B_m = 13,8 \cdot Q_{cp.z.}^{0,62}.$$

Полученные эмпирические формулы могут применяться при ориентировочных расчетах средних многолетних характеристик незавершенно меандрирующих рек на сроки, измеряемые десятилетиями, т.е. на периоды в течение которых правомерно ожидать различных по водности и стоку наносов лет. Они способствуют развитию гидролого-морфологической теории русловых процессов и могут быть полезны при составлении фоновых прогнозов русловых переформирований и экологического состояния рек в случае изменения их гидрологического и руслового режимов.

Возникновение и развитие нового протока, и отмирание существующего русла при незавершенном меандрировании носит черты свойственные необратимым русловым деформациям, т.е. процессам представляющим наибольшую трудность для их расчета и прогноза. Приемы оценки этих

деформаций, предложенные Н.Е. Кондратьевым, являются на сегодняшний день наиболее достоверными, хотя и носят приближенный характер.

Оценку плановых деформаций в вершинах излучин, как основного русла, так и развивающегося протока (за исключением первой стадии его развития) при отсутствии разновременных съемок рекомендуется производить по эмпирическим формулам, связывающим деформации с определяющими факторами. Плановые деформации рек при незавершенном меандрировании обычно происходят относительно медленно и поэтому этот вопрос имеет меньшую остроту, чем при свободном меандрировании.

В данной работе для установления зависимости средней из максимальных скоростей (средней интенсивности) деформаций от определяющих факторов использована сводка данных, содержащая характеристики по 15 гидростворам незавершенно меандрирующих рек. В итоге имеем зависимость (уравнение регрессии) следующего вида:

$$\bar{C}_m = 1,45 \cdot Q_{cp.z}^{0,060} \cdot I^{-0,10}.$$

Здесь \bar{C}_m - среднее из наибольших смещение бровки вогнутого берега (обычно в вершинах излучин) за многолетний период (м/год); $Q_{cp.z}$ – средний годовой расход воды (м³/с); I - уклон водной поверхности (‰).

Полученные результаты могут использоваться при планировании хозяйственной деятельности и осуществлении природоохранных мероприятий. Они необходимы для составления прогнозов русловых переформирований рек на ближайшие десятилетия и разработки рекомендаций и схем мероприятий по снижению негативных последствий влияния наиболее мощных видов хозяйственной деятельности. Они могут найти применение при выборе мест возведения и защиты инженерных сооружений в руслах и на берегах рек, а также при обосновании наиболее эффективных мероприятий для улучшения условий судоходства на реках с незавершенным меандрированием.

Литература:

- [1] Антроповский В.И., Здоровенко С.Л. О создании гидроморфологического мониторинга за русловыми процессами и геоэкологическим состоянием рек // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ). Т.15. №5. 2011 (январь). С.99-102.
- [2] Антроповский В.И., Здоровенко С.Л. О деформациях речных русел при незавершенном меандрировании // Геология в школе и вузе. Геология и цивилизация. Материалы конференции. Том 1 / Под ред. Е.М. Нестерова.- СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2009. С. 256-262 .
- [3] Антроповский В.И., Здоровенко С.Л. Зависимости между характеристиками русла и потока рек с незавершенным меандрированием // 24 пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Доклады и сообщения. – Барнаул, 2009. С. 49-51.
- [4] Антроповский В.И., Здоровенко С.Л. Критериальные характеристики рек с незавершенным меандрированием // Вестник факультета географии. Выпуск 8. Сборник научных трудов – СПб. Эпиграф, 2010. С. 69-74.
- [5] Антроповский В.И., Здоровенко С.Л. О критериях незавершенно меандрирующих рек // Двадцать пятое пленарное межвузовское координационное совещание по

проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Доклады и краткие сообщения. – Астрахань: Астраханский государственный университет. 2010. С. 76-77.

[6] Здоровенко С.Л. О географической распространенности русел рек с незавершенным меандрированием // География: проблемы науки и образования. LXIII Герценовские чтения. Материалы ежегодной Международной научно-практической конференции (22-24 апреля 2010 г., Санкт-Петербург) / Отв. ред. В.П. Соломин, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: «Полиграф-Ресурс», 2010. С. 252-255.

[7] Здоровенко С.Л. Формирование рек с незавершенным меандрированием: морфология, геодинамика и геоэкология // Автореферат диссертации на соискание степени кандидата географических наук. СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 18 с.

[8] Здоровенко С.Л. Антропогенные факторы русловых переформирований и экологической напряженности незавершенно меандрирующих рек // XI Международный семинар «Геология, геоэкология и эволюционная география». – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2011.

[9] Беркович К.М., Чалов Р.С., Чернов А.В. Экологическое русловедение // М.: ГЕОС, 2000. 332 с.

[10] Снищенко Б.Ф. Гидроморфологический мониторинг рек. Русловые процессы рек // Труды ГГИ. Вып. 361. СПб: Гидрометеиздат. 2002. С. 228-242.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕРА ХРЕБТОВСКОЕ

Вегнер А.А., Мосин В.Г., РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Аннотация: Закономерности развития озерных процессов наиболее ярко проявляются в типичных водоемах. Для зоны ледниковой аккумуляции таким является оз. Хребтовское.

MORPHOLOGICAL STUDY OF THE LAKE HRABOWSKI

Wegner, A. A., Mosin V. G., RGPU. A. I. Herzen, Saint-Petersburg

Summary: Laws of lake processes is most clearly manifested in typical reservoirs. For an area of glacial accumulation in such a lake . Khrebtovsky .

Озеро Хребтовское находится в пределах Великолукской гряды, т.е. в зоне, подвергавшейся оледенению в позднечетвертичное время, с чем связана повышенная озерность территории. Повсеместно преобладают небольшие и неглубокие озера, Хребтовское озеро не является исключением. Морфометрические характеристики приведены в таблице 1.

Изучение малых озер – перспективное и важное направление. Малые озёра являются наиболее чувствительными индикаторами динамики природных и антропогенных процессов [1].

Получение морфометрических данных – начальный этап изучения озер.

Полевые исследования проводились летом 2014 г с установкой, прежде всего, на батиметрическую съемку. По исходным параметрам, Eric Wienckowski была построена батиметрическая карта (рис.1), которая зарегистрирована в базе данных «Батиметрия естественных озер России » (www.lakemaps.org/ru) – Eric Wienckowski.

Таблица 1.

Морфометрические характеристики оз. Хребтовское

Озеро	Ландшафт	Площадь, км ²	Глубина ср., м	Глубина, макс., м	Длина берег. линии, км	Длина озера, км	Коэффициент изрезанности	Коэффициент удлиненности	Коэффициент емкости	Показатель открытости
Хребтовское 56°03' с.ш. 30°38' в.д.	Холмисто-исто-моренный	0,78	5,75	10,4	4,86	1,75	1,55	2,30	0,55	0,13

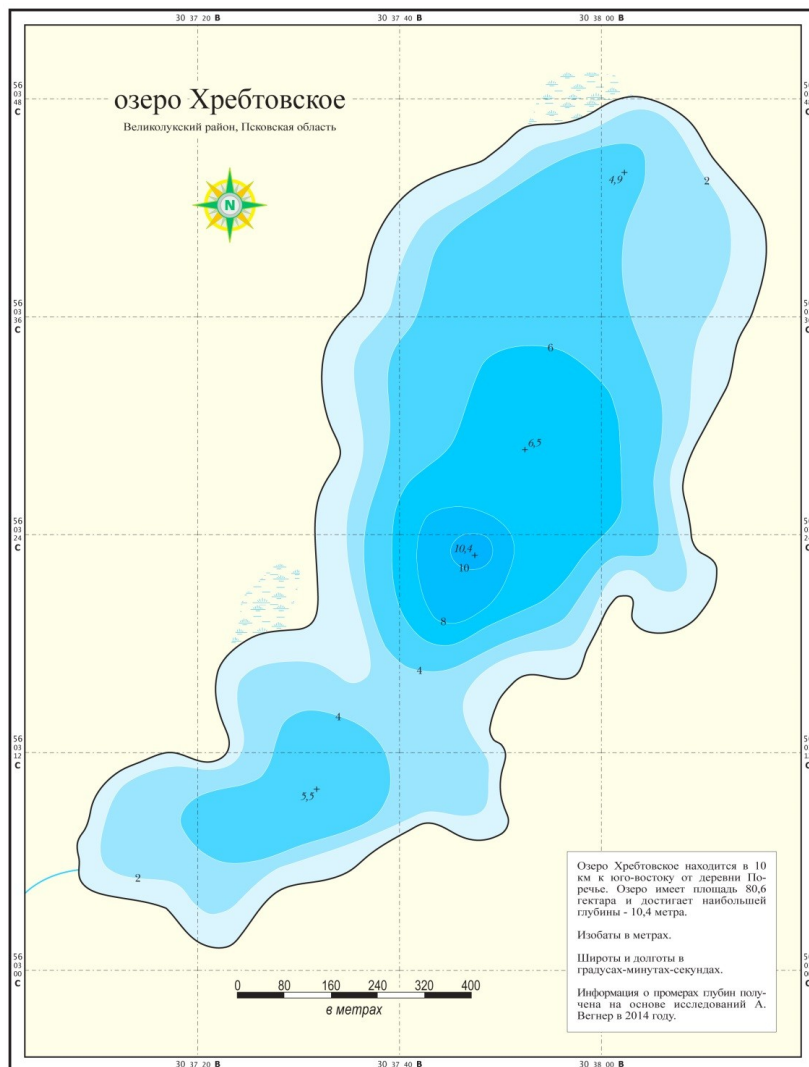


Рис. Батиметрия оз. Хребтовское

Оз. Хребтовское по площади относится к группе «очень малых» (с площадями 0.1-1.0 км²) озер, а по глубине к «средним», (средние глубины до

8 м, макс. до 12 м). Увеличение глубины зависит от литогенной основы, т.к. водоем располагается в холмисто-моренном ландшафте, облик которого создают конечно-моренные гряды, отличающиеся достаточной расчлененностью рельефа, очевидно, что дно котловины неровное, с ямами. Моренное происхождение пространства подтверждается полевыми наблюдениями – на восточном берегу обнаружены валуны до 1 м в диаметре.

Коэффициент коэффициента удлиненности озер в некоторых случаях может свидетельствовать о соотношении тектонических и ледниково-аккумулятивных процессов при формировании озерной котловины. У Хребтовского озера он соответствует овальной форме (лопастные), что определяется процессами таяния в периферийных областях ледниковых лопастей. Коэффициент изрезанности численно характеризует степень развития береговой линии озера, по сравнению с круглым озером той же площади. Этот коэффициент в сравнительных целях важен для выяснения роли заливов в формировании и развитии лимнических процессов, в том числе продуктивности водоемов [2]. Берега оз. Хребтовское плавные, мало расчлененные (менее 10). Изрезанность берегов зависит от уровня активности ледниковой аккумуляции, которая выражается в характере расчленения рельефа в месте образования озер. Таким образом, значения коэффициента удлиненности и степени развития береговой линии котловины оз. Хребтовское имеет ледниковое происхождение.

Коэффициент емкости отражает форму котловины озера и значение литорали в общей площади озера (чем он больше, тем больше доля литорали). Отметим, что значение коэффициента близко к 1 для озер с плоским дном. По величине этого показателя форма котловины соотносится с одной из четырех геометрических фигур: конус, параболоид, полуэллипсоид, цилиндр. Оз. Хребтовское имеет котловину параболического типа, это обычно для впадин преимущественно ледникового происхождения.

Показатель открытости незначительный, можно предположить, что ветер (его разгон, скорость) оказывает малое влияние на перемешивание водных масс, что сказывается на возникновении стратификации.

Сопоставив основные морфометрические показатели, можно с уверенностью сказать, что Хребтовское озеро является типичным водоемом расположенном в аккумулятивной ледниковой зоне, и может быть полигоном для изучения других лимнологических характеристик.

Морфологические характеристики озерных систем, при всей их кажущейся простоте, имеют глубокое содержание. Они дают возможность делать выводы о происхождении озерных котловин, динамике озерных процессов и рельефа, рассматривать законы формирования озерного побережья как зоны взаимодействия озерных вод и котловины.

Литература:

[1] Нестерова Л.А., Малоземова О.В. Морфометрическое описание малых озер востока Ленинградской области // В кн.: Тихвинская водная система. – СПб, 2012. С. 190-194.

[2] Потахин М.С. Эколого-географическая типизация водоемов Карелии // Дисс. на соискание ученой степени кандидата географических наук / РГПУ им. А.И. Герцена. – СПб, 2008.

СОЛЕННЫЕ ОЗЕРА КАК ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Егоров А.Н., Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург

Сегодня нет универсальных критериев для определения на основе биологических и физико-химических признаков «пресных» и «соленых» вод. Однако, учитывая тот факт, что реакция биологических и физико-химических свойств на изменение пороговых значений минерализации воды существенно различается, Поэтому считается возможным принять пороговую величину минерализации в 3 г/л, ниже которой вода считается пресной, а выше – соленой. Как выяснилось, этому порогу минерализации соответствует выпадение кальция из природных вод и возможность вкусового определения солености [8].

Недостаточный уровень современного исследования и использования природно-ресурсного потенциала соленых озер России не позволяет в полной мере решить ряд задач по применению инновационно-технологических методов для устойчивого развития Российской Федерации на региональном и местном уровнях. Основная задача данной работы видится в необходимости привлечь внимание научного сообщества и образовательных учреждений к всестороннему изучению особенностей физической, химической и биологической структур соленых озер, их эволюции и возможностям использования их природных ресурсов.

Соленые озера встречаются, практически, на всех континентах. Так, из 253 крупнейших озер Мира (с площадью водного зеркала не менее 500 км² к соленым относится 64 [4]. На долю пресных озер и рек приходится 0,009% всего объема вод Земного шара, а на долю соленых озер – 0,008% [7]. Без учета стока рек, очевидно, что масса сосредоточенных в соленых озерах вод превышает объем пресных озерных вод.

В географической зоне соленых озер СНГ насчитывается более 30 бессточных бассейнов современного соленакопления, к отдельным котловинам которых приурочено формирование соленых озер (Рис.1). Соленые озера в пределах СНГ относятся к бассейнам внешнего морского и внутреннего континентального поверхностного и подземного стока. Среди соленых озер внутреннего стока различаются сточные и бессточные бассейны. Первые формируются под воздействием аazonальных факторов, а вторые только в климатических зонах, где испарение преобладает над осадками. В зоне соленых озер СНГ можно выделить две основные группы бассейнов:

1. Бассейны приморских соленых озер, расположенные в современных и древних отложениях на плоских побережьях Черного, Азовского, Каспийского и Аральского морей;

2. бассейны континентальных соленых озер, расположенные в современных и древних отложениях речных аллювиальных долин, на террасах и дельтах и на побережьях солоноватых водоемов.

По совокупности физико-географических, геохимических и гидрохимических признаков выделены основные бассейны приморских и континентальных соленых озер на территории СНГ (Рис.1).

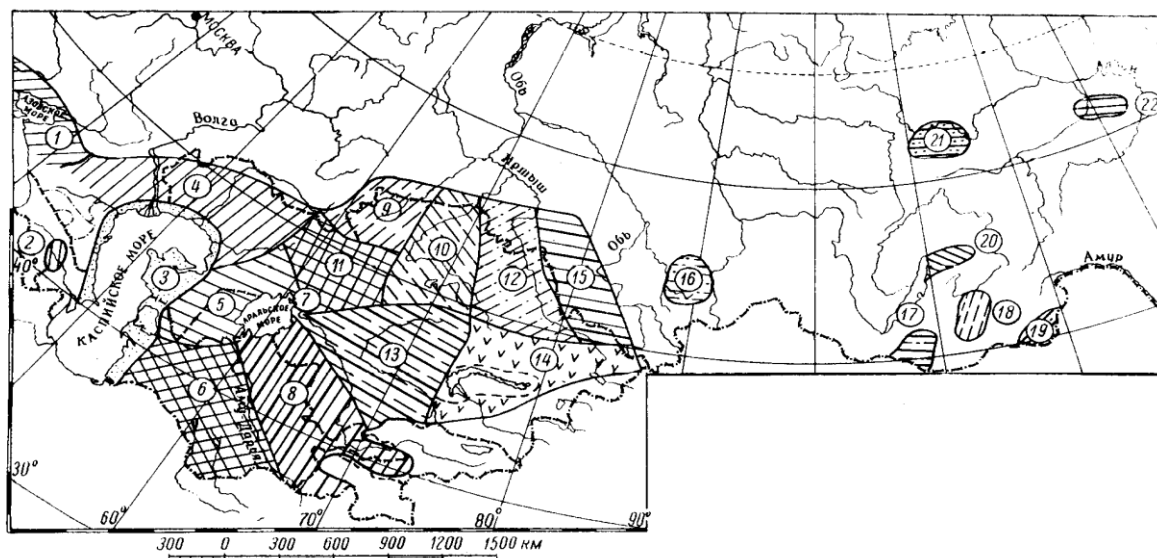


Рис.1. Бассейны солёных озёр России и СНГ [1]: 1-Азово-Черноморский бассейн приморских минеральных озёр (лиманы, лагуны, сиваши, озёра); 2-Кура-Тбилисский бассейн грузинских сульфатников; 3-Прикаспийский басен приморских и континентальных минеральных озёр; 4-Урало-Эмбенский бассейн приморских, смешанных и континентальных солёных озёр; 5-Усть-Уртский бассейн континентальных соляных озёр; 6-Каракумский бассейн континентальных соляных озёр и шоров; Бассейны приморских и континентальных соляных озёр: 7-Приаральский, 8-Кызылкумский, 9-Тоболо-Убаганский, 10-Ишимский, 11-Тургайский 12-Чу-Сары-Суйский, 13-Прииртышский, 14-Прибалхашский, 15-Кулундинский, 16-Минусинский, 17Селенгинский, 18-Ингодинский, 19-Аргунский, 20-Алгинский, 21-Кемпендяйский, 22-Абалахский.

Отдельно следует отметить соленые озера антропогенного происхождения, образовавшиеся на месте горных выработок (оз. Развал в Оренбургской области, оз. Merseburg Ost в восточной Германии и др.).

Исследования соленых озер важны для таких дисциплин как экология (бедность видового состава гидробионтов, упрощенные трофические связи и т.д.), физиология водных организмов и проблема их адаптации к экстремальным условиям, эволюционная биология (например, проблемы ферментативного воздействия на галофилы), гидрофизика и гидрохимия (закономерности и особенности формирования термохалинной структуры), разработка ресурсосберегающих технологий и охрана окружающей среды. Соленые озера являются уникальным природным объектом для палеолимнологии. Более выраженная, по сравнению с пресноводными водоемами, стратиграфия донных отложений обладает большей

информативностью о роли климатических условий в эволюции флоры и фауны от прошлого к настоящему. В значительной степени это обусловлено тем, что соленые озера, благодаря особенностям своей физико-химической и биологической структуры, быстрее, чем пресные озера, реагируют на изменения внешних условий, приводящих к «мгновенному» формированию нового химического состава, изменению уровня воды, накоплению автохтонного и аллохтонного материала, что позволяет рассматривать их как удобные индикаторы внешних естественных и антропогенных изменений.

С распадом СССР и отходом многих соледобывающих регионов к территориям Казахстана, бывших республик Средней Азии и Украины возникла необходимость переоценки природных ресурсов соленых озер, обладающих широким спектром: минеральными (различные соли, цеолиты, уран, литий, бром, йод и т.д.), энергетическими (возможности преобразования тепловой энергии в электрическую), биологическими (культивация и добыча отдельных водорослей – *Spirulina*, *Dunaliella*, и важнейшей кормовой аквакультуры – рачка *Artemia salina*) бальнеологическими (целебные грязи) и рекреационными.

Соленые озера давно известны как источники различных минералов, необходимых в пищевой, фармацевтической, химической и других отраслях промышленности. Особенно это относится к хлористому натрию (поваренной соли), в котором человечество всегда нуждалось. Соль получают из трех основных источников: из морской воды путем выпаривания, из рассолов или донных отложений соленых озер, из каменной соли. В первом случае, обычно, обустроиваются для добычи соли части акваторий морских лиманов или отдельные прибрежные озера и котловины, заполненные морской водой (имеющие, как правило, связь с морем). В СНГ и России этот промысел характерен для побережий Черного и Азовского морей. Добыча соли из рассолов континентальных соленых озер ведется, практически, на всех континентах (за исключением Антарктиды). На территории России соль добывается в соленых озерах Западной Сибири и Нижнего Поволжья. И, наконец, известные месторождения каменной соли располагаются в Оренбургской области (г.Илецк), Якутии, Забайкалье. Поваренная соль всегда использовалась не только для приготовления и сохранения пищевых продуктов, но и, в разные исторические периоды, как валюта и предмет бартера. Сейчас, поваренная соль является важным индустриальным ресурсом, и каждый год ее добывается около 200 млн. тонн. Однако соль является только одним из многочисленных полезных продуктов, получаемых из рассолов соленых озер и их донных отложений/

Другие продукты делятся на три сорта: эвапориты, кластики (производные материалы) и аутигениксы (осадки пор донных отложений) [2,3]. Основные эвапоритовые минералы и их область их применения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные эвапоритовые минералы и их использование [1,5,6]

Соли	Минералы	Использование
Карбонаты, карбонат натрия	Кальцит, натрон, трона	Строительные материалы, сода для стирки и мытья, пищевая сода
Глауберит	Тенардит, лангбейнит, эпсомит, каинит, гипс	Спички, взрывчатка, краски, дубильные вещества, бумага, картон, текстиль, химикалии, медицина
Поташ, магнезий, сульфат натрия,	Мирабилит, полигалит	Удобрения, стекло, мыло
Натрий, поташ, хлориды	Галит, сильвинит	приправы, мыло, краски, глазурь, цемент, консервирование, инсектициды, лекарства, химикалии, удобрения
Бораты, нитраты	Колеманит, селитра, улесит	Фарфор, стекло, эмаль, удобрения, взрывчатка, химикалии

Рассолы минеральных озер можно рассматривать как систему из семи компонентов: Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , H_2O . В этой системе в интервале определенных температур, состава и концентрации рапы в соленых озерах различных бассейнов встречаются соли в виде новосадки, старосадки или донных отложений корневых солей. Не отмечены минералы и соли, которые, как правило, редко встречаются, но интерес к которым в последнее время возрастает: йод, бром, литий, уран. Соли урана в отличие от солей лития могут иметь высокую концентрацию в рапе озера. Отложения солей урана хорошо сортированы в пространстве и представляют интерес для горной разработки. Йод и бром в рапе соленых озер связаны с месторождениями ископаемых солей, с рассолами минеральных озер, нефтяными и сопочными водами [1]. Главным источником промышленного брома в настоящее время являются рассолы самосадочных озер, в которых бром представляет собой один из конечных продуктов, остающихся в маточных рассолах. Бромный режим в озерах находится в строгой зависимости от геологических, гидрологических и климатических факторов. В условиях сильной испаряемости бессточные озера могут повышать концентрацию брома до очень больших величин. Геохимия и пути миграции йода имеют характер, отличный от геохимии брома. Озера районов соляных куполов богаты бромом, но бедны йодом. Это объясняется тем, что бром в процессе отложения солей концентрируется в некоторых осадках в виде бром-карналлита, изоморфно подмешивается к бишофиту, тахгидрату и другим химическим соединениям. Из кластиков, наиболее важными являются пески, гравий, илы и глины. Наиболее важные аутигениксы включают в себя пирит (FeS_2), марказит, серу, гипс и различные силикаты. Цеолиты (гидратированный алюмосиликат) вследствие их уникальных химических свойств, выражающихся в способности к гидратному, каталитическому и ионному обмену привлекают, в настоящее время, все

большее и большее внимание. Одно из важнейших направлений использования цеолита – решение экологических проблем.

Следует отметить важную роль углеводородов как природных ресурсов соленых озер. Так, например, как отмечает А.Nissenbaum [9] асфальт из Мертвого моря до XIX века служил для местных жителей топливом. Причем вес асфальтовых блоков в озере достигал многих тонн. Асфальт и другие углеводороды соленых озер привлекали внимание человека как индикаторы возможного расположения нефти поблизости от них. Впоследствии было доказано, что морские эвапориты, лежащие на карбонатах, содержат по предварительным оценкам 50% мировых запасов нефти. То место, где отложились карбонаты, а соленость колеблется в пределах 40-120 г/кг, располагаются глобальные месторождения нефти [10].

Соленые озера могут служить как источники воды. Вода, которую притоки приносят в соленые озера, является другим ценным минералом. Причем она является наиболее ценной до попадания в соленое озеро. На сегодня имеется ряд проектов, предусматривающих отвод пресных вод притоков от соленых озер. Вода соленых озер является также пригодной к эксплуатации. Большинство современных исследований этой проблемы связано с:

- проблемами сельского хозяйства, связанными с вторичным засолением почв (особенно, в отношении галотолерантности пищевых групп);
- исследованиями сельскохозяйственного использования морских вод – рациональным использованием слабосоленых и иногда эфемерных вод в дополнение к пресным водам.

Несомненно, что ближайшее будущее связано с использованием озерных вод пока умеренной солености и, относительно, постоянного уровня. В этом отношении вода крупных, глубоководных, умеренно соленых озер Монголии Тэлмен, Хяргис, Сангийн-далай, Урэг, Буст, Джугнай и других [10]) представляет несомненные перспективы. Кроме того, учитывая дефицит пресной воды в аридных и семиаридных зонах, где располагаются соленые озера, можно предположить использование их соленых водных масс для распреснения различными способами (дистилляция, электродиализ, гиперфилтрация, замораживание) с целью увеличения ресурсов пресных вод. Мировая и отечественная практика решения этой проблемы показала, что опреснение воды это не столько техническая, сколько экономическая проблема.

Таким образом, природно-ресурсный потенциал соленых озер представляет их как значительный геоэкологический фактор и говорит о необходимом, но недостаточном внимании к исследованию соленых озер России.

Литература:

- [1] Дзенс-Литовский А.И. Методы комплексного исследования и разведки озерных соляных месторождений // Тр.ВНИИГ, Госхимиздат, 1957, вып. XXXIV. – 212 с.
- [2] Сонненфельд П. Рассолы и эвапориты. – М.: Мир, 1988. – 480 с.
- [3] Страхов Н.М. О значении современных озерных и лагунных водоемов для познания процессов осадкообразования // Изв. АН СССР, сер. геол., 1945. №1. – С.33-37.

- [4] Herdendorf C.E. Large Lakes of the world // IAGLR Central Office, The University of Michigan. – Michigan, 1982. V.8(3). – Pp.379-412
- [5] Reeves C.C.J. Economic significance of playa lake deposits // Spec.int.Ass.Sediment, 1978. 2: 279-290.
- [6] Warren J.K. Evaporite Sedimentology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1989.
- [7] Wetzel R.G. Limnology, Saunders, Philadelphia, Pa., 1975: 743.
- [8] Williams W.D. Management of Inland saline waters // Guidelines of Lake Management. Japan, 1998. V.6. – 108 p.
- [9] Nissenbaum A.. Life in a Dead Sea – fables, allegories and scientific search // Bioscience, 1979, 24:153-157.
- [10] Егоров А.Н., Космаков И.В. География и природопользование соленых озер. Новосибирск, “Наука”. 2010. 184 с.

К РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ СТОЯНКИ ПОДОЛЬЕ 1 В ЮЖНОМ ПРИЛАДОЖЬЕ

Гусенцова Т.М., АНО НИИ культурного и природного наследия, Санкт-Петербург,
Кулькова М.А., Мадянова Н.П., РГПУ им.А.И. Герцена, Санкт-Петербург,
Галимова Д.Н., Аськеев И.В., Аскеев О.В. Институт проблем экологии и
недропользования Академии наук Республики Татарстан (Обособленное
подразделение ГНБУ «Академия наук РТ»), Казань
Юрцева А.Ю., Санкт-Петербургский государственный университет

В статье рассматриваются результаты археологических, геохимических, радиоуглеродных и остеологических исследований стоянки Подолье 1, выполненные в 2014-2015 гг. Они позволили уточнить проследить динамику изменения уровня древнего водоема, последовательность заселения территории стоянки, особенность материальной культуры, видовой состав животных и рыб, которых добывали её обитатели в сер. 5 – пер. половине 3 тыс. до н.э.

TO RECONSTRUCTION OF NATURAL ENVIRONMENT OF SITE PODOL'E 1 IN SONTN PRILADOZH'E

Gusentsova T.M., ANO «Scientific and Research Institute for Cultural and Natural Heritage»,
Kulkova M.A., Herzen State Pedagogical University
Galimova D.N., Askeev I.V., Askeev O.V., Institute of problems of ecology and
nedropol'zovaniya Academy of sciences of Republic Tatarstan
Yurtseva A.Y., Saint Petersburg State University

In the article the results of archaeological, geochemical, radiocarbon and osteological researches of site are examined Podol'e 1, executed in 2014-2015. They allowed to specify to trace the dynamics of change of level of ancient reservoir, sequence of settling of territory of stand, feature of financial culture, specific composition of zoons and finfishess which was obtained by its inhabitants in 4500-2600 cal BC.

Введение

Поиски археологических памятников эпохи камня в Южном Приладожье значительно затруднены из-за трансгрессий Ладожского озера, вследствие которых они были погребены под мощными отложениями или затоплены. В настоящее время известно немногим более 10 стоянок, сосредоточенных в

основном в бассейне рр.Волхов, Сясь и Паше (Гурина, 1961). Открытие 3 новых памятников (Подолье 1-3) в бассейне р. Лава, в 4 км от современного побережья Ладоги, существенно расширяет границы освоения территории первобытным населением. В 2011 г. были начаты исследования торфяниковой стоянки Подолье 1, датированной сер. 5 – пер. половиной 3 тыс. до н.э. (Гусенцова и др., 2013; 2013а; 2014; 2014а). В настоящей работе приводятся результаты археологических, геохимических, радиоуглеродных и археозоологических исследований стоянки, выполненные в 2014-2015 гг. Они позволили уточнить стратиграфию и изучить особенности культурного слоя, реконструировать природные условия, воздействующие на его формирование и сохранность, видовой состав животных и рыб, добываемых обитателями стоянками в 5-пер.половине 3 тыс. до н.э.

По данным археологических, геохимических и георадарных исследований стоянка Подолье 1 находилась на берегу древнего водоёма, на месте которого в настоящее время находится поле, окруженное мелиоративными каналами. Культурный слой стоянки сложен песчаными отложениями с прослоями органики мощностью 0.20-0.70 м и слоем торфа мощностью 0.40-0.85 м, разделенных слоем серого суглинка толщиной 0.14-0.40 м. Общая толщина слоев достигает 1.7-2.2 м.

Результаты геохимических исследований. Условия формирования отложений прослеживаются по данным геохимического анализа образцов из 2 разрезов (2012, 2014 гг.) на разных участках раскопа 2 (Гусенцова и др., 2014). В настоящей работе приводятся результаты образцов из северной стенки раскопа 2014 г., приуроченного, в основном, к береговой (минеральной) части памятника. Рассчитанные геохимические модули показывают изменение уровня воды в водоеме по данным биогенного кремнезема ($SiO_{2\text{biog}} = SiO_2 / (SiO_2 + Al_2O_3)$), изменение относительных температуры и влажности климата $CIA\% = Al_2O_3 / (Al_2O_3 + Na_2O + CaO + K_2O)$ и изменение антропогенной активности $P_2O_{5\text{anthr}} = P_2O_5 / (P_2O_5 + Na_2O)$ (рис. 1).

Отложение светло-желтого песка с прослоями торфа на глубине (130-85 см) проходило в условиях периодического затопления участка и частичного перемыва отложений. Такие условия могли существовать на побережье мелководного водоема, в котором происходило колебание уровня воды. В этих отложениях фиксируется повышенная антропогенная активность, подтвержденная как археологическими данными, так и выделенными комплексами геохимических индикаторов, связанных с определенными функциональными зонами, полученных на площади около 20 кв.м. в раскопе 2012 г. (Кулькова и др., 2015, в печати). В разрезе 2014г. отложения песка черного цвета, насыщенные органическим веществом, с прослоем светло-желтого песка (85-63 см) были сформированы в более стабильных условиях осадконакопления, в этот период регистрируются следы почвенных процессов. Климатические условия можно охарактеризовать, как теплые и умеренно влажные.

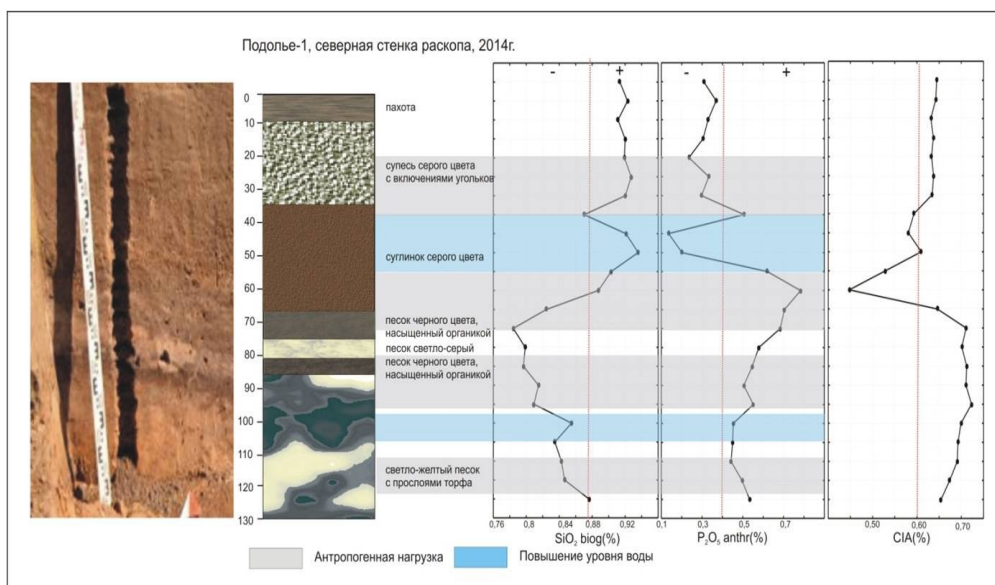


Рис.1. Геохимические индикаторы осадконакопления в раскопе 2014 г.

На глубине 63-75 см формируются отложения суглинка серого цвета. Формирование этих отложений происходило в условиях глубокого водоема. Этот горизонт можно сопоставить с отложениями, сформировавшимися в результате Ладожской трансгрессии на памятнике Усть-Рыбежна 1. Эта стоянка была покинута обитателями не позднее середины III тыс. до н.э. из-за увеличения уровня воды в водоеме и затопления мыса (Кулькова и др., 2008). Кульминация Ладожской трансгрессии может быть отнесена к отложениям, залегающим на глубине 55-45 см. В этих отложениях отсутствуют признаки антропогенной нагрузки. Дальнейшее уменьшение уровня воды в водоеме приводит к формированию отложений супеси серого цвета, в которой встречаются остатки угля. В этих отложениях антропогенная активность вновь увеличивается. Климат становится более прохладным и влажным. Приведенные результаты образцов северной стенки разреза 2014 г. во многом подтверждают данные, полученные по разрезу из южной стенки раскопа 2012 г. (Гусенцова и др., 2013).

Результаты археологических раскопок. С результатами геохимического анализа разреза совпадает, в целом, содержание культурного слоя памятника, исследованного в 2014 г. В слое светло-желтого и желто-серого песка (пестроцвета) с включениями органики обнаружено несколько насыщенных находками земляных структур. Они включают скопление крупных галек иногда обожженных, плиток, абразивов из песчаника, развалы сосудов и фрагменты керамики, каменные орудия – наконечники стрел из кремня и сланца, шлифованные тесла и их обломки, пластины, скребки, многочисленные отщепы из кремня, кварца и сланца, подвески из янтаря, кости животных и рыб. В слое серой супеси наибольшая концентрация находок выявлена в прибрежной зоне. Находки представлены фрагментами керамики, в основном, с примесью в глиняном тесте органики, орнаментированы гребенчатым штампом или поверхностными ямками;

отщепами и сколами преимущественно из кремня, кварца, реже сланца, заготовкой сланцевого наконечника, сланцевой стамеской, скребком, комочками охры, мелкими костями животных. В северо-восточной части раскопа внизу слоя серой супеси найдены остатки вбитых заточенных кольшков, очевидно, от средневековых рыболовных конструкций. Получена по образцу одного из колов дата относится к 15 в. В слое серого суглинка находки встречаются крайне редко, в основном, на границе со слоями серой супеси или торфа.

Значительное количество артефактов приурочено к слою торфа в северо-восточной части раскопа 2014г. Наиболее интересен участок, где были найдены развал крупного горшка с примесью раковины в глиняном тесте, изделие (ёмкость), сплетенное из бересты, скопление костей диаметром до 0.8 м и мощностью до 0.30 м. Они принадлежали двум особям кабана – взрослой (Ad – 5-6 лет) и полувзрослой (SubAd). В этой же части раскопа найдено несколько грузил – камешков, оплетенных берестой. На одном из грузил сохранилась обмотка тонкой «веревочкой» для крепления к сетке. В восточной части раскопа в торфе было обнаружено еще 2 больших развала сосудов с примесью раковины и фрагмент керамики с минеральными добавками, украшенный ямочным орнаментом. По-видимому, находки на этих участках слоя торфа были оставлены обитателями стоянки, когда уровень воды в древнем водоеме изменился и прибрежная, заболоченная территория стала пригодной для жизни. Это подтверждают результаты анализа макроостатков слоя торфа из разреза (2013г.) восточной стенки раскопа (Денисенков В.П., СПбГУ). Они указывают на относительно благоприятные природные особенности участка болота, на месте сохранившейся торфяной залежи – хороший дренаж, маломощная плотная торфяная залежь, хвойный осветленный лес и др.

По данным радиоуглеродного анализа трех образцов из разреза восточной стенки (2013г.) слой торфа датирован 4500-2900 cal BC (SPb-1479 5453±120 BP, 4531-4036 cal BC; SPb-1480 4730±70 BP, 3641-3370 cal BC; SPb-1481 4175±80 BP, 2917-2566 cal BC).

Основную массу находок в слое торфа составляют деревянные изделия. Впервые на северо-восточных участках раскопа были найдены остатки загородки для рыбной ловли из более 20 реек, длиной 1-1.67 м и шириной 2.5-3 см (рис.2). Часть конструкции уходила за пределы раскопа. Рейки лежали в два ряда, под ними и рядом находились длинные жерди и кольца, один из которых был вбит. Аналогичные конструкции были обнаружены на памятнике Охта 1 в Санкт-Петербурге (Гусенцова, Сорокин, 2011). Под загородкой и рядом с ней прослеживался прослой серой глины с органикой мощностью до 0.10 м, насыщенной костями и чешуей рыб, преимущественно окуней. Из других деревянных конструкций на границе слоя торфа и минеральных отложений обнаружено несколько забитых свай, среди которых находились расщепленные пополам части стволов деревьев. Возможно, это

остатки каких-то хозяйственных конструкций – платформ или настилов. Диаметр свай 7-8 см, сохранившаяся длина 0.8-1.2 м. Деревья со следами обработки (подтески или расщепления) имеют диаметр 6-8 см или 10-16 см.



Рис.2. Остатки деревянной рыболовной конструкции

Коллекция находок 2014 г. состоит из более 1500 фр. керамики от 35 сосудов и около 400 изделий из камня, 10 янтарных украшений и более 10 грузил – камешков, обмотанных лентами бересты. Керамический комплекс содержит 4 фрагмента керамики с минеральными примесями, орнаментированными ямочным и гребенчато-ямочным орнаментом. Венчики сосудов прямые, толщина стенок сосудов 1.0-1.2 см. Большинство посуды памятника отличается смешанной рецептурой глиняного теста, среди которой преобладает раковина и перо (Гусенцова, Холкина, 2015). Толщина стенок сосудов 0.8-1.0 см. Венчики, в основном, слегка утолщенные по сравнению со стенками, срезаны внутрь, либо прямые со скругленными краями, украшены гребенчатым штампом или овальными неглубокими ямками. Сосуды орнаментированы наклонным гребенчатым штампом, образующим «елочку» или геометрический узор, неглубокими ямками, в единичных случаях оттисками полой травы. Для керамики с органическими примесями и различной орнаментацией стоянки Подолье 1 получены три радиоуглеродные даты 3139-2832 cal BC (SPb_1080: 4312±100 BP); 2917-2458 cal BC (SPb_977: 4116±100 BP); 2635-1960 cal BC (SPb_1081: 3860±120 BP). Среди керамики с примесью раковины имеется сосуд с «текстильным» орнаментом и следами починки – отверстием, через которое была продета полоска бересты. Несколько сосудов имеют примесь асбеста. Иногда в качестве отощителя вместе асбестом добавлена органика. Черепки тонкостенные – 0.7-0.8 см со следами расчесов на внутренней поверхности. Венчик одного сосуда загнут внутрь и украшен гребенчатым орнаментом. Орнаментальное поле состоит из вертикальных оттисков гребенчатого штампа или геометрического узора.

Среди изделий из камня преобладают мелкие отщепы из кремня серого с оттенками цвета, а также кварца и сланца. Найдено несколько кремнёвых пластин и пластинчатых отщепов с краевой ретушью, скребки с концевым или лезвием $\frac{3}{4}$ периметра, более 10 целых и обломков наконечников стрел из кремня листовидной формы, обработанных двухсторонней ретушью. Из сланца изготовлено целое и два обломка шлифованных тесел. Интересны не шлифованные наконечники из сланца удлиненной листовидной формы и рубящее также не шлифованное орудие из куска сланца с сохранившейся желвачной коркой. Янтарные украшения (10 экз.) – 2 пуговицы и подвески, изготовлены из красно-коричневого и желтого сырья, поступали из Восточной Прибалтики. Впервые на стоянке найдено орудие (наконечник?) из кости размером 10x1.8 см. Орудие имеет боковую выемку и залощенное остриё.

Периодизация, хронология, культурная принадлежность. Материалы стоянки представлены двумя эпохами – неолита – культура ямочно-гребенчатой керамики 5 тыс. до н.э. и гребенчато-ямочной керамики конца 4 тыс. до н.э.; эпохой позднего неолита- раннего металла, представленной культурами асбестовой, пористой и текстильной керамики, датированных рубежом 4 – сер. 3 тыс. до н.э. В 2014г. по различным видам материалов (дереву, органики, торфу, нагару с керамики) получено более 10 дат (лаборатория РПГУ им. А.И.Герцена). Одна из них относится к эпохе средневековья (15в.), остальные к эпохе неолита – раннего металла 4500-2600 cal BC. Керамика и каменный инвентарь памятника имеют сходство с материалами стоянок Прионежья (Жульников, 1999); частично Восточной Прибалтики (памятники типа Пиестеня, Абора, Лоона) (Крийска, Лавенто, 2007), волосовской культуры Верхнего Поволжья (Крайнов, 1987). Наибольшее сходство материалы стоянки Подолье 1 прослеживается с Охтой 1 в Санкт-Петербурге. Близкие устройства рыболовных конструкций; одинаковы грузила, обернутые берестой, наконечники стрел из кремня и сланца, деревообрабатывающие орудия из сланца, керамические сосуды, украшенные гребенчато-ямочным орнаментом с минеральными добавками, сосуды с примесью асбеста и органической примесью, украшенные неглубокими ямками и геометрическим орнаментом, нанесенным гребенчатым штампом (Гусенцова, Сорокин, 2011). В целом, совпадают результаты радиоуглеродного датирования обоих памятников. Эпоха неолита памятника Охта 1 датируется в пределах 4200-3995 cal BC; период позднего неолита - раннего металла 3300–2400 cal BC (Гусенцова и др., 2013).

Результаты исследований археозологической коллекции Подолья 1, выполненные в 2014 г., представлены материалами раскопок 2012, 2014 и 2013 гг. (последние обработаны частично). Общее число исследованных остатков позвоночных животных составляет около 1.5-1.6 тысяч. Диагностированы остатки рыб, птиц и млекопитающих. Сохранность остатков животных различна – от фрагментов, которые происходили из

культурного слоя, состоявшего из песчаных отложений, до целых костей из слоя торфяных отложений.

Значительно преобладали остатки млекопитающих – 85% от всех остатков позвоночных животных. Идентифицировано 12 видов: заяц-беляк (*Lepus timidus*), речной бобр (*Castor fiber*), обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*), европейская норка (*Mustela lutreola*), лесная куница (*Martes martes*), ладожская кольчатая нерпа (*Pusa hispida ladogensis*), кабан (*Sus scrofa*), благородный олень (*Cervus elaphus*), северный олень (*Rangifer tarandus*), европейская косуля (*Capreolus capreolus*), лось (*Alces alces*), тур (*Bos primigenius*). В охотничьем промысле наибольшее значение имели нерпа, куница, кабан, бобр и лось (рис.3). Необходимо отметить, что кости нерпы и куницы имели наиболее хорошую сохранность среди костей других видов млекопитающих и представлены почти всеми элементами скелета.

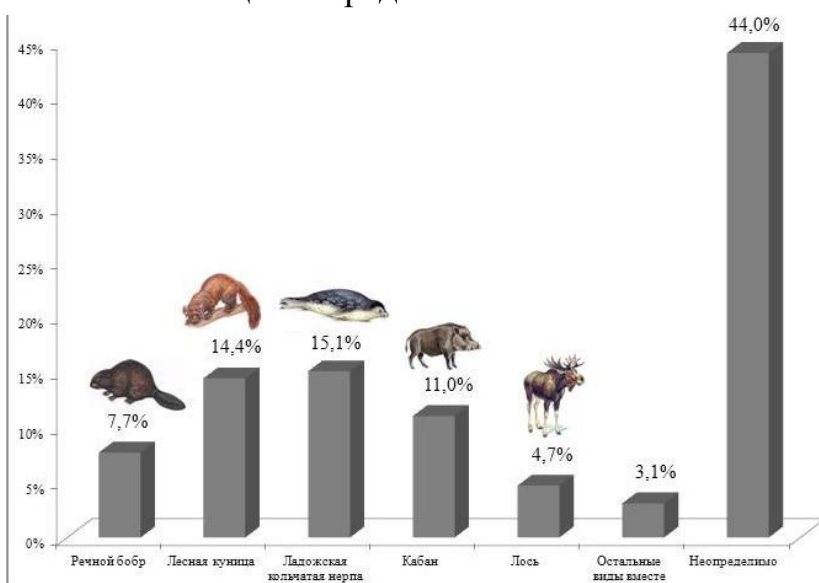


Рис.3. Виды животных стоянки Подолье 1

Видовой состав рыб так же разнообразен. Определено 7 видов: лещ (*Abramis brama*), европейский обыкновенный сом (*Silurus glanis*), обыкновенная щука (*Esox lucius*), рипус (*Coregonus albula ladogensis*), кумжа

(*Salmo trutta*), речной окунь (*Perca fluviatilis*), обыкновенный судак (*Sander lucioperca*). В слоях торфа вместе с костями была обнаружена чешуя окуня. В количественном отношении преобладал судак, окунь и щука. По хорошо сохранившимся костям (сохранность от 60 до 90%) была реконструирована длина тела рыб и определен возраст. Для щуки она составила 19,4 см, 57,3 см, 58,4 см и 83,6 см (возраст 8+ лет). Размер сома составил 106 см (возраст 10+ лет), рипуса – 43 см, кумжи – 37,8 см, судака – 57,3 см.

По сравнению с количеством костей млекопитающих и рыб, кости птиц малочисленны (14 костей). Идентифицированы водоплавающие виды: свиязь (*Anas penelope*), морянка (*Clangula hyemalis*), синьга (*Melanitta nigra*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*). Интересна находка костей беркута (*Aquila chrysaetos*) (3 кости), которые принадлежали взрослым самкам. Выявлена 1 кость белолобого гуся (*Anser albifrons*). Так же диагностированы остатки от неопределимых до вида представителей рода гусей (*Anser* sp.) и семейства утиных (*Anatidae*).

Выводы. Видовой состав и отношение количества костей животных показывает, что охота у населения стоянки Подолье 1 базировалась на добыче ладожской нерпы, лесной куницы и крупных копытных. Рыболовство имело немаловажное значение. Добыча птиц была незначительной. Предварительно можно заключить о сезонном характере функционирования данной стоянки. Накопление костных остатков животных было приурочено преимущественно к осенне-зимнему периоду. Промысловая ориентация населения была тесно связана с экологическими условиями вокруг нее: наличие большого водного пространства в виде Ладожского озера, обширных водно-болотных угодий и больших площадей хвойно-широколиственных лесов.

Исследования проведены при поддержке фонда РФФИ, проект № 13-06-00548-а/

Литература:

- [1] Галимова Д.Н., Аськеев И.В., Аськеев О.В., Гусенцова Т.М. Археозоологический анализ неолитической стоянки Подолье-1 в Южном Приладожье // Неолитические культуры Восточной Европы: хронология, палеоэкология, традиции. – СПб.: ИИИМК РАН, 2015. С. 163-166.
- [2] Гурина Н.Н. Древняя история Северо-запада европейской части СССР. – М.-Л.: Наука, 1961 (МИА № 87).
- [3] Гусенцова Т.М., Сорокин П.Е. Охта 1 – первый памятник эпохи неолита и раннего металла в центре Санкт-Петербурга // Российский археологический ежегодник. СПб: Университетский издательский консорциум «Юридическая книга». Вып.1. 2011. С.421-451.
- [4] Гусенцова Т.М. По следам древних культур Южного Приладожья: молодежная археологическая экспедиция // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация. Т.1. – СПб.: РГПУ им. А.И.Герцена. 2013. С. 46-49.
- [5] Гусенцова Т.М., Кулькова М.А., Сорокин П.Е. Радиоуглеродный возраст и хронология памятников эпохи раннего металла Приневской низменности // Проблемы периодизации и хронологии в археологии эпохи раннего металла Восточной Европы: материалы тематической научной конференции. СПб.: Скифия-принт.2013а.С.176-180.
- [6] Гусенцова Т.М., Кулькова М.А., Рябчук Д.В., Сергеев А.Ю., Холкина М.А. Геоархеология памятников первобытной эпохи Приневского региона // Геология, геоэкология, эволюционная география. Т.ХII. – СПб.: РГПУ им. А.И.Герцена, 2014. С.189-197.
- [7] Гусенцова Т.М., Сапелко Т.В., Лудикова А.В., Кулькова М.А., Рябчук Д.В., Сергеев А.Ю., Холкина М.А. Археология и палеогеография стоянки Подолье 1 в Южном Приладожье // Археология озерных поселений IV-II тыс. до н. э.: хронология культур и природно-климатические ритмы. – СПб.: ООО «Периферия», 2014а. С. 127-133.
- [8] Гусенцова Т.М., Холкина М.А. Анализ технологии керамики эпохи неолита – раннего металла в регионе Санкт-Петербурга и Южном Приладожье // Древние культуры Восточной Европы: эталонные памятники и опорные комплексы в контексте современных археологических исследований. СПб.: МАЭ РАН (Замятнинский сборник. Вып. 4). 2015. С.218-226.
- [9] Жульников А.М. Энеолит Карелии (памятники с пористой и асбестовой керамикой). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1999.
- [10] Крайнов Д.А.. Волосовская культура // Эпоха бронзы лесной полосы СССР. Археология СССР. – М. 1987. С. 10-27.
- [11] Крийска А., Лавенто М. «Текстильная керамика» в Эстонии в свете датирования нагара на фрагментах сосудов с использованием ускорительной масс_спектрометрии (AMS) // Радиоуглерод в археологических и палеоэкологических исследованиях. – СПб., 2007.

[12] Кулькова М.А., Козин Н.А., Мурашкин А.И., Герасимов Д.В., Юшкова М.А., 2008. Геоэкологические особенности неолитической стоянки Усть-Рыбежна 1 // Хронология, периодизация и кросскультурные связи в каменном веке. – СПб., 2008. С. 201-220.

[13] Кулькова М.А., Гусенцова Т.М., Мадянова Н.П. Реконструкция функциональных зон на памятниках каменного века Приневского региона методом геохимической индикации // Известия РПГУ им. А.И.Герцена. – СПб., 2015, в печати.

РОЛЬ РЕЛЬЕФА В ПЛАНИРОВКЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОСЕЛЕНИЙ РОССИИ И ИЗРАИЛЯ

Тука И.К., МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, г. Москва

Градостроительство – одно из важнейших и наиболее древних видов деятельности, осуществляемых человеком на земной поверхности. Планировка и строительство поселений неразрывно связано с использованием рельефа. Различная геолого-геоморфологическая обстановка может по-разному сказаться на планировке города. Особенности современных процессов и глубинного строения могут во многом определить инфраструктуру города: положение транспортной, водопроводной и канализационной сетей, строение функционально-планировочной структуры.

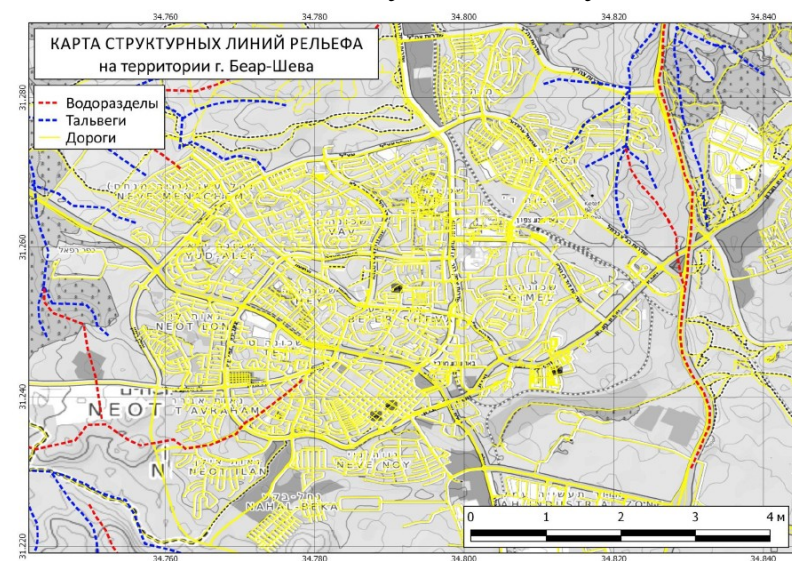
Изучение рельефа в пределах городских территорий необходимо для определения степени взаимовлияния современных экзогенных и эндогенных процессов и городской среды. Вместе с тем, на наличие тех или иных процессов на данной территории, а также на характер и интенсивность их протекания влияет геолого-геоморфологическая позиция города. Для изучения этого вопроса были выбраны две крайне различные по природным условиям территории: центр европейской части России и Израиль. Такой выбор был обусловлен необходимостью изучить большее многообразие форм и условий влияния рельефа на городские территории. В каждом из этих участков были изучены несколько городов, находящиеся в различных геоморфологических, геологических и тектонических условиях. Это позволяет наиболее полно оценить степень влияния природных, а главным образом, рельефообразующих факторов и процессов на планировку городских поселений.

Рациональная работа транспортной, водной и канализационной систем неразрывно связано с использованием структурных линий рельефа – тальвегов и водоразделов. По ним зачастую прокладываются главные городские транспортные артерии. К тальвегам приурочены главные канализационные линии, к водоразделам – магистральные водопроводы.

Эта зависимость прослеживается во всех исследованных городах. Однако степень заимствования направления главных природных осей в планировке города значительно отличается в городах с различными морфометрическими показателями, такими как уклоны поверхности, расчлененность, относительные высоты. Так в городах с относительно выровненным рельефом количество улиц, проложенных по тальвегам и водоразделам

сравнительно невелико. По мере увеличения расчлененности рельефа и уклонов количество таких улиц увеличивается. Эту закономерность можно проследить при анализе серии карт структурных линий рельефа.

Из представленных городов Беар-Шева имеет наиболее плоский рельеф. Она расположена на крайне слабо расчлененной аккумулятивной пролювиальной равнине. К тому же антропогенное преобразование территории в значительной мере преобразовало рельеф в сторону его нивелировки. В результате, в масштабе карты, возможна отрисовка только небольшого количества структурных линий. Крупные тальвеги водоразделы оказывают влияние исключительно на окраинах города. В масштабе карты к структурным линиям тяготеет только 7 улиц или их участков.

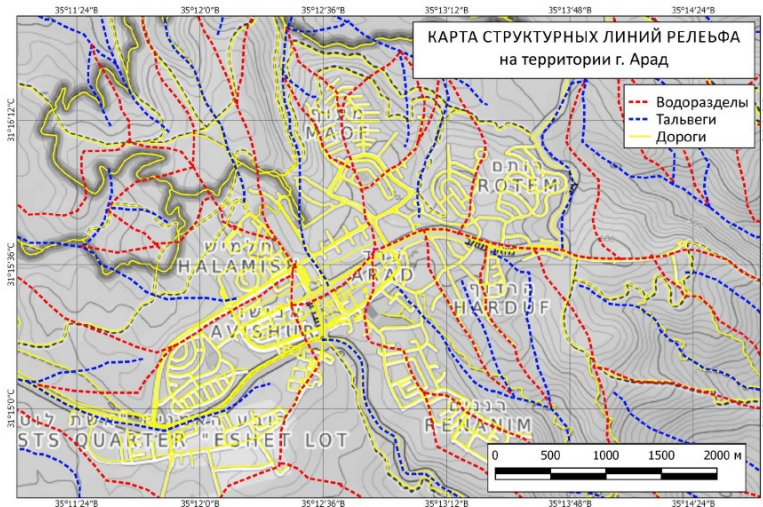


Несколько большее влияние имеют структурные линии в Сергиевом Посаде. Здесь значительно больше расчлененность рельефа, хотя город также относится к равнинным. При масштабе, сопоставимом с масштабом карты Беар-Шевы, количество таких улиц доходит до 13.

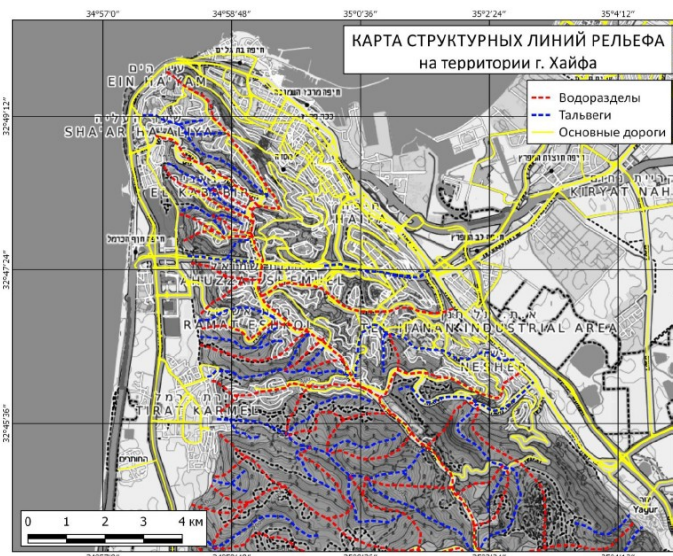


При переходе к горным условиям рельефа число улиц, проложенных по структурным линиям увеличивается вдвое. В городе Арад, расположенном

на средних отметках 600-800 м и со значительно большими уклонами поверхности количество подобных улиц достигает 26.



В городе Хайфа, где уклоны поверхности достигают больших отметок, чем в Араде, а также густота эрозионной сети значительно больше максимальное среди всех исследованных городов, количество улиц, расположение которых обусловлено положением в рельефе структурных линий, достигает максимального значения – 34. При этом необходимо учитывать, что масштаб этой карты мельче прочих. Если провести подобное исследование при более крупном масштабе, это число может увеличиться.



Таким образом, частичная обусловленность планировки городов положением структурных линий рельефа возрастает по мере увеличения относительных высот, уклонов и расчлененности рельефа. Рост этих морфометрических показателей принуждает к поиску наиболее устойчивых площадок для прокладки дорог, а именно к тальвегам и водоразделам приуроченные подобные устойчивые площадки.

Основными элементами планировочной структуры города являются планировочный каркас города и его заполнение. В качестве заполнения выступают городские кварталы. Идеальные морфологические условия для

квартала создаются в том случае, когда центральная его часть находится гипсометрически несколько выше, нежели окружающие его улицы [Симонов Ю.Г., Кружалин В.И., 1993]. Это позволяет организовать условия для стока поверхностных вод и предотвращения их скапливания в приповерхностном слое при условии, что город расположен на мощном рыхлом чехле. Накопление воды у поверхности может привести к ряду неблагоприятных последствий, в частности активизации таких процессов, как суффозия, карст и ряда других. В исследованных городах наиболее удачными с точки зрения организации кварталов являются равнинные города, расположенные на волнистых и холмистых равнинах. С увеличением уклонов территории строение квартала становится все более сложным и все менее выгодным как для прокладки коммуникаций, так и для использования территории населением.

Геологическое литологическое строение рельефа также имеет прямое воздействие на городскую планировку и строительство разнообразных антропогенных сооружений [Звонкова Т.В., 1970]. Значительная часть израильских городов расположена на скальных породах, лишь слегка перекрытых маломощным чехлом рыхлых склоновых отложений. Эти условия делают прокладку подземных коммуникаций и возведение фундамента крайне затратными. Условия супесчано-суглинистого строения рыхлой толщи, которые преобладают в большинстве исследованных городов России, делают городское строительство намного более выгодным. Другой крайней ситуацией является наличие мощных толщ крайне рыхлого материала, который может менять свой объем при намокании и высыхании или вследствие действия термического выветривания. Такое строение территории предполагает усложнение конфигураций фундаментов зданий и приводит к увеличению объема земляных работ, а, следовательно, и подорожанию строительства. Эти условия являются лимитирующим фактором для строительства в Ашкелоне, где распространены морские пески и в южной части днища долины р. Яхрома в Дмитрове из-за наличия слаболитифицированных аллювиальных толщ.

Исследованные города по геоморфологической позиции можно подразделить на горные, равнинные и прибрежные. Для городов каждой категории присущ свой тип функционально-планировочной структуры. Равнинные города тяготеют к прямоугольной, радиальной или, при наличии естественного препятствия, линейной планировке. Они являются наиболее удобными для выполнения городом его функций, а также легкими при строительстве. Горные города тяготеют к произвольной планировке, обусловленной морфологией рельефа. В их планировке наиболее четко прослеживается влияние рисунка структурных линий рельефа.

Литература:

- [1] Симонов Ю.Г., Кружалин В.И. Инженерная геоморфология Учебное пособие.— М.: Изд-во МГУ, 1993. 208 с
- [2] Звонкова Т.В. Прикладная геоморфология М.: Высшая школа, 1970. 273 с.

ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ ЖИЗНИ

Баженов Ю.М., Центр исследования геологических данных «ГеоГрид», г. Москва

Когда говорят «Дорога жизни», то сразу представляется колонна грузовиков, идущая по льду замерзшего озера, днем и ночью, в любую погоду. Эта страница истории блокадного Ленинграда, его борьбы и победы хорошо известна.

Всего по ледовой дороге, или, как она официально называлась, Военно-автомобильной дороге № 101, в осажденный город было доставлено более 361 тыс. т различных грузов, из которых около 262,5 тыс. т составляло продовольствие. Это позволило трижды (с 25 декабря 1941 г., с 24 января и с 11 февраля 1942 г.) повысить нормы снабжения населения хлебом. Из Ленинграда было вывезено вглубь страны более 550 тыс. жителей и значительное количество промышленного оборудования [2].

Но была еще и другая Дорога жизни, известная гораздо меньше. Снятый про нее документальный фильм так и назвали – «Коридор бессмертия или Неизвестная дорога жизни». А еще тот путь называли «Коридор смерти» или «Сестра «Дороги жизни». И все это про небольшой участок железной дороги, линию Шлиссельбург – Поляны, носившую официальное название «Шлиссельбургская магистраль», известная также как военная Стройка № 400.

Сведений о ней собрано немало. Имеются многочисленные архивные источники, фото и кинодокументы. Но все попытки подробнее разработать тему, приводят, так или иначе, к одному автору – главному научному сотруднику Санкт-Петербургского института истории РАН, доктору исторических наук, заслуженному деятелю науки РФ, участнику Великой Отечественной войны Валентину Михайловичу Ковальчуку (1916-2013). Представляемый доклад написан также на основании его трудов по истории железной Дороги жизни.

* * *

18 января 1943 г., войска Ленинградского и Волховского фронтов, наступавшие навстречу друг другу, встретились на южном берегу Ладожского озера. Блокада Ленинграда, была прорвана.

Но что давал этот прорыв осажденному городу? Какие преимущества мог принести узкий плацдарм, простреливаемый насквозь немецкой артиллерией, находящийся к тому же, в болотистой и труднопроходимой местности?

Государственный Комитет Обороны принял постановление о строительстве на освобожденной от немцев полосе земли вдоль южного побережья Ладожского озера новой железнодорожной линии от ст. Шлиссельбург до платформы Поляны на Волховстроевской линии. Длина новой ветки составила 33 км.

Строительство должно быть закончено в самые кратчайшие сроки. При всей грандиозности и технической сложности поставленной задачи, счет времени шел даже не на дни, а на часы, поэтому велось по облегченным техническим условиям. Для перехода через Неву и выхода на ст. Шлиссельбург предполагалось построить свайно-ледовую переправу, благо опыт подобного строительства имелся. На все строительство отводилось двадцать дней, по прошествии которых, по новой линии должно быть открыто рабочее движение. Таким образом, уже 8 февраля 1943 г. первый состав должен прийти на ст. Шлиссельбург. Стройка получила название «Строительство № 400». Начальником был назначен бывший начальник ленинградского метростроя И.Г. Зубков [1,3].

Уже 24 января должны быть проведены изыскательские работы, намечена трасса будущей линии, место ледового перехода, и результаты представлены на утверждение Военного совета фронта.

Переход через Неву и первые 10 км трассы должна была проложить 9-й отдельная железнодорожная бригада под командованием генерал-майора технических войск В.Е. Матишева и приданным спецформированиям НКПС под командованием Д.М. Реховского. Остальную часть пути предстояло возвести бойцам 11-й отдельной железнодорожной бригады под командованием полковника Г.П. Дебольского и приданным спецформированиям НКПС под командованием П.А. Трубицына. Саперами вышеуказанных частей было обезврежено 1338 советских мин, 393 немецких мины, 7 неразорвавшихся авиабомб и 52 артиллерийских снаряда [1,4].

Только после этого начались изыскательские и подготовительные работы. Необходимо было провести техническую разведку, расчистку трассы будущей линии, а также проложить подъездные пути и заготовить большое количество лесоматериалов. На все эти работы было затрачено 22 378 человеко-дней.

Непосредственные работы по строительству железнодорожной линии начались 22 января одновременно с запада и востока. На большей части новой трассы отсутствовали два основных элемента нормального рельсового пути – земляное полотно и балластная призма (!). В.М. Ковальчук приводит свидетельство начальника службы пути Октябрьской железной дороги в годы войны А.С. Кананина: «Для экономии времени, пришлось укладывать путь, то есть шпалы и рельсы, прямо на снег. Хорошо промерзшая болотистая почва – вот что было основанием пути, по которому должны были быть пущены поезда с тяжелыми паровозами» [1].

Уникальность стройки заключалась еще и в том, что строительство проходило по территории Синявинских болот. Перед войной там велись торфоразработки, поэтому на небольших участках трассы, с 3 по 20 км, были использованы старые насыпи лесовозных узкоколеек. Часть трассы (с 20 по 27 км) проходила по абсолютно неосвоенной болотистой пересеченной местности и только исключительно суровые условия зимы 1942-1943 годов

помогли завершить строительство. Прокладка полноценной железной дороги в летних условиях, в такие сроки была бы невозможной.

Кроме того, строительство приходилось вести под постоянным обстрелом противника, который велся с занятых им Синявинских высот, находящихся на расстоянии 5-6 км. Район работ неоднократно подвергался также воздушным налетам.

Уже к 5 февраля, в результате самоотверженного труда военных и гражданских строителей, от Шлиссельбурга до Полян был уложен главный путь, имевший по одному разъездному пути на 23-м и 33-м км. Действовали четыре стрелочных поста – на окраине Шлиссельбурга, в 4 км от ст. Шлиссельбург, находился разъезд Левобережный, на 11-м км – разъезд Липки. Разъезд «Междуречье» на 23-м км, между реками Назией и Черной. На 33-м км, где построенная трасса смыкалась с Волховстроевской магистралью, находился разъезд Поляны. Также были построены мосты через реки Назия и Черная и малые искусственные сооружения на осушительных каналах и канавах торфоразработок [1, 4].

Кроме мостов через небольшие реки или протоки, необходимо было решить принципиальный вопрос с переходом через Неву. Изначально предполагалось возвести временную свайно-ледовую переправу, которую потом заменить на постоянный мост. Место переправы выбиралось с особой тщательностью, т.к. это был ключевой участок всего пути. Ее было решено строить у начала Староладожского канала, где ширина Невы равнялась 1050 м, а наибольшая глубина – 6.5 м.

Строительство свайно-ледового перехода началось 21 января. Оно велось круглосуточно по всей его длине. В первую очередь забивались ряды коренных свай, затем забивались подкосные сваи и одновременно шли работы по верхнему строению эстакады. Таким образом, достигалась максимальная скорость в укладке пролетных строений. Несмотря на невероятные трудности, работы велись с опережением графика. 2644 сваи были забиты в течение 9 дней (в среднем 294 в сутки). Полностью переправа была закончена 2 февраля, т.е. за 12 суток, по 108 погонных метров в сутки. И уже 4 февраля по ней стали пропускать составы со стройматериалами. 6 февраля, в 16 ч, через переправу длиной 1300 метров проследовал первый поезд сквозного сообщения Волховстрой – Ленинград.

Первый поезд, который пришел в блокадный Ленинград по вновь построенной магистрали отправился со станции Волховстрой в 17 ч 43 мин 5 февраля 1943 г. В пути он был неоднократно обстрелян, а также останавливался для отогрева замерзшего рукава. Тем не менее, 7 февраля в 12 ч. 10 мин. ленинградцы торжественно встречали на Финляндском вокзале первый поезд с Большой земли. Привел состав старший машинист депо Волховстрой И.П. Пироженко.

Для движения поездов по Шлиссельбургской магистрали была создана 48-я паровозная колонна. Из особого резерва НКПС выделили тридцать

паровозов, в основном серии Э. Из-за постоянного обстрела поезда могли передвигаться только ночью с притушенными огнями. Большая часть коридора хорошо просматривался с Синявских высот, где установленные авиационные прожектора и звукоуловители позволяли легко засечь состав. Дорога простреливалась на всем протяжении, повреждения были очень серьезными. В т.ч. имелись случаи ухода под откос. Для защиты от обстрелов, на будки паровозов наваривались стальные листы, но, несмотря на все меры, потери личного состава и техники были значительными. Из паровозной колонны, численностью в 600 чел., в среднем погибал каждый третий железнодорожник. В таких условиях, за ночь могли проходить только три поезда в Ленинград и столько же обратно.

Увеличить их количество удалось при помощи организации временных сигнальных устройств. На расстоянии 2-3 километра друг от друга устанавливались специальные посты, где стоял «светофор» – керосиновая лампа с красным и зеленым стеклом. Человек, управляющий таким «светофором», поворачивал фонарь красным или зеленым светом в сторону движущегося состава. Их еще называли «живые светофоры».

5 мая 1943 г. начальник Октябрьской железной дороги Б.К. Саламбеков утвердил подписанную заместителями начальников службы движения А.К. Угрюмовым, паровозной службы Е.А. Ширяевым и службы сигнализации и связи Д.А. Буниным «Временную инструкцию о порядке движения поездов на участке Левобережная – Жихарево с применением живой блокировки и телефонных постов» [1].

При наличии такой «живой блокировки» составы могли теперь следовать один за другим, за ночь проходило 20-25 поездов. В город завозилось продовольствие, медикаменты и все необходимое, в обратном направлении отгружалась продукция ленинградских оборонных предприятий, которые, несмотря на жесточайшие условия блокады, продолжали работать, а также эвакуировалось нетрудоспособное население. Уже через две недели после запуска шлиссельбургской магистрали, хлебный паек ленинградцев сравнялся с московским.

* * *

Р.С. Еще одну линию железной дороги называют «Дорогой жизни».

Железнодорожная магистраль Беломорск – Обозерская протяженностью 357 км – один из выходов из района Кольского полуострова и, соответственно, Мурманского порта в центральные районы России.

Строительство ветки началось в 1939 году. Во время советско-финской зимней кампании 1939-1940 годов стройка была заморожена. Весной 1940 года строители вновь вернулись на трассу. Сквозное движение здесь было открыто в сентябре 1941 года. Достройка линии проходила одновременно с эксплуатацией.

С этого времени все снабжение войск Карельского фронта осуществлялось по новой ветке, так как основная линия Кировской (ныне

Октябрьской) железной дороги, от станции Свирь до станции Масельская, была перерезана финляндскими войсками. Кроме того, эта линия внесла неоценимый вклад в деле поставок грузов союзников по «ленд-лизу», прибывавших морским путем в порт Мурманск.

В настоящее время железнодорожная линия Беломорск – Обозерская – важнейшее транспортное звено, связывающее Кольский полуостров с районами Центра России, Поволжья, Урала и Сибири.



Рис. Дороги Жизни (иллюстрации даны по [4])

Литература:

- [1] Ковальчук В.М. Дорога победы осажденного Ленинграда. Магистраль Шлиссельбург – Поляны в 1943 г. – М.: Наука, 1984.
- [2] Ковальчук В.М. Ленинград и большая земля. История ладожской коммуникации блокированного Ленинграда. – Л., 1975.
- [3] Ковальчук В.М. Магистраль Мужества. – СПб., 2001.
- [4] <http://sinyavino2.ucoz.ru/forum/14-55-1>

МАТЕРА – ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ, ОСВОЕННОЙ ЧЕЛОВЕКОМ.

Борсук О.А., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Каньон Матера–Гравина, рассекающий плато Мурджа, сложенное опесчаненными известняками, заложился по системе разрывных нарушений северо-западного направления и перпендикулярных к нему северо-восточного. На плато расположен город Матера с многочисленными храмами и дворцами эпохи барокко. Название города переводится как земля-мать (дающая убежище человеку), если обратиться к греческому языку, то наименование городу дали пустоты, т.е. пещеры, а их множество на склонах каньона. Топоним «Мурджа» может быть переведён как « край скалы». Термин «Гравина» обозначает длинную и глубокую расщелину, происходит от названия скалы, каменной глыбы. В топонимике человек отразил особенности местности.

Современный город Матера располагается на высоте 400-450м над уровнем моря, глубина каньона около 200 метров. Склоны каньона обрывисты, но на них видны ступени. Верхняя и нижняя части склонов крутые, почти отвесные. На бортах каньона встречаются местами ступени, сложенные травертином. Известняковый туф фиксирует места разгрузки грунтовых вод. По большей части они реликтовые, т.е. сухие. На бортах каньона сохранились фестоны – закругления, очевидно следы блуждания водотока, врезающегося в толщу известняков. Следы блуждания (меандрирования) древнего потока нашли отражение в морфологии каньона – врезание водотока подчинялось созданной на краю плато форме меандра, но уменьшение водности потока создало уменьшенную копию этой формы на борту всего каньона. Морфология восточной стены каньона разделила пещерный город на две части.

Первые поселения человека на территории Матеры относятся к эпохе раннего палеолита. Плато и каньон в то время были покрыты лесами, полноводными реками. На дне каньона находилось небольшое озеро Юрио. На склонах многочисленные неглубокие пещеры и гроты, созданные природой, видоизменялись и обустроивались, сообразно своим нуждам, человеком, начиная с палеолита до эпохи бронзы и железа.

Археологические находки позволяют проследить развитие поселения в каньоне достаточно полно со времени греческой колонизации, когда Матера была транзитным пунктом между греческими колониями. Римское завоевание вызвало стагнацию в развитии Матеры; жителей использовали как рабочую силу на возделываемых полях и пастбищах, принуждая к жизни в бедности и лишениях. Этим объясняется примитивность жилищ, в которых свет и воздух поступали только через дверной проём. В работах Е. Селищевой (2012) и М. Карнавале и А. Кьятера (2009) достаточно подробно описаны достопримечательности пещерного города, так называемого «Сасси», в 1993 включённого в Список Всемирного Наследия Человечества.

Весьма оригинальна система водоснабжения пещерного города – строились большие цистерны для сбора дождевой воды, стекающей по склонам. При постройке дома камень, извлечённый из такой «пещеры» шёл на достройку жилища снаружи, т.е. возведение «фасада» дома. Так за долгие века и выросли «Сасси» – кварталы древней Матеры. «Сасси» - по-итальянски камень. В средние века и на переходе к Новому времени меняется система хозяйства из-за потери доходности сельского хозяйства, быстро нарастает в верхнем городе концентрация населения и нарушается экосистема водоснабжения каньона и его склонов. Накопители влаги – подземные цистерны при застройке города лишились воды. Этому в немалой степени способствовало преобразование Матеры в столицу Лукания. Упомянем только, что правители иногда помогали жителям Сасси. Так, в 19 веке была построена самая большая цистерна глубиной 15 метров.

Кроме пещерных жилищ, где проживали семьи в 10-20 человек, а также мелкий рогатый скот, пещерный город поражает обилием церквей, вырубленных в склонах гравины, либо в плато. Они были основаны монахами, прибывшими преимущественно с востока с VIII по XII вв. н.э. Монахи-отшельники и целые монашеские сообщества выдалбливали из пещер породу, расширяли их, приспособлявая внутреннее пространство для культовых помещений, жилья и хлевов для скота, а также цистерн для воды. Горные стены рукотворных храмов украшались святыми образами. Причины бегства с родины монахов были разными, но немалую роль сыграла арабская экспансия. В церквях Сасси отчётливо видно смешение стилей иконописи и фресок западно-латинских и восточных направлений христианства.

Пещерные храмы отличались не только объёмами от обычных жилищ, но и сводчатыми потолками, которые завершались рисунком неба, которое в виде ряда вложенных друг в друга окружностей усиливало эффект купола, на фасаде подземного храма прорубались окна, что увеличивало освещённость в храме. С XVI века ряд церквей были надстроены рядом стоящими или воздымающимися над пещерами колокольнями. Эти доминанты усиливают притягательность храмов. Отметим, что подобные доминанты возводились на ступенях рельефа, микротеррасах, которыми богат восточный склон каньона.

Город Сасси соединял дорогами и многочисленными лестницами все его части. Преобладали лестницы – на главных дорогах они имели широкие и низкие (до 10 см) ступени, что было необходимо для прогона многочисленных овец и коз, живущих рядом с хозяевами в их домах. На крутых уступах, до 30 градусов и более для подъёма к дому вырубались лестницы со ступенями высотой в 25-30 см.

В Средневековье в городе «Сасси» обитало до 20-25 тысяч жителей, сегодня здесь проживает 350 семейств. Постоянное население пещерного города занято изготовлением сувениров, торговлей и обслуживанием туристов. Отметим, что посещение города Матера требует как минимум 2-3

дней. Два мира – кварталов «Сасси», ныне обустроенных в соответствии с запросами нашей цивилизации (водопровод, канализация, электрический свет и т.п.) и блистательного мира барочного города на плато даёт великолепное представление об эволюции цивилизации в Средиземноморье.

Литература:

[1] Карнавале М., Кьятера А. Путеводитель Матера, Матера, 2009.

[2] Селищева Е. Апулья. Практический путеводитель, 2012.

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ СТАРИННЫХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ: ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ»

Широкова В.А.*, Снытко В.А.*, Романова О.С.*,
Озерова Н.А.*, Собисевич А.В.*, Чеснов В.М.*, Широков Р.С.**

*Институт истории естествознания и техники РАН им. С.И.Вавилова, г. Москва

**Институт криосферы Земли СО РАН, г. Тюмень

Сохранение памятников гидротехники и культуры вдоль старинных водных путей европейской части России является актуальной задачей. Описание их современного состояния для дальнейшей музеефикации или реставрации может быть реализовано с помощью методов, которые нам предоставляет современное научное направление Digital History (цифровая история). Для этого интерактивные мультимедийные технологии используются для фиксации тех материальных свидетельств прошлого, которые находятся под угрозой исчезновения. Принципы цифровой истории реализуются при создании историко-ориентированных тематических сайтов, созданных для представления информации по определенной исторической тематике [1, 2].

Для работы с пространственной информацией чаще всего используется структура геопортала (Интернет сайта, содержащего набор слоев с различной пространственной информацией). Геопортал позволяет визуально наблюдать процессы и явления, происходящие в конкретном районе, основываясь на выбранной тематике запроса [3]. Он служит также для решения задач обеспечения взаимодействия между поставщиком пространственных данных и конечным пользователем. Для доступа к централизованным хранилищам пространственных данных и геоинформационным ресурсам создаются Интернет-продукты различной тематики, содержащие элементы Web-GIS и Web-карт [4].

Наибольший результат дает использование геоинформационных систем в сочетании с программами статистического анализа, а также с базами знаний и экспертными системами. Представляет интерес применение

специализированного статистического программного обеспечения, ориентированного на статистическую обработку пространственных данных с использованием в упрощенном формате цифровых карт, доступных даже для не владеющих ГИС-технологиями пользователей [5].

Свойства историко-ориентированного тематического сайта и геопортала сочетает создаваемый информационный ресурс: «Культурно-исторические ландшафтные комплексы на территориях старинных водных путей Европейской части России: виртуальный природно-исторический музей». Интерактивная карта и основная часть материалов для наполнения информационного ресурса была получена во время полевых исследований участниками Комплексной экспедиции по изучению исторических водных путей (КЭИВП) ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН.

С 2003 г. участниками КЭИВП был собран значительный объем материалов по Мариинской и Северо-Двинской водным системам, ладожским и онежским каналам, озерно-канальной системе Большого Соловецкого острова, заволочному Белозерско-Онежскому водному пути, Северо-Двинской шлюзованной системе и Северо-Двинскому водному пути на участке Вологда-Сухона, Вышневолоцкой и Тихвинской водным системам [6]. В 2012-2014 гг. было проведено исследование срединной зоны Днепро-Двинского междуречья водного пути «Из варяг в греки» (по рекам Ловать, Западная Двина, Неман, Свислочь, Березина и Днепр) и Верхневолжского участка Великого торгового пути «Из варяг в арабы» [7, 8]. В ходе экспедиционных работ подготовлены регистрационные и идентификационные описания объектов истории, культуры и природы, уточнены географические координаты памятников гидротехники, рассмотрена антропогенная трансформация и эволюция ландшафтов. При создании единой геоинформационной базы по исследуемым водным путям проведено наложение карт различных исторических периодов и космоснимков с целью выявления изменений режима водной системы и последствий этих изменений [9].

Исследовательским коллективом КЭИВП уже разработана концепция создаваемого Web-ресурса, который позволит потребителям контента (информационного содержания сайта) интерактивно использовать как научно-историческую информацию, так и богатые фото и видео материалы, накопленные в ходе экспедиций. Таким образом, создается виртуальный музей, объединяющий достоинства историко-ориентированного сайта и GIS-портала.

Сейчас создание сайта находится в процессе обсуждения, идет определение базовых информационных структур для представления документов и набора интерфейсов для доступа к их содержанию. В первую очередь, планируется испытать черновую версию сайта, которая позволит оценить работоспособность программной оболочки и возможность оперировать небольшими объемами данных, а потом запустить тестовую

версию сайта музея и проводить наполнение его материалами. Окончательная версия сайта виртуального музея будет доступной широкому кругу потребителей информационного конвента.

Функционирование информационного ресурса «Культурно-исторические ландшафтные комплексы на территориях старинных водных путей Европейской части России: виртуальный природно-исторический музей» поспособствует сохранению памятников культуры и гидротехники вдоль старинных водных путей Европейской части России в электронной визуализируемой форме. Информационный контент может быть использован как для повышения интереса общественности к историческим водным путям, так и для восстановления разрушенных гидротехнических сооружений. Таким примером, является восстановленный Тихвинский шлюз в городе Тихвине [10].

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 15-03-00749).

Литература:

- [1] Бородкин Л.И. Историко-ориентированные тематические сайты: источниковедческие аспекты разработки контента // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 2006. № 34. С. 147-150.
- [2] Бородкин Л.И. Digital history: применение цифровых медиа в сохранении историко-культурного наследия? // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2012. № 1. С. 14-21.
- [3] Насири А.М., Широкова В.А. Создание геопортала средствами ARCGIS SERVER для решения задач рационального использования водных ресурсов на примере равнины Гармсар (территория Ирана) // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2015. № 8-2. С. 97-101.
- [4] Лурье И.К., Аляутдинов А.Р., Осокин С.А. Интеграция географических информационных ресурсов и обеспечение онлайн-доступа к ним для решения научных и образовательных задач // Электронные библиотеки, том 16, №4. 2013. [Режим доступа <http://www.elbib/rus/journal/2013/part4/LAO>].
- [5] Бородкин Л.И. Историческая информатика сегодня: вызовы «цифровой эпохи» // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». Специальный выпуск. Материалы XIV конференции АИК, №42. 2014. С. 3-6.
- [6] Снытко В.А., Широкова В.А., Низовцев В.А., Нестеров Е.М., Чеснов В.М., Озерова Н.А., Собисевич А.В. Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей: к десятилетию создания // Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: Материалы VIII Международной конференции и летней школы. Т. 1. – СПб., 2013. С. 41-45.
- [7] Широкова В.А., Озерова Н.А., Собисевич А.В. Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей: 29 июля – 13 августа 2012 г. – район Волжско-Днепровского участка Великого торгового пути «Из варяг в греки» (заметки из полевого дневника) // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. №. 2. С. 179-182.
- [8] Широкова В.А., Озерова Н.А., Чеснов В.М., Собисевич А.В. Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей: верхневолжский участок пути «Из варяг в арабы» (путевые заметки) // Вопросы истории естествознания и техники. 2015. №. 2. С. 392-397.
- [9] Снытко В.А., Собисевич А.В., Широков Р.С., Чеснов В.М., Широкова В.А. Использование ГИС-технологий при изучении геоэкологического состояния

исторических водных путей // Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование Труды Третьей международной научно-практической конференции молодых ученых. – М., 2014. – С. 167-170.

[10] Широкова В.А., Нестеров Е.М., Александровская О.А и др. Тихвинская водная система. Коллективная монография. – СПб., 2012. – 207 с.

ЛАНДШАФТНО-ИСТОРИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МОСКВЫ

Низовцев В.А.*, Эрман Н.М.**

*МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

**ИИЕиТ имени С.И. Вавилова, г. Москва

Московская область – ядро древнего Московского княжества, а позднее и всего Российского государства имеет столь глубокую историю активного освоения, что природные ландшафты являются таким же ярким материальным свидетельством всех этапов хозяйственного и градостроительного развития края, как и архитектурно-пространственная среда. В настоящее время большинство современных московских и подмосковных ландшафтов отличает: значительный период хозяйственного освоения; насыщенность памятниками исторического, архитектурного и духовного наследия; целостность памятников и их природного (ландшафтного) окружения; своеобразие, уникальность (или типичность) природной среды; историчность ландшафта (сохранность исторического облика); экологичность ландшафта (органичность сочетания природной и антропогенной составляющей, эколого-эстетические свойства) (Низовцев, 1997).

Ландшафты Москвы и Московской области составляют единое неразрывное природно-культурное пространство, чрезвычайно насыщенное памятниками природы, истории и культуры, являющиеся важнейшими элементами природно-культурного наследия страны. Поэтому важнейшей современной задачей является сохранение подмосковных ландшафтов как интегрального целого, как территориальных ячеек устойчивого, экологически сбалансированного развития территории.

Развитие города приводило к антропогенным преобразованиям исходных природных условий с постоянной заменой исходных ландшафтных комплексов на рукотворные. Происходило «выравнивание» многих свойств естественных ландшафтов (нивелировка рельефа, сглаживание микроклиматических различий, замена естественных почв более однородным по физико-химическим свойствам культурным слоем и т.д.) и появление новых специфических черт природы в разных частях города, обусловленных особенностями застройки или хозяйственной деятельности. В результате градостроительной деятельности на месте коренных ландшафтов сформировались городские, границы которых далеко не везде с ними совпадают. Более того городской ландшафт,

занимающий центральную часть Москвы сформировался в пределах и на стыке пяти коренных ландшафтов (Низовцев, 2000).

В состав городских ландшафтов входят не только естественные и преобразованные человеком ландшафтные комплексы, но и жилые кварталы, промышленные и культурные объекты, дороги и прочие сооружения. Они-то и определяют, в первую очередь, как физиономичный облик городских ландшафтов, так и особенности их функционирования. Все эти ландшафты отличаются не только их природной составляющей, но и соотношением таких важнейших показателей, как соотношение селитебных (жилых), промышленных и зеленых зон, мощностью техногенных отложений, интенсивностью техногенных процессов, наличием сохранившихся естественных зеленых насаждений.

Современная Москва насыщена целостными природными историко-культурными образованиями, сформировавшимися на конкретных территориях с определенными однородными природными (ландшафтными) свойствами в результате длительного взаимодействия человека и ландшафта, происходившего в ходе их когерентного развития. Их необходимо относить к категории охраняемых ландшафтов с особой регламентацией градостроительной и хозяйственной деятельности, направленной на сохранение как культурно-исторических памятников, так и вмещающих ландшафтных комплексов.

Ключевым понятием таких образований являются культурно-исторические ландшафты, которые представляют в определенной степени оптимизированные для конкретного исторического среза времени антропогенные (культурные) ландшафты, обладавшие высокоорганизованной территорией и оптимальным природопользованием в прошлом (Низовцев, 2010).

Данное исследование выполнено по заказу НИиПИ Генплана Москвы по теме: «Оценка ландшафтного потенциала Москвы для обоснования территориального планирования города». Впервые для всей территории Москвы была составлена серия оригинальных карт в масштабе 1:50000, включающая «Ландшафтную карту Москвы», «Карту природоохранного каркаса», карты ландшафтно-исторических местностей и комплексов, а также сводные аналитические карты «Градостроительного освоения» и «Современных ландшафтов». Все карты созданы в электронном векторном виде в среде MapInfo в московской системе координат. Вся информация в картах представлена в виде согласованных картографических слоев с атрибутивными таблицами, содержащими номера выделов и текстовые характеристики легенд к ним. Эти слои интегрированы в единую ландшафтную ГИС.

Культурные ландшафты, наряду с элементами морфологической структуры – коренными и антропогенно трансформированными природными компонентами и комплексами, включают артефакты, социофакты, ментифакты, являющиеся важнейшими памятниками культурного наследия.

Они могут служить своего рода своеобразной «биографической летописью» жизнедеятельности населения в определенных ландшафтных условиях в конкретное историческое время, свидетельством материальной и духовной культуры создававшего его социума.

Культурно-исторические ландшафты и их основные структурные элементы – ландшафтно-исторические местности и элементарные ландшафтно-исторические комплексы относятся к ландшафтным системам блокового типа, в которых конфигурацию, расположение в пространстве «определяет» природная составляющая. Наряду с природными и антропогенно трансформированными компонентами и элементами морфологической структуры они содержат в своей структуре гетерогенные элементы, унаследованные от различных циклов жизнедеятельности человека в ландшафте. Если они продолжают свое развитие, то генезис, размеры и характер функционирования таких ландшафтов «определяет» социально-хозяйственный блок, включающий хозяйство, духовную культуру, этническое сообщество, поселенческую структуру, коммуникации.

Ландшафтно-историческая местность характеризуется определенным единством ландшафтных комплексов и процессов их хозяйственного освоения. Их иерархический уровень соответствует рангу географической местности. Ландшафтно-исторические местности хорошо отражают основные пути заселения и формирования очагов территориального освоения региона. Все они характеризуются большим разнообразием ландшафтных комплексов локального уровня, разнообразием, а порой и контрастностью, их свойств, соответственно большим потенциалом и богатой ресурсной базой. Это позволяло вести первопоселенцам на этих участках гибкое, комплексное взаимозаменяемое хозяйство. Основу ландшафтной структуры ландшафтно-исторических местностей на территории Москвы составляют ландшафтные комплексы речных долин и долинных зандров, составляющие единые парагенетические комплексы (Низовцев и др., 2015).

Территориальная организация, типы производства в сельском и лесном хозяйстве, размещение и характер поселений во многом обусловлены исходной ландшафтной дифференциацией. Очень важно, что эта единая система характеризуется большим разнообразием ландшафтных комплексов локального уровня, разнообразием природных условий и, соответственно, большим потенциалом и богатой ресурсной базой. Это позволяло вести первопоселенцам на этих участках гибкое, комплексное взаимозаменяемое хозяйство. За редким исключением, именно здесь находятся комплексы археологических памятников разных эпох, особенно древнерусского и позднесредневекового периодов: неолитические памятники, артефакты бронзового века, селища и городища железного века, селища древнерусского периода, земляные валы древнерусского города Перемышль.

Примером «многослойного» ландшафтно-исторической местности может служить территория музея-заповедника «Коломенское», располагающегося

на юго-западе Москвы, на правом берегу Москвы-реки. Антропогенная трансформация этих мест началась в железном веке. В окрестностях бывшего с. Дьякова на высоком останце долинного зандра, располагаются остатки Дьякова городища, датируемого I тысячелетием до н.э. Село Коломенское известно с XIII в. С XV по XVIII вв., здесь располагалась загородная царская резиденция, расцвет которой пришелся на вторую половину XVII в. На территории сохранилась часть комплекса царской усадьбы (XVI-XVII вв.), церковь Вознесения (1532 г.), церковь Усекновения Главы Иоанна Предтечи в с. Дьякове (1547 г.), храм-колокольня Георгия Победоносца (XVI в.). Ландшафтные комплексы междуречий представлены сочетанием плосковершинных моренных холмов, моренно-водноледниковых равнин и ложбин стока ледниковых вод. Долинные занимают небольшие площади и состоят из коренных склонов подмываемого берега р. Москвы, пойм и малых эрозионных форм. Выделяются ландшафтно-исторические комплексы основных этапов развития этой территории: 1) Первоначального заселения территория – археологические памятники неолита в пойменных ПТК. 2) Раннего хозяйственного освоения (железный век) – Дьяково городище с системой поселений в долинно-зандровых и пойменных ПТК. 3) Раннего средневековья – древнерусские поселения XIII века на долинных зандрах и моренно-водноледниковых равнинах. 4) Развитого средневековья – элементы дворцового хозяйства, плодовый сад, пруд, русская деревня XVI века (междуречные придолинные ПТК). 5) Дворцово-парковый комплекс с церковью Вознесения. 6) Русская деревня (XIX-XX века) с системой хозяйственных угодий.

По насыщенности археологических памятников на территории Москвы выделяется 25 ландшафтно-исторических местностей, которые включают мезо-неолитические и неолитические стоянки, могильники и артефакты бронзового века, селища и городища железного века, селища древнерусского периода. Всего выделено 25 видов ландшафтно-исторических местностей.

Ландшафтно-исторический комплекс – основной структурный элемент культурно-исторического ландшафта, его элементарная ячейка, формирующаяся под влиянием природно-материальных факторов, фиксирует территориальную структуру хозяйственной деятельности в определенные хроносрезы. Иерархический уровень их природной основы соответствует рангу – подурочище и урочище, т.к. именно на этом уровне отмечается наиболее тесная корреляция хозяйственных угодий и ландшафтных комплексов. Это связано с исторически выработанной адаптивностью к местным природным условиям хозяйственной деятельности человека.

Территориальная организация, типы производства в сельском и лесном хозяйстве, размещение и характер поселений во многом обусловлены исходной ландшафтной дифференциацией. Наиболее трудной задачей в изучении и их картографировании, тем более существовавших в давнем историческом прошлом, является выявление их границ. Беря за основу

границы ландшафтных комплексов, необходимо учитывать степень их антропогенной измененности. Наличие в них разного типа артефактов, погребенных старопахотных почв, культурных слоев, или даже топонимов дает возможность восстановления картины жизнедеятельности поселенцев в определенные исторические этапы, а также реконструировать антропогенные изменения в ландшафтных комплексах, сопутствующие разным видам природопользования (Низовцев, 2008). Так как определить границы для многих таких комплексов не представляется возможным или же их невозможно отразить в данном масштабе (1:50000), то в составленной карте такие комплексы показаны внемасштабными значками.

На территории большой Москвы выделены следующие ландшафтно-исторические комплексы: 139 ландшафтно-исторических селитебных комплексов (исторических селений), 76 ландшафтно-исторических усадебно-парковых комплексов и 15 ландшафтно-исторических монастырских комплексов.

Работа выполнена по проекту № 14-05-00618 Российского фонда фундаментальных исследований.

Литература:

- [1] Низовцев В.А., Мамай И.И. Происхождение ландшафтов Московской области // Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. С.31-56.
- [2] Низовцев В.А. Коренные и современные городские ландшафты // Экологический атлас Москвы. – М.: ГУП НИиПИ Генплана г. Москвы, 2000. С.22-26.
- [3] Низовцев В.А. Особенности культурно-исторических ландшафтов лесной зоны европейской территории России // География и смежные науки. LXI Герценовские чтения. – СПб: ТЕССА, 2008. С. 125-131.
- [4] Низовцев В.А. К теории антропогенного ландшафтогенеза // География и природные ресурсы. – Новосибирск, Академическое издательство «Гео». 2010, №2. С. 5-10.
- [5] Низовцев В.А., Кочуров Б.И., Эрман Н.М. и др. Ландшафтные особенности и экологические риски градостроительства Москвы // Природные опасности и: связь науки и практики. – Саранск: Изд-во мордовского университета. 2015. С. 297-306.

МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕОЛИТИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ ПАМЯТНИКА КСИЗОВО-6 (СРЕДНИЙ ДОН)

Хорошун Т.А. КарНЦРАН, г.Петрозаводск

Кулькова М.А., РГПУ им. А.И. Герцена, г.Санкт-Петербург

Смолянинов Р.В., Липецкая городская научная общественная организация «Археолог», г.Липецк

Аннотация: С развитием современных методов исследования появляются новые возможности изучения внутренней микроструктуры материалов. Особенно интересными являются применение таких исследований для изучения микроструктурных характеристик древней керамики, когда необходимы неразрушающие методы исследования. Одним из важных критериев в реконструкции технологий изготовления глиняной посуды является анализ керамического теста: состав глин, количество и состав отошителей, пористость и

т.д. В статье рассматриваются возможности использования рентгеновской микротомографии для изучения внутренней структуры и состава керамики среднестоговской культуры эпохи неолита из памятника Ксизово-6, открытого в районе Среднего Дона. Полученные характеристики сравниваются с данными, полученными петрографическим методом исследования.

Ключевые слова: керамика эпохи неолита, Средний Дон, рентгеновская микротомография керамики, петрография керамики.

MICROSTRUCTURAL CHARACTERISTICS OF NEOLITHIC CERAMICS FROM KSIZOVO-6 SITE (MIDDLE DON)

Khoroshun T.A. Karelian Research Center of the Russian Academy of Science

Kulkova M.A. Herzen State University, St.Petersburg

Smilyaninov R.V. The Lipezk Urban organization "Archaeologist", Lipezk

Abstract: With the development of modern methods of researches the new possibilities for study of inner structures of different materials became possible. The application of such kind researches to study of ancient ceramic microstructural characteristics with using of nondestructive methods is very interested. One of the most important criteria in reconstruction of technologies of ancient ceramics is an analysis of a ceramic paste: the clay composition, the temper composition and their amount, the porosity etc. The application of the X-Ray mCT for study of inner microstructure characteristics and a composition of Neolithic ceramics belonging to Srednestogovskaya culture from Ksizovo 6 site (Middle Don region) is considered in this article. The characteristics obtained were compared with petrography of this ceramic.

Введение

Определение микроструктурных характеристик древней керамики является важным для установления не только технологии изготовления, но и для оценки функционального использования глиняных сосудов. При реконструкции технологии изготовления глиняной посуды целесообразно оперировать максимально большим количеством признаков. Совокупность этих признаков является важным критерием для характеристики древней керамики, т.к. очень часто до нас доходят лишь небольшие фрагменты глиняной посуды, которые сложно классифицировать только с точки зрения морфологии и/или орнаментации. Одним из важных критериев в реконструкции технологий изготовления глиняной посуды является анализ керамического теста: состав глин, количество и состав отощителей, пористость и т.д. В ряде случаев эти параметры могут быть определены с помощью петрографического метода исследования, но этот метод является разрушающим методом. Применение неdestructивных методов, например, метода рентгеновской микротомографии для решения таких задач, имеет важное значение.

Томография – это способ получения трехмерного изображения из множества последовательных двухмерных изображений объекта, полученных под разными углами. Рентгеновская микротомография дает возможность получать изображение внутренней структуры непрозрачных объектов в трехмерном виде с высоким пространственным разрешением. В отличие от обычной рентгенографии, которая не дает увидеть расположение

деталей объёмного объекта, рентгеновская томография, показывает трехмерную структуру, где ясно видно, как соотносятся между собой детали (расстояние между ними, положение и т.д.). Такие исследования древней керамики дают возможность установить внутренний состав и строение керамического теста, способ конструирования сосуда, распределение и количество различных типов органических и минеральных примесей. При исследовании древней керамики методом рентгеновской микротомографии появляется возможность с высокой точностью определить общую пористость образца, получить визуализацию форм порового пространства в объеме, оценить распределение неоднородности пор внутри образца. Что в свою очередь позволяет оценить не только функциональный тип посуды, но технологию его изготовления, технику лепки, стыковку лент [1].

Для исследований был выбран фрагмент керамики среднестоговской культуры, которая широко распространена на территории бассейна Верхнего и Среднего Дона и относится к основным и наиболее массовым находкам [2]. Керамика серого, коричневого и коричнево-желтого цветов, на поверхности – следы разнонаправленных расчесов, выполненных зубчатым штампом или сглаженных. Венчики различной высоты – от коротких (2 см) до высоких (более 5 см) – отогнуты наружу, прямые или стянуты вовнутрь; переход от венчика к тулову либо резкий, с образованием ребра на внутренней стороне, либо плавный. Имеющиеся донца, как острые, так и округлые, как правило, не орнаментированы. Форма тулова – округлая. Наиболее часто встречающиеся элементы орнамента – гребенчатый штамп, прочерченные линии, насечки, наколы, ямки, длинные или короткие отпечатки шнура. Размеры сосудов разные: наряду с крупными (диаметр венчика – около 30 см) и средними (диаметр венчика – 16–20 см) есть миниатюрные (диаметр венчика – около 6 см). Памятник Ксизово-6, на материалах которого проводились исследования, расположен на р. Снова (правый приток Дона). Радиоуглеродный возраст керамики с памятника Ксизово-6 составляет 5760 ± 90 BP, (2σ 4810–4440 BC) (Ki-16 651).

Методы и результаты исследования

Рентгено-микротомографические исследования были проведены на приборе SkyScan 1172 с условиями съемки: энергия 120 kV, сила тока 80 μ A с использованием алюминиевого фильтра 17.3 μ m, 360o, вращение с шагом 0.4o, для обработки результатов использовалась программа визуализации объектов CTBox.

Исследования керамического фрагмента проводились также в пришлифованных образцах с использованием бинокюля МБС-1 при увеличении в 16, 24 и 72 раза. Петрографическое изучение керамики выполнялось в шлифах под поляризационным микроскопом ПОЛАМ-11, при увеличении в 65,7 раз и при помощи микроскопа Leica 4500P с механизированным предметным столиком

Петрографический анализ керамического фрагмента Кс-6-26 (рис. 1а, б, в) дает возможность определить состав керамического теста и условия обжига. Керамика тонкостенная (7 мм), плотная, центральная зона бежево-серого цвета, внешняя поверхность заглажена, на внутренней – расчески зубчатым штампом. Керамика изготовлена из тощих глин гидрослюдистого состава, с большим содержанием железистых включений (гематит, гетит), кластического материала – 15%, состав: кварц, полевой шпат, зерна угловатые, размер (0,10-0,16 мм). В качестве отощителя использовались: 1) дробленая раковина – 27%, размер обломков 1-3 мм; 2) песок (15%) – размер зерен 0,32-0,8 мм, окатаны, состав: кварц, плагиоклаз, биотит, амфибол; 3) дробленая кость (5%) – размер 0,25-0,32 мм; 4) шамот (7%) – дробленая керамика другого состава, чем черепок, размер 1-3 мм. Пористость: 10%, поры неправильной формы, размер от 0,5 до 2 мм. Поры образовались в результате выпадения и выгорания зерен отощителя. Температура обжига 600-700°C, обжиг костровой, в невыдержанной среде, окислительный обжиг, долговременный.

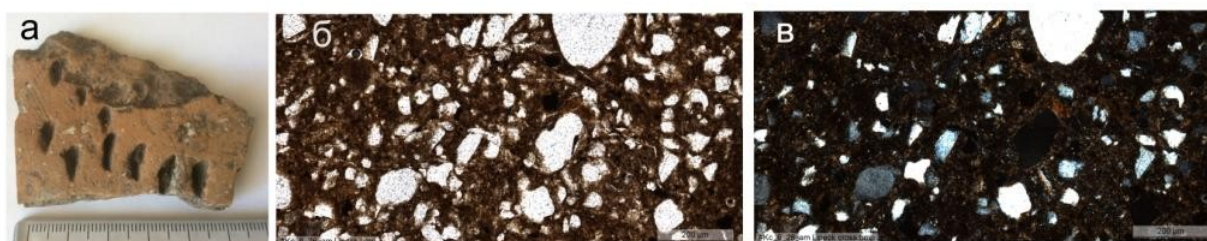


Рис. 1. Керамика среднестоговской культуры а) фрагмент орнаментированной керамики; б) керамика в шлифе в проходящем свете; в) керамика в шлифе в поляризационном свете

По данным микротомографии (рис. 2) по плотности можно выделить несколько типов вещества в составе керамики. Низкое по плотности вещество представлено раковинами, более плотные включения – шамотом, наиболее плотные включения – железистыми минералами (гетитом, гидрогетитом). Состав шамота отличается от состава теста, для шамота использовалась глина другого состава, обогащенная окислами железа. Это также хорошо прослеживается под биноклем, на пришлифованном образце (рис.3). Ленточный способ лепки можно реконструировать по распределению обломков раковин во внутренней части керамики, плотность распределения раковин увеличивается на стыках лент. Микротомографические исследования позволяют рассчитать некоторые общие характеристики состава фрагмента керамики: общая пористость – 9,85%, содержание железистых включений – 0,17%, содержание раковин – 32,38%.

Заключение

Микротомографические исследования керамики являются новым методом в изучении микроструктурных особенностей древних керамических фрагментов. Это неразрушающий экспресс метод, который позволяет быстро

установить основные параметры керамической массы, такие, как объем пор, количество отощителя, количество и плотность глинистой массы, что дает возможность реконструировать технологические особенности изготовления керамики, выбор исходного сырья и состав формовочной массы. Эти параметры могут быть использованы для оценки функционального использования глиняной посуды. Этот метод является также незаменимым для изучения маленьких фрагментов керамики, которые являются ценными историческими свидетельствами. В настоящее время проводятся исследования образцов керамики других типов из этого памятника, которые можно будет использовать для сравнения и характеристик культурных традиций и технологий.

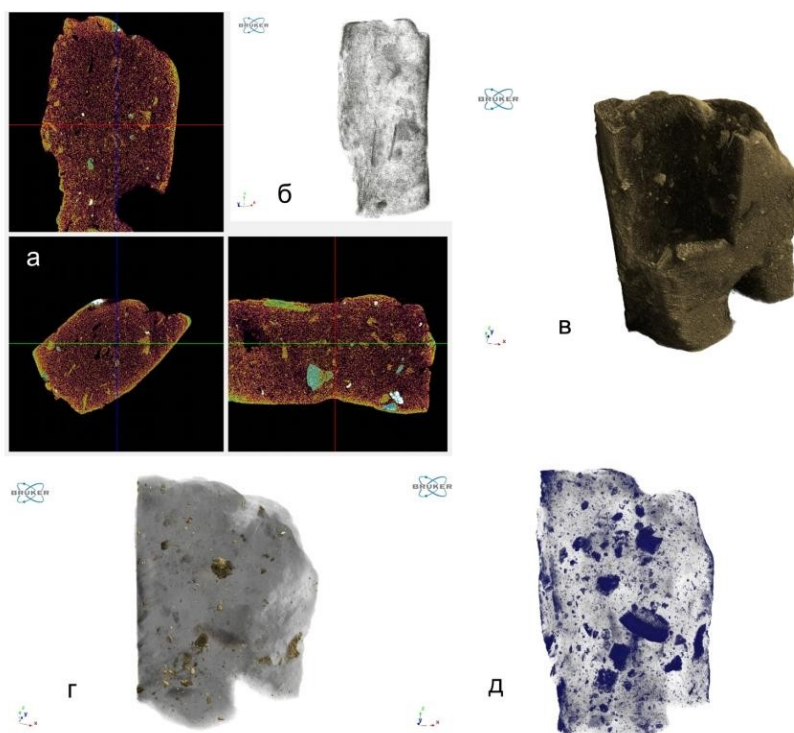


Рис.2. Микротомография керамики фрагмента Кс-6-26: а-б) распределение включений по плотности вещества; в) 3D модель распределения отощителя в керамике; г) распределение шамота; д) распределение раковин

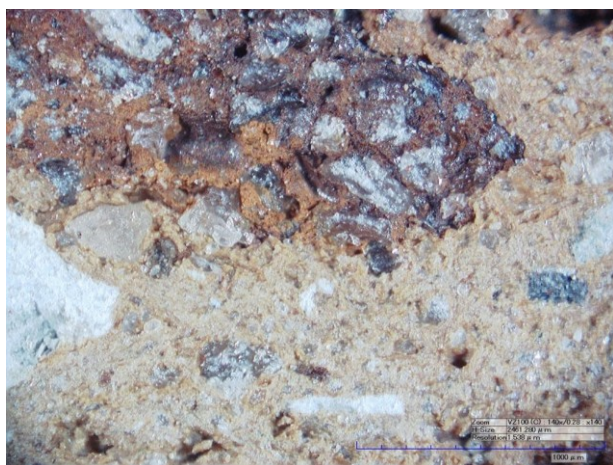


Рис.3. Керамика в пришлифованном образце под бинокляром (фрагмент шамота)

Микротомографические исследования (Skyscan-1172) и съемка шлифов (Leika 4500 P) проводились А.М. Кульковым в ресурсном центре «Геомодель» Научного Парка СПбГУ. Исследования выполнены при поддержке фонда РФФИ, грант 15-36-50238.

Литература:

- [1] Kahl, W., and Ramming, B. 2011. "Potsherds of late Mesolithic/Neolithic age shed light on prehistoric ceramicist's workshop". SkyScan Usermeeting 2011, 13.- 15.04.2011, Leuven, Belgium. Micro-CT User Meeting Abstract Book ISBN 9789081678100, p. 248.
[2] Скоробогатов А.М., Смольянинов Р.В. Среднестоговские материалы в бассейне Верхнего и Среднего Дона // Российская Археология. 2013, № 2, с. 126–136.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО 3D-СКАНИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ СКУЛЬПТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ, НА ПРИМЕРЕ ПАМЯТНИКА А.Я. ОХОТНИКОВУ

Мошников Е.Е.*, Парфенов В.А.**, Франк-Каменецкая О.В.***

*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, moshnikov92@yandex.ru

** СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург

***СПбГУ, г. Санкт-Петербург

Состояние памятников Санкт-Петербурга постоянно ухудшается. Одна из главных причин разрушения скульптурных памятников, это неблагоприятная экологическая и климатическая обстановка в городе.

Комплексный геоэкологический мониторинг помогает поддерживать памятники Санкт-Петербурга в надлежащем состоянии. Мониторинг проводится с 1998 года, по инициативе Музея городской скульптуры. Методы мониторинга постоянно совершенствуются [1].

Одним из новых и перспективных методов мониторинга скульптурных памятников [2] является лазерное 3D-сканирование [3, 4]. Данная технология позволяет создавать компьютерные 3D-модели («виртуальные копии») памятников, которые несут в себе надежную информацию об их размерах и геометрической форме. Обеспечиваемая современными лазерными сканерами точность измерений (доли миллиметра) позволяет использовать этот подход для документирования и детального изучения состояния различных форм разрушения материалов памятников: трещин, сколов, царапин, гипсовых корок и других видов повреждений.

Для проверки возможности реализации такого подхода к мониторингу памятников нами была выбрана мраморная скульптура плакальщицы на памятнике А.Я. Охотникову в Некрополе XVIII века Музея городской скульптуры (рис.1).



Рис. 1. Скульптура плакальщицы из белого мрамора с памятника А.Я. Охотникову: а – до реставрации (2009), б – после реставрации (2010)

В задачу настоящей работы входило: 1) Проведение лазерного 3D-сканирования этого памятника до реставрации и повторное сканирование наиболее поврежденных участков поверхности после реставрации; 2) Создание электронной 3D модели данной скульптуры до и после реставрации и оценка путем сравнения этих двух моделей изменения площади разрушения скульптуры различного вида (трещин, царапин, гипсовой корки) до и после реставрации.

Такой план проведения исследований был связан с тем обстоятельством, что появившиеся в результате проведения реставрационных работ изменения состояния поверхности памятника (в результате заделки трещин и сколов) позволяли смоделировать процессы его эрозии. Понятно, что если лазерное сканирование может выявить подобные изменения, то же самое можно проделать при мониторинге изменения состояния памятника из-за процессов разрушения под воздействием факторов окружающей среды.

Сканирование объекта было произведено сканером Konica Minolta Vi-9i (производство Япония) триангуляционного типа. Данный сканер обеспечивает точность измерений рельефа исследуемой поверхности на уровне 50-100 мкм. Сборка 3D модели скульптуры до реставрации и 3D фрагментов скульптуры после реставрации была выполнена в программе Rapidform XOR3 (рис. 2), после чего было произведено сравнение.

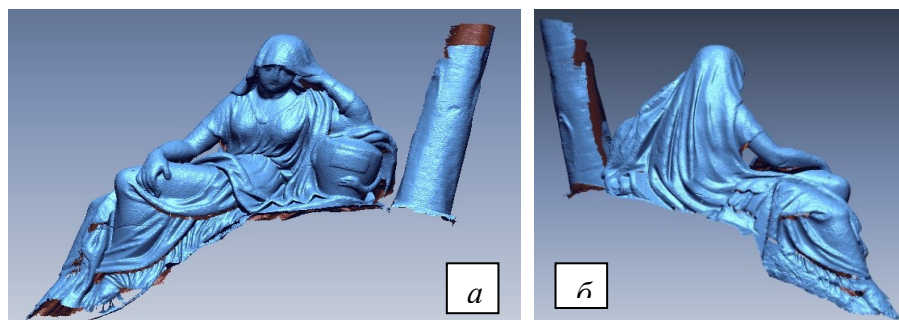


Рис.2. 3D модель фигуры плакальщицы на памятнике А.Я. Охотникову: а – вид спереди; б – вид сзади

При сравнении была вычислена площадь разрушений на поверхности скульптуры до и после реставрации (табл.). Суммарная площадь разрушений составила 1,3% от общей площади скульптуры, без учёта площади саже-пылевых загрязнений и колоний микроскопических грибов и водорослей.

Трещина – 1 (рис.3) была самой крупной на скульптуре плакальщицы на памятнике А.Я. Охотникову и представляла наибольшую опасность для скульптуры. Произведя обмеры трещины, мы выяснили, что её площадь составляет $10,76 \text{ см}^2$, длина – 40,2 см, произведя расчет, мы выяснили, что средняя ширина трещины составляет 0,26 см. Максимальный показатель ширины трещина развила на урне, он составил 0,42 см.

После реставрации, на урне видны следы реставрации в виде реставрационного шва (рис. 4б). Его площадь составила $7,03 \text{ см}^2$. На остальном участке трещина полностью убрана, остался небольшой реставрационный след.

Площади различных видов разрушения на поверхности скульптуры

Формы разрушения	Площадь поверхности (см ²)	
	до реставрации	после реставрации
Трещина-1 (урна - правый локоть – спина, драпировка)	10,76	остался шов на урне 7,03
Трещина-2 (драпировка на левой ноге)	4,4	не проверяли
Царапина-1 на правом колене	0,6	нет
Царапина-2 на правой ноге (на драпировке)	1,53	нет
Царапина-3 в складках драпировки на правом бедре	1,18	сглажена
Царапина-4 в складках драпировки на правом бедре	3,75	сглажена
Царапина-5 на локте правой руки	1.3	сглажена
Первичная гипсовая корка – в складках драпировки под левой рукой	58,66	нет
Первичная гипсовая корка на шее	4,21	нет
Всего	85,29	не опр.

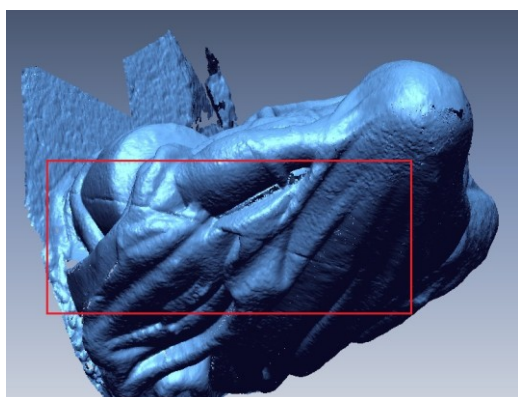


Рис.3. Трещина-1(урна – правый локоть – спина, драпировка)

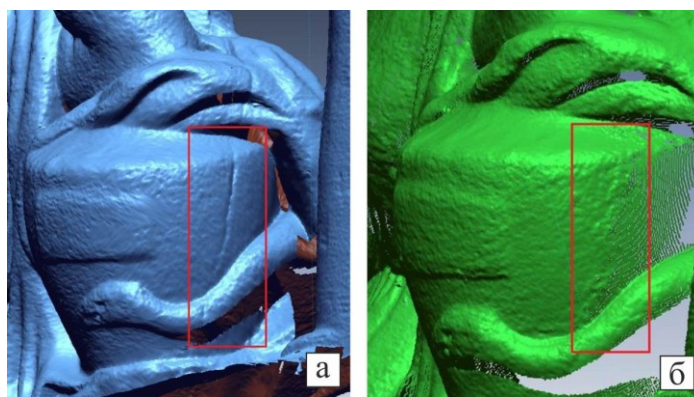


Рис. 4. Фрагмент 3D модели скульптуры плакательщицы (урна) с памятника А.Я.Охотникову: а – до реставрации, б – после реставрации

Таким образом, лазерное 3D сканирование является очень перспективным методом мониторинга состояния экстерьерных памятников. Данный подход позволяет более объективно оценить повреждения объекта мониторинга. Кроме того, с помощью созданной в процессе сканирования высокоточной электронной модели памятника и в случае необходимости можно восполнить утерянные фрагменты в случае их разрушения.

Исследования проводились в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

- [1] Власов А.Д., Зеленская М.С., Нестеров Е.М. Оценка состояния гранитных памятников некрополей Александро-Невской лавры // Проблемы региональной экологии. 2013. № 5. С. 130-134.
- [2] Boochs F., Huxhagen U., Kraus K. Potential of high-precision measuring techniques for the monitoring of surfaces from heritage objects // In situ monitoring of monumental surfaces. P. Tiano and C. Pardini (eds.). Proceedings of the International Workshop SMW08, Sesto Fiorentino (FI), Italy, 2008. P. 87-96.

[3] Фрейдин А.Я., Парфенов В.А. Трехмерное лазерное сканирование и его применение для съемки архитектурных сооружений и реставрации памятников// Оптический журнал. Т. 74. № 8. 2007. С. 44-49.

[4] Beraldin J.-A., Blais F., Cournoyer L., Rioux M., Bernier F., Harrison N. Portable digital 3-Dimaging system for remote sites // Proceedings of IEEE international symposium on circuits and systems. Vol. 5. 1998. P. 488-493.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ПОЛЯРНЫХ РЕГИОНАХ ПЛАНЕТЫ

Любарский А.Н., СПбБИУиП, Санкт-Петербург

Термин экологический туризм (экотуризм) был предложен Эктором Себальосом-Ласкурайном (Nector Seballos-Lascurain) для выражения состояния гармонии между рекреацией и экологией, сфокусированного на относительно не затронутых антропогенным воздействием природных территориях [4].

Существуют разные определения экологического туризма:

- туризм, сфокусированный на относительно не затронутых антропогенным воздействием природных территориях;
- путешествие с ответственностью перед окружающей средой по отношению к ненарушенным природным территориям;
- путешествие в места с относительно нетронутой природой;
- путешествие в природные территории, содействующее их охране и улучшающее благосостояние местного населения [5].

Однако общепринятого определения экотуризма не существует. При всем разнообразии его формулировок общим для них является представление о нем, как об активной форме рекреации, основанной на рациональном использовании природных благ. В этом случае предполагается отказ от культа комфорта, массовых коммуникаций, доступности и потребления все более многочисленных туристических благ (в отличие, например, от турреализма, который подразумевает погружение в природу и культуру с сохранением высокого уровня комфорта) [4].

Система ценностей в экотуризме специфична и включает в себя – созерцание природы, духовное обогащение от общения с ней, сопричастность к охране природного наследия и поддержке традиционной культуры местных сообществ [5]. Таким образом, данное направление в туризме наиболее заинтересовано в сохранении природной среды в целом и ее отдельных компонентов. Оно может в наибольшей степени предотвращать негативное воздействие человека на природу и побуждать туроператоров и туристов содействовать ее охране и социально-экономическому развитию территорий.

В последние годы экотуризм активно развивается в Арктике и Антарктике. Туристы, совершая путешествие в полярные регионы, открывают для себя возможность увидеть неповторимую красоту их

природы, ощутить ее беззащитность перед антропогенными воздействиями. В то же время для многих из них – это возможность испытать себя в экстремальных условиях, что также привлекает немало желающих.

Тем не менее, развитие туризма в полярных регионах как отрасли экономики находится на начальной стадии, и говорить о его массовости пока еще рано. И, все же, интерес к экологическому туризму и к другим его видам – экспедиционному, экстремальному, спортивному, этнографическому, событийному, историко-познавательному, водному и охотничьему растет год от года. Регулярно совершаются экспедиционные круизы на ледоколах и судах ледового класса, а также на самолетах и другом транспорте. В любом случае посещение Арктики и Антарктики – это всегда эксклюзивный туризм [3].

И дело не только в удаленности этих регионов от «большой Земли», полной изолированности от привычной среды обитания, но и в том, что посещение таких естественных природных анклавов возможно в течение ограниченного времени – трех-четырёх месяцев в году. С учетом же неблагоприятной ледовой обстановки время пребывания может и вовсе сокращаться до полутора-двух месяцев, поэтому планировать путешествия надо заранее.

Наша страна имеет опыт в развитии полярного туризма, и неслучайно самая большая зона Арктики с ее уникальной флорой и фауной принадлежит именно ей [1]. Здесь проживают народы с самобытной культурой и вековыми традициями, знакомство с которыми вызывает у туристов живой интерес. В становлении арктических путешествий россияне сыграли важную роль, покоря Север на лыжах, собачьих упряжках, аэропланах и дирижаблях, судах. Они были одними из первых в этом регионе, совершая плавание в арктических морях на паровых судах еще во второй половине XIX в., испытывая гамму чувств от созерцания вида арктической природы, знакомясь с жизнью и бытом северных народов [2].

Государство всегда поддерживало изучение и освоение Севера. С его участием было организовано «Товарищество Архангельско - Мурманского срочного пароходства», которое определило начало арктического туризма в России. Суда пароходства совершали плавания по Белому и Баренцеву морям вдоль Мурманского побережья, обслуживая становища промысловиков и возникавшие здесь населенные пункты. Наибольшей популярностью пользовались рейсы к самым диким и необжитым берегам, на архипелаг Новая Земля и к другим арктическим островам. В этом районе проходили маршруты экспедиций Г.Я. Седова, В.А. Русанова, А.Л. Брусилова и других российских полярных исследователей. Знаменитым туристическим объектом всегда был остров Гренландия, который издавна посещали россияне. Позднее здесь побывало много ученых и путешественников. В 1883 г. продолжительное путешествие вглубь острова совершил шведский полярный исследователь А. Норденшельд. В 1886 г. южную часть острова пересекли норвежцы Ф. Нансен и О. Свердруп. Гренландский ледник пересекали также – американец Р. Пири, датчанин С. Расмуссен, немец Вегенер.

В настоящее время для пребывания в Арктике и знакомства с нею наряду с ранее разработанными маршрутами предложены новые, в том числе маршруты к Земле Франца-Иосифа, лежащей к северу от Шпицбергена, и к мысу Желания – северной оконечности Новой Земли. Природа этих территорий настолько завораживает туристов, что у многих вызывает желание побывать здесь еще не один раз. Приобрел популярность маршрут, проложенный к архипелагу Новосибирских островов, лежащий на границе морей Лаптевых и Восточно-Сибирского. По своим размерам его площадь в полтора раза превосходит площадь архипелага Земли Франца-Иосифа. Несколько восточнее Новосибирских островов между Восточно-Сибирским и Чукотским морями находится одно из самых удивительных мест в Арктике – остров Врангеля. Он одновременно находится в трех полушариях и является «родильным домом» белых медведей – «хозяев» Арктики, его посещение очень популярно у туристов.

Значителен рекреационный потенциал нашей страны и в Антарктике. Природно-климатические условия в этом регионе более суровы, чем в Арктике. Постоянного населения нет, поэтому на материке Антарктида и на окружающих его островах расположены только научные обсерватории с переменным экспедиционным составом. Здесь существует немало живописных мест, посетить которые туристы могут, останавливаясь на обсерваториях. Отсюда они совершают и протяженные маршруты, даже пересекают материк на лыжах, собачьих упряжках на вертолетах и самолетах.

Первыми переход на лыжах и собачьих упряжках до Южного полюса совершили норвежская экспедиция под руководством Р. Амундсена и британская, руководимая Р. Скоттом. Норвежцы первыми достигла полюса 14 декабря 1910 г., а спустя 33 дня к полюсу вышли англичане, которые на обратном пути, к сожалению, погибли. Воздушные экспедиции в Антарктику начались в 1929 г., когда американец Р. Берд совершил перелет до Южного полюса и обратно на легкомоторном самолете. Другой американский авиатор Л. Элсворд в 1935 г. первым пролетел через весь континент.

Во второй половине XX века покорение ледяного континента туристами продолжилось, и в конце 1992 – начале 1993 гг. экспедицией, руководимой Р. Файенисом, был совершен самый длинный пеший переход в Антарктике. Ее участники, стартовав на берегу залива Гулд 9 ноября 1992 г., достигли Южного полюса 16 января 1993 г., а далее подошли к леднику Росса, где 11 февраля 1993 г. и завершили свой беспримерный поход, пройдя в результате более 2000 км.

Покорили Южный полюс и на современных самолетах. Международная экспедиция под руководством А. Чилингарова в 2008 году осуществила экспресс-бросок на специально сконструированном одномоторном биплане АН-3, который был доставлен в Антарктиду в грузовом отсеке самолета ИЛ 76-А. Пролетев 750 км за 6,5 часов, самолет приземлился в точке назначения. Этот же самолет совершил посадку на «полюсе холода», вблизи научной

обсерватории «Восток» на высоте 4863 м. Он вылетел со станции «Новолазаревская», и, преодолев 2,7 тыс. км, приземлился. Достигали Южного полюса и на вертолетах. В 2011 г. два вертолета МИ-8 приземлились на полюсе, преодолев расстояние в 4 тыс. км. Они совершили посадку рядом с американской станцией Амундсен-Скотт на высоте 2835 м над уровнем моря.

В полярных районах планеты туризм имеет не только экологическую направленность, но одновременно и экстремальную, и научную, поэтому для успеха предприятия большое значение имеет его продуманная организация, способная минимизировать трудности и помочь туристам в полной мере насладиться поездкой. Туристские фирмы могут предложить для совершения удачного путешествия команду профессионалов высокого уровня в качестве инструкторов, делая тур доступным любому желающему без специальной подготовки, даже для детей и пожилых людей.

Литература:

- [1] Арктический вызов России // Российский Журнал / <http://mir-politika.ru/233-articheskiy-vyzov-rossii.html>/ (обращение 4.06.2013).
- [2] Арктический туризм. // <http://www.biodiversity.ru/cjastlearn/tourism-rus/casestudies/arctic.html>/ (обращение 5.07.2013).
- [3] Котляков В.М., Саруханян Э.И. Международный полярный год // Природа №3, 2007.
- [4] Лукичев А.Б. Сущность устойчивого и экологического туризма // Российский журнал экотуризма. 2011. №1.
- [5] The international ecotourism society/ <http://www/ecotourism.ru.org/> (обращение 4.05.2013).

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЛЯРНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Любарский А.Н., СПБИУиП, г. Санкт-Петербург
Тарасова Л.В., СПб АППО, г. Санкт-Петербург

Дело не в том, как выглядит ландшафт, а в том, как мы его воспринимаем. Если бы нас не было, то ландшафт остался бы тот же, что и раньше, но потерял бы всякое значение для людей.

Важно то, чем мы его наделяем.

Джсек Лондон

Переход национальной экономики России на рыночные отношения predetermined развитие сферы туризма [3]. Туризм представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся отраслей экономической деятельности, способствует постоянному увеличению числа людей, занятых в этой сфере бизнеса, росту его удельного веса в общем объеме предоставленных услуг и в отчислениях в бюджеты всех уровней. Темпы развития туризма значительно превосходят темпы роста других секторов экономики. Феномен развития индустрии туризма состоит в том, что с одной стороны он в последние годы стал самостоятельным сектором экономики страны, достаточно стабильным и конкурентоспособным, а с другой,

вызывает все возрастающий интерес у населения – потенциальных потребителей туристического продукта [7]. Интерес обоснован тем, что эта сфера деятельности одновременно выполняет несколько функций: познавательные, историко-коммуникативные, социально-культурные и экономические и др. Как социально-экономическое явление туризм давно вышел за рамки рекреационной активности населения, вплелен и экономику, социальное устройство и политику государства.

Одной из современных мировых тенденций развития туризма является расширение потоков туристов с юга на север, несмотря на то, что доминирующее положение в туристических поездках до сих пор занимает южное, более комфортное природно-климатическое направление [1].

В прогнозе развития туристских направлений, по данным ВТО, в результате исследований «Tourist: 2020 Vision» определены самые перспективные направления и виды туризма XXI века [3]. Наиболее популярными видами туризма к 2020 году станут – экологический, культурно-познавательный, тематический и круизный туризм. Северные районы России могут привлечь клиентов к экологическому туризму потому, что основной мотивация здесь – наблюдение за уникальной арктической природой и приобщение к ней. В соответствии с Квебекской декларацией (2002 г.) экологический (природный) туризм должен основываться на следующих принципах и признаках: активное содействие сохранению природного и культурного наследия; участие местных и коренных общин в планировании, развитии и осуществлении туристских проектов, способствующих повышению благосостояния этих общин; просвещение посетителей в отношении местного природного и культурного наследия; благоприятные условия для независимых путешественников и небольших организованных групп [1].

В России согласно Федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в РФ на 2011-2018годы», в течение 8 лет на развитие туризма планируется выделить около 312 млн. рублей. Эти средства будут потрачены на самые привлекательные инвестиционные проекты, реализуются в настоящее время и в будущем на территориях с наибольшим туристско-рекреационным потенциалом. Одним из условий проектирования является положение о том, что треть этой суммы регионы должны привлечь сами, задействовав частных инвесторов. К сожалению, природные условия в нашей стране таковы, что не позволяют позиционировать туризм как одну из отраслей специализации, особенно если это касается Арктики и Субарктики [2].

Интерес к проблемам природопользования в Арктике и Субарктике обусловлен не только тревогой за состояние природной среды, но и той ролью, которую играют эти регионы в жизни планеты. Их ландшафты отличаются разнообразием, и подразделяются на-арктические, субарктические, тундровые, лесотундровые, таежные [4].

Арктические ландшафты распространены на островах Северного Ледовитого океана к северу от 75⁰с.ш., и включают два их типа – ледниковые и полярно-пустынные.

Субарктические ландшафты располагаются широкой полосой вдоль побережья Северного Ледовитого океана, а также по берегам Берингова и отчасти Охотского морей.

Тундровые ландшафты вытягиваются узкой полосой, переходной от полярно-пустынных ландшафтов к лесотундровым.

Таежные ландшафты занимают более половины территории РФ и делятся на – северную, среднюю и южную тайгу.

Каждый из ландшафтов имеет свой эколого-ресурсный потенциал, влияющий на степень комфортности природных условий. Наиболее комфортны ландшафты средней и отчасти южной тайги.

Арктические, субарктические и северо-таежные ландшафты относятся к числу не комфортных для человека. Однако они богаты минерально-сырьевыми ресурсами – полиметаллическими и железными рудами, каменным углем, нефтью, газом и другими полезными ископаемыми, добыча которых в силу экстремальных природно-климатических условий является дорогостоящей. Тем не менее, в 20-е годы началось промышленное освоение Севера. Неблагоприятные для проживания районы стали центрами добычи и переработки полезных ископаемых. Наряду с горнодобывающей промышленностью возникли черная и цветной металлургия, нефтяная, нефтехимическая, газовая и многие другие отрасли промышленности.

Индустриализация Крайнего Севера создала контрастную экологическую обстановку: наряду с территориями, практически не затронутыми промышленным производством, возникли районы со значительным антропогенным воздействием на природную среду. Особым экологическим неблагополучием отличаются районы, расположенные на суше и частично на акватории Баренцева и Карского морей – Печенго-Никельский, Мончегорско-Воркутинский, Норильский, Валькумейский.

Сложившаяся к настоящему времени структура природопользования ведет не только к разрушению природной среды региона, но и способствует повышению заболеваемости и вырождению населения. Создается необходимость развития других видов хозяйствования – земледелия закрытого грунта, охотничьего и рыболовного промыслов, сети охраняемых территорий различного ранга. Сейчас охраняемые территории занимают лишь 3% площади Арктического региона, и включают – 9 заповедников, 15 заказников, природно-этнический парк «Берингия» и 3 национальных парка [5].

Использование территории для целей рекреации и туризма, несмотря на суровые климатические условия весьма перспективно, поскольку способствует экономическому и экологическому возрождению Севера, Туризм здесь в последние годы получил определенное развитие, в том числе такие его виды, как экспедиционный, экстремальный, спортивный,

этнографический, событийный, историко-познавательный. Туристов привлекает уникальная природа Арктики, возможность своими глазами увидеть удивительный и загадочный край, понаблюдать за животными и птицами, обитающими в высоких широтах, познакомиться с самобытной культурой народов Севера, их бытом и традициями.

В данном регионе близко соседствуют тундра и тайга, изобилующие реками и озерами, наблюдаются уникальные природные явления – полярный день и полярная ночь, северное сияние, существуют обилие промысловых ресурсов, специфические природные объекты, в том числе уникальные минералы и горные породы, минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы (нефть, газ, цветные и редкие металлы, апатиты) [4].

Север богат своим историческим и культурным наследием коренных жителей (саамов, ненцев, чукчей и др.) [6,8]. Освоение здешних территорий русскими землепроходцами началось еще в XI века и продолжается до настоящего времени. С этим связаны многие страницы российской истории - морские походы поморов, расширение русских владений за счет Сибири и Дальнего Востока, индустриализация, драматические события ГУЛАГ, освобождение Заполярья от немецко-фашистских и финских интервентов, совместная союзническая деятельность во Вторую Мировую войну (знаменитые конвои из Великобритании). Любители экстрима отправляются сюда, чтобы пережить незабываемые и захватывающие приключения. Даже труднодоступность региона и суровые природно-климатические условия для арктических туристов являются привлекательным фактором.

С точки зрения туризма Крайний Север России можно рассматривать как регион «пионерского» освоения [2]. Развитие его носит очаговый характер, а основные центры туристической деятельности приурочены к крупным населенным пунктам Европейской территории России (Мурманск, Кандалакша, Архангельск, Воркута и др.), где существуют туристические организации. Большинство фирм специализируется, в первую очередь, на обслуживании иностранных туристов, которых привлекает относительно не высокая плата за возможность порыбачить, поохотиться, познакомиться с русской кухней.

Обилие водных объектов: озер, рек, болот и др. позволяет развивать водные походы (на лодках и катерах) в летнее время, и лыжные походы зимой. Для лыжников больше всего благоприятны массивы озер и болот, где снег неглубок и постоянно уплотняется ветром. Кроме того, в горных районах, особенно в Хибинском массиве, широко распространен горнолыжный спорт в сочетании со свободными спусками, фристайлом, сноубордингом. На Полярном Урале можно ознакомиться с различными типами ледников.

До 90-х годов по территории Кольского полуострова и Полярного Урала проходило несколько туристических маршрутов Всесоюзного и республиканского значения. Отправные точки совпадали с крупными населенными пунктами, имеющими железнодорожное, водное или

автомобильное сообщение с остальными регионами, а также относительно развитую инфраструктуру. Они и сейчас популярны у туристов, поскольку здесь располагаются основные маршруты туристских походов.

Однако в развитии рекреационно-туристической деятельности существуют проблемы [5]. Одна из них – недостаток информации о туристских возможностях северных территорий. Для продвижения российского туристского продукта необходима эффективная рекламно-информационная компания в СМИ, как в России, так и за рубежом, участие в крупнейших международных профильных и иных выставках, презентации туристских возможностей России.

Последняя тенденция в развитии отечественной индустрии путешествий – создание региональных брендов, превращение отдельных областей в «упакованный» туристический продукт, который будет легко узнаваем и востребован на внутреннем и внешнем рынке. У каждой территории есть история и уникальные традиции, архитектурные шедевры, памятники природы. Требуется лишь грамотная инвентаризация, серьезный маркетинг и творческий подход к организации экскурсионных маршрутов, так как опытный путешественник, пресытившийся всевозможными достопримечательностями, ищет в первую очередь свежих и неожиданных впечатлений.

Развитие туризма на Крайнем Севере позволяет реализовать оздоровительные потребности, обеспечить интеллектуальное и эмоциональное развитие рекреантов, сохранность природного и культурного наследия территории, формирует рациональное пользование природных ресурсов на фоне комплексного подхода и тщательного планирования, интеграции туризма в региональную экономику. Туризм выступает катализатором социально-экономического развития, повышает занятость и квалификацию населения, влияет на развитие всех сфер хозяйства: транспорта, связи, торговли, строительства и т.д.

Литература:

- [1] Арктический туризм: <http://www.biodiversity.ru/coastlearn/tourism-rus/casestudies/arctic.html/> (обращение 4.04.2013).
- [2] Арманд А.Д. Ландшафт как конструкция // Известия Всесоюзн. геогр. общества. 1988. Т.12; Вып. 2. С.120-125.
- [3] География туризма: учебник для студ. сред. проф. образования / А.Ф. Арбузов. – М.: Академия, 2009. 160 с.
- [4] Низовцев В.А. Ландшафтные зоны России // География в школе, 2008, №8. – С. 16-20. Охрана ландшафтов. Толковый словарь (под ред. Александрова Т.Н.). – М.: Прогресс, 1982. 172 с.
- [5] Перспективы развития туризма в северных регионах России / <http://www.pandia.ru/text/77/156/22000.php/> (обращение 15.05.2013).
- [6] Сайт Русского Географического Общества – Режим доступа: <http://www.rgo.ru/2011/01/arktika-vo-vremeni-ihrostranstve/>, (обращение 21.03.2013). Туризм. <http://www.arctic-info.ru/Enciclopedia/Article/tyrizm/> (обращение 6.04.2013).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА г.СЕСТРОРЕЦК

Андреева Е.В., Зарина Л.М.
РГПУ им. А.И. Герцена, г.Санкт-Петербург, lzarina@mail.ru

Аннотация: рассматриваются вопросы истории, современного состояния г.Сестрорецк, входящего в Курортный район Санкт-Петербурга. По материалам полевых исследований 2015 г. дается оценка рекреационной нагрузки на пляжи и парки города. Разработана концепция развития рекреационного потенциала города.

Ключевые слова: рекреационный потенциал, антропогенез, курорт, Сестрорецк.

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE RECREATIONAL POTENTIAL OF SESTRORETSK

Andreeva E.A., Zarina L.M., Herzen University, Saint-Petersburg

Город Сестрорецк, выросший из рабочего поселка вокруг Сестрорецких заводов, благодаря своему весьма удачному расположению и насыщенному комплексу разнообразных природных ресурсов, был «обречен» стать курортом. Петр I, наверное, понял это еще в 1714 г., когда приехал на отвоеванные у шведов земли. Император приказал возвести на берегу Финского залива дворец. Две тысячи дубов, высаженные по приказу императора около этого дворца, стали началом одной из главных достопримечательностей современного Сестрорецка – парка «Дубки». Курортное развитие Сестрорецка началось в 1871 г. с открытием железнодорожной ветки Белоостров – Сестрорецк и активизировалось после строительства Приморской железной дороги в 1893-1894 гг. А первый курорт («Сестрорецкий курорт») был открыт в 1900 г.

Сестрорецк обладает широким спектром рекреационных ресурсов и развитой туристической инфраструктурой, что делает его весьма привлекательным объектом отдыха и туризма. Город расположен на юге Карельского перешейка, на северо-восточном побережье Финского залива всего в часе езды от центра Санкт-Петербурга. Географическое положение Сестрорецка является одним из значимых факторов, определяющим его рекреационное значение для жителей крупнейшего северного мегаполиса – г.Санкт-Петербурга. Кроме географического положения к числу важнейших природных рекреационных ресурсов Сестрорецка относятся: древние морские террасы и песчаные дюны вдоль побережья Финского залива; полоса песчаных («золотых») пляжей шириной 50 м; месторождения лечебных минеральных вод (слаборадоновые хлоридно-натриевые воды) и грязей (гиттиевые глины); мягкий морской климат; морской ионизированный воздух; водные объекты (Финский залив, оз. Сестрорецкий Разлив, Сестрорецкое болото, реки Сестра и Черная, родники и др.); сосновые и смешанные леса, в т.ч. сосновый, почти не затронутый человеком Левашовский лес; фаунистические ресурсы.

К антропогенным ресурсам относятся: археологические находки со стоянок древнего человека эпох мезолита и неолита (Тарховка, местонахождение Разлив, Сосновая гора, Сестрорецкие стоянки); памятники всех исторических эпох (шведской, российской, советской, постсоветской), которые используются в рекреационных целях (табл. 1).

Таблица 1.

Объекты культурно-исторического наследия Сестрорецка

Тип объекта	Основные примеры
Музейный комплекс	«Сестрорецкий рубеж», «Шалаш Ленина в Разливе», «Сестрорецкий оружейный завод»
Музей	Музей «Сарай Н. А. Емельянова», народный музей Остапа Бендера, музей М.М. Зощенко
Памятник архитектуры	Храм Святых Апостолов Петра и Павла, Никольская часовня, Храм Великомученика и Целителя Пантелеймона, Храм Тихвинской иконы Божией Матери в Сестрорецке, дачи Клячко, Фажевской, Дворжецкого и др.
Памятник	Первая подводная лодка, памятник Всеволоду Боброву, памятник С.И. Мосину, памятник М.М. Зощенко, мемориал «Сестра» и др.
Природно-антропогенный объект	Парк «Дубки», оз. Сестрорецкий Разлив

Социально-экономические ресурсы представлены трудовыми ресурсами, городской, курортной и транспортной инфраструктурой. Основной инфраструктурной проблемой являются транспортные «пробки» на подъездах к городу в «часы пик» и выходные дни.

В Сестрорецке, без учета ведомственных учреждений, расположено 7 оздоровительных учреждений и 5 гостиниц, в которых могут разместиться более 2000 человек (табл. 2). А, кроме того: 7 крупных и множество небольших и маленьких пляжей на побережье Финского залива и оз. Сестрорецкий Разлив; 8 крупных парков и скверов и множество небольших скверов среди городской застройки; около 70 спортивных объектов.

Таблица 2.

Объекты рекреационного обслуживания г. Сестрорецк без учета ведомственных учреждений (по данным официальных сайтов учреждений)

Тип объекта	Количество	Вместимость, чел.	Список объектов
Санатории	4	> 850	«Сестрорецкий Курорт»
		220	«Белые Ночи»
		>350	«Дюны»
		374	«Детские Дюны»
Пансионаты, базы и дома отдыха	3	140	Загородный клуб «Скандинавия»
		35	Коттеджный комплекс «Нэсси»
		16	База отдыха «Лагуна»
Гостиницы	5	40	Отель «Voda Aquaclub»
		12	Мини-отель «Золотой Ручей»
		22	Отель «Таймаут»
		12	Гостиница при Администрации
		14	Мини-отель «Черное и белое»
ИТОГО:		2085	

Ежегодно в Сестрорецке проводится более 10 крупных культурно- и спортивно-массовых мероприятий: турниры по пляжному волейболу, военно-исторические реконструкции, «Лыжня России», «Мемориал Владислава Гусева», Фестиваль детского футбола, велопробеги и др.

В ходе полевых исследований 2015 г. нами была проведена оценка рекреационной нагрузки по методике, изложенной в работе Исаченко Т.Е., Исаченко Г.А. [1]. Были выбраны наиболее популярные среди отдыхающих объекты г.Сестрорецка, находящиеся в свободном доступе: парк «Дубки», территории у оз. Сестрорецкий Разлив и Сестрорецкого болота, Шалаша Ленина, пляжи и скверы. Всего было обследовано 12 объектов.

Обследование объектов выполнялось в мае 2015 г. с двукратной повторностью: вечером буднего дня (солнечная теплая погода) и в течение выходного дня (солнечная жаркая погода). В соответствие с методикой определялись следующие показатели: степень вытоптанности напочвенного покрова (%); площадь, занятая вторичной растительностью (%); поврежденность древесной растительности (%); наличие пней (шт./га); наличие кострищ (шт./га); замусоренность территории (общее количество мусора (кг/га) и наличие микросвалок). Подсчет баллов для определения степени нарушенности велся с учетом площади объектов, а главным показателем нагрузки являлась степень вытоптанности. Наиболее интересные результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Результаты полевых исследований для оценки рекреационной нагрузки

Объект	Машины (будни / выходные), шт.	Люди (будни / выходные), чел.	Вытоп- таннос- ть, %	Урны, шт.	Замус- оренн- ость, кг/га	Микро- свалки , шт.	Кострища , уголь, шт.	Места отдыха/ детские комплексы
1. Северный пляж	15/66	62/180	< 50	15	2	0	0/0	18/2
2. Дубковский пляж	21/200	33/320	0	2	0,01	0	0/0	11/3
3. Дубки	13/86	40/364	< 50	32	1	1	2/0	0/4
4. Новый пляж	4/40	10/105	< 10		0,05	0	1/0	5/0
5. Сквер Пограничников	3/14	15/218	< 10	3	0,01	0	1/0	0/0
6. Разлив (лесополоса)	3/39	4/160	< 10		30	7	11/3	0/0
7. Заказник «Сестрорецкое болото»	2/22	15/140	0	2	0,01	0	0/0	0/0
8. Пляж Белая гора	2/12	5/50	< 10	2	0,01	0	0/0	0/0
9. Офицерский пляж	3/4	11/25	< 50	1	0,01	0	0/1	4/1
10. Пляж Зеленая гора	10/272	40/650	> 50	7	0,01	0	16/7	0/0
11. Маленький пляж	0	2	< 50		3	2	8/1	0/0
12. Шалаш	2/78	5/200	0	24	24	0	0/0	0/0

Достаточное количество парковочных мест соблюдается для пляжа Зеленая гора, «Шалаша» и отчасти для парка «Дубки» и прилегающего пляжа – здесь расположена общая парковка примерно на 350 машиномест, есть возможность ставить машины на обочинах. Ярво выраженная проблема с

парковкой у Северного пляжа. Важно найти способ обеспечить парковками Северный пляж и Сквер Пограничников; повысить качество парковки в районе Дубковского пляжа; взять под контроль побережье оз. Сестрорецкий Разлив за лесополосой (возможно, достаточно установить мусорные контейнеры и создать прецедент по взиманию штрафов за выброс мусора).

Оценка рекреационной нагрузки показала, что состояние 10 из 12 изученных объектов определено как малонарушенное, исключение составляют лесополоса у оз. Сестрорецкий Разлив и Маленький пляж – их состояние определено как нарушенное.

Для Сестрорецка, как для любого города характерен целый спектр экологических проблем, связанных с новыми застройками и загрязнением окружающей среды. Но кроме «стандартных» проблем существуют и экологические риски, обусловленные природными условиями и усиленные антропогенной деятельностью [2].

К экологическим рискам г.Сестрорецка (как и всего Курортного района г.Санкт-Петербурга) относятся: изменение окружающей среды в результате намыва территорий; наводнения в случае закрытия дамбы; размывы берегов; движение дюн; эвтрофикация водоемов.

В настоящее время основными направлениями использования рекреационного потенциала г.Сестрорецка являются: санаторно-курортное лечение и СПА; пляжный отдых; дачный отдых; участие в крупных культурно-развлекательных и спортивных мероприятиях. Наиболее полно рекреационный потенциал используется только в летний сезон. Поэтому простое увеличение числа рекреационных объектов не обеспечит их окупаемости. Оптимальным вариантом, может стать развитие системы небольших специализированных отелей-клубов (теннисных, конных, гольф-клубов, СПА) и апартаментов. Кроме того, значительное увеличение рекреационной нагрузки в «пиковый» сезон (при современном уровне развития инфраструктуры) нежелательно. Особенно это актуально для пляжного и дачного отдыха.

Поэтому перспективные направления развития рекреационного потенциала г.Сестрорецк должны учитывать основную проблему региона: выравнивание рекреационной нагрузки между «пиковым» летним и остальными сезонами. Перспективными направлениями развития являются:

1. Развитие и появление новых специализированных видов туризма и отдыха: наблюдение за птицами (особенно во время пролета) и фотоохота («birdwatching»); водные виды спорта (виндсерфинг, кайтсерфинг); научно-образовательный туризм (объекты: природные комплексы Сестрорецкого болота, Левашовский лес, дюны, археологические стоянки и др.); организованная рыбалка; дальнейшее развитие тенниса, конного, лыжного, гребного и других видов спорта.

2. Развитие государственной и профсоюзной системы финансирования лечения и отдыха взрослых и детей в санаториях, пансионатах, домах

отдыха г.Сестрорецка. Это обеспечит заполнение курорта зимой и в межсезонье и позволит отдохнуть и получить лечение не слишком обеспеченным людям.

3. Восстановление системы ведомственных детских оздоровительных лагерей, действующих в течение всего года.

4. Расширение спектра лечебных и оздоровительных услуг.

5. Обустройство кемпингов и хостелов европейского уровня.

6. Придание международного уровня ежегодным массовым культурным и спортивным мероприятиям (турниры по пляжному волейболу, гребля-марафон, гонки на собачьих упряжках, лыжные гонки, велопробеги), появление новых мероприятий (музыкальных, театральных, кинофестивалей), которые могут привлечь российских и зарубежных туристов, особенно в «низкие» сезоны.

Необходимо отметить, что развитие всех направлений рекреации должно быть обеспечено инфраструктурными ресурсами самого современного уровня с учетом экологической безопасности территории.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

[1] Исаченко Т.Е., Исаченко Г.А. Картографирование рекреационных нагрузок на особо охраняемых природных территориях Санкт-Петербурга // Территориальные проблемы охраны природы / Доклады третьей международной конференции «Особо охраняемые природные территории». – СПб., 2008. – С. 414-418.

[2] Nesterov E.M., Mocin V.G. Geocology of urban areas // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. 2010. Т. 8. № 1. – С. 89-94.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА В ВИЛЕГОДСКОМ РАЙОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Денисова И.В., С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова, филиал в г. Коряжме Архангельской обл.

Архангельская область в целом обладает значительным потенциалом для развития различных видов туризма, который во многом определяется существующими в практически первозданном виде природными условиями. Вилегодский район площадью 4,7 тыс. км² расположен на юго-востоке Архангельской области. На севере он граничит с Ленским районом, на юго-западе с – Котласским, на юге – с Кировской областью, на юго-востоке – с Республикой Коми. Большая часть территории района (около 90%) покрыта лесами.

Уникальность сочетания природных ресурсов – обширных лесных пространств, достаточно суровых климатических условий, эстетически привлекательного холмистого рельефа, живописных ландшафтов поймы реки Виледи и её притоков – а также достаточно богатое историко-культурное

наследие являются важной предпосылкой для развития туризма на территории Вилегодского района. Особый интерес для развития экологического туризма представляют следующие особо охраняемые природные территории (ООПТ): Вилегодский государственный природный биологический заказник регионального значения и пять ООПТ местного значения – Парк Городище, Парк в селе Ильинско-Подомское, Парк на левом берегу реки Виледь, Урочище «Чома», созданные в 1999 г.; а также Комплекс «Парк Памяти», созданный в 2011 г.

Вилегодский государственный природный биологический заказник общей площадью 26,6 тыс. га образован 30 сентября 1986 года с целью сохранения, воспроизводства и восстановления численности диких животных, среды их обитания и поддержания общего экологического баланса.

Заказник расположен на территории Нижнелупьинского участкового лесничества Вилегодского лесничества территориального органа министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области на землях лесного фонда.

Большой своей частью заказник попадает на территорию Нижневычегодского ландшафтного района, лишь южным краем он захватывает склон возвышенных равнин Урдомско-Вилегодского района. Эстетика урочищ в этих районах в значительной степени отличается от соседних.

Большую часть Вилегодского заказника занимают ландшафты низменных озёрно-ледниковых междуречных равнин с нормальным или кратковременно-избыточным увлажнением с сосняками среднетаёжными на подзолах иллювиально-железистых. На юго-востоке территории встречаются ландшафты озёрно-ледниковых песчаных плоских преимущественного низменных заболоченных равнин и впадин со сфагновыми и долгомошными сосняками на торфянисто- и торфяно-подзолисто-глеевых почвах с верховыми болотами.

Растительность заказника достаточно разнообразна. Преобладающей являются заболоченные сосняки, сосняки беломошники, ельники травяно-болотного типа, а также пойменные луга, представленные богатой флорой болотных и прибрежно-водных растений. Также произрастают осинники с неморальными видами и редкими видами орхидных.

На территории заказника произрастает 267 видов сосудистых растений, относящихся к 174 родам и 66 семействам; 46 видов мхов, относящихся к 21 семейству; 41 вид лишайников, относящихся к 9 семействам. Из них два вида занесены в Красную книгу РФ в 1998 г. (башмачок настоящий, надбородник безлистный, лобария легочная и др.). Пять видов занесены в Красную книгу Архангельской области (дремлик широколистный, тетраплодон мниевидный, неккера перистая и др.). Три вида рекомендованы для бионадзора в Архангельской области.

Животный мир заказника также разнообразен. Зарегистрировано обитание 51 вида птиц, из 11 отрядов; 16 видов млекопитающих

относящихся к 9 семействам и 4 отрядам; 3 вида амфибий, 2 вида рептилий. Три вида млекопитающих занесены в Красную книгу Архангельской области (белка летяга, ласка, сибирский бурундук).

Положение о Вилегодском государственном природном заказнике утверждено Постановлением Главы администрации Архангельской области № 198 от 28.10.2005 г. Согласно Положению заказник находится в ведении органов государственной власти Архангельской области. В настоящее время государственное управление заказником и обеспечение его функционирования осуществляет государственное казенное учреждение Архангельской области «Центр природопользования и охраны окружающей среды».

На территории заказника устанавливается дифференцированный режим её охраны, защиты и использования по функциональным зонам. Выделение функциональных зон производится исходя из местных, природных, историко-культурных и социальных особенностей.

В соответствии с этим на территории заказника выделены следующие функциональные зоны: особо охраняемая зона; зона ограниченного природопользования; зона экологического туризма (рекреационная зона). В зоне экологического туризма запрещается любая деятельность, если она противоречит целям создания заказника или причиняет вред природным комплексам и компонентам.

В пределах зоны экологического туризма разрешены размещение хозяйственно-производственных объектов заказника, любительское и спортивное рыболовство в соответствии с действующим законодательством, традиционные виды деятельности – сбор грибов и ягод, сенокосение. Кроме того, в этой зоне разрешается при уведомлении ГКУ Архангельской области «Центр по охране окружающей среды» сбор зоологических, ботанических и минералогических коллекций.

Негативное воздействие на флору и фауну, а также ландшафты заказника оказывается в результате незаконных охоты и рубок леса, проезда вне дорог общего пользования, вытаптывания боров-беломошников грибниками. Однако в целом степень негативного воздействия умеренная.

Фактором негативного воздействия является также радиоактивное облучение от последствий ядерных взрывов в мирных целях «Глобус-2» (04.10.1971 г.) и «Рубин-1» (06.09.1988 г.). Данные взрывы были произведены на территории Вилегодского государственного биологического заказника для геосейсмондирования. Взрывы имели следующие характеристики: «Глобус-2» – глубина заложения заряда составляла 595 метров, мощность ядерного заряда – 2,3 кТ; «Рубин-1» – глубина заложения заряда – 820 метров, мощность ядерного заряда – 2,3 кТ.

По результатам комплексного радиационно-гигиенического исследования в июле 2011 г. в местах осуществления взрывов было установлено, что радиационная обстановка на изучаемой территории

определяется наличием цезия-137. Однако согласно полученным данным уровни облучения населения являются безопасными, поскольку риск негативных последствий при облучении в таких дозах существенно меньше величины, квалифицируемой, как пренебрежимо малый риск [1].

На территории села Ильинско-Подомского – административного центра Вилегодского района – расположены Парк Городище, Парк в селе Ильинско-Подомское, Парк на левом берегу реки Виледь, Урочище «Чома», Комплекс «Парк Памяти», включающий в себя символы воинской славы и посадки сосны сибирской, которые также можно рассматривать как потенциально-значимые объекты для развития экологического туризма в дополнение к Вилегодскому государственному природному биологическому заказнику.

В зимний период туристам можно предлагать лыжные прогулки. Тем более что к лыжному спорту в настоящее время проявляется значительный интерес. Для реализации этой возможности оптимальным представляется использование ресурсов спортивной базы «Виледь», созданной в 2008 году и функционирующей на базе МБУ «Спортивный центр «Виледь».

С точки зрения транспортной доступности местечко Чома, в котором расположена база, находится в 10 минутах езды от автовокзала. При въезде на территорию базы установлен баннер с картой-схемой, на которой отображены все трассы и туристические объекты. На территории базы действует устойчивая связь трёх мобильных операторов: Мегафон, Билайн, МТС.

К основным услугам, предлагаемым рекреантам спортивной базой «Виледь», относятся хорошо подготовленные трассы длиной в 1 км, 1,8 км, 2 км и 3 км. Трасса длиной в 1 км освещена. Лыжные трассы длиной 2 км и 3 км отличаются перепадом высот, длинными подъёмами и крутыми спусками. Кроме того, на территории базы расположены освещённые горки для катания на ватрушках и горки для сноуборда. Инвентарь необходимый для занятия тем или иным видом отдыха предоставляется в прокат.

Придорожная инфраструктура включает в себя стоянку для автомобилей, кафе, гостевой домик и баню. Необходимо отметить, что с каждым годом число туристов возрастает, прежде всего, за счёт приезжающих, в основном из близлежащих населённых пунктов. Туристы, приезжающие издалека, пока ещё – редкость. Нарастающий поток рекреантов требует дальнейшего развития туристической инфраструктуры: дополнительных гостевых домов, кафе, увеличения количества охраняемых парковочных мест.

В целом Вилегодский район обладает достаточно привлекательным потенциалом для развития экологического и спортивного туризма на своей территории, однако существует и ряд проблем для его реализации. К основным проблемам относятся:

1. Малая узнаваемость Вилегодского района на туристической карте Архангельской области и страны;

2. Отсутствие системных научных исследований туристско-рекреационных зон, определения зон туристической привлекательности, допустимых экологических нагрузок и рисков для развития туризма;
3. Ограниченные возможности туристической, транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры;
4. Несбалансированность въездного и внутреннего туристского потока по сезонам;
5. Удалённость объектов туристского показа друг от друга;
6. Невысокое качество предоставляемых туристских услуг в силу недостаточного уровня профессиональной подготовки кадров;
7. Разрозненная, слабая маркетинговая и рекламно-информационная политика продвижения туристического продукта, как на внутреннем региональном рынке, так и за его пределами;
8. Низкая предпринимательская активность в сфере туризма на местном уровне.

Литература:

[1] Схема территориального планирования Вилегодского муниципального района Архангельской области. Материалы по обоснованию проекта. – СПб., 2014.

ПРИРОДНЫЙ ПАРК ЕРГАКИ: ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Григорьев Н.А.

Зеленогорский техникум промышленных технологий и сервиса, г. Зеленогорск

Западно-Саянское нагорье (где и расположен горный массив Ергаки) протянулось с юго-востока на северо-запад по южной границе Красноярского края более чем на 650 км от верховий реки Малый Абакан до истоков рек Казыр и Уда. Ширина до 240 км. Западные Саяны юго-западной частью граничат с Алтаем. История становления парка начинается в 2001 году, когда было оформлено эколого-экономическое обоснование участка «Ергаки» для включения в состав национального парка «Шушенский бор». Тогда же началась разработка проекта организации парка в Ермаковском районе Красноярского края. Постановление администрации Красноярского края об образовании особо охраняемой природной территории – природного парка краевого значения было подписано в 2005 году [1].

14 февраля 2006 года в целях охраны и развития рекреационной деятельности на территории природного парка, было создано краевое государственное учреждение «Дирекция природного парка «Ергаки». Природный парк «Ергаки» входит в ключевую территорию №5 проекта Программы развития ООН (ПРООН) и Глобального Экологического Фонда (ГЭФ) «Сохранение биологического разнообразия в российской части Алтае-Саянского Экорегиона, фаза 1» и является приоритетной

территорией для проекта «Обеспечение долгосрочного сохранения биоразнообразия Алтае-Саянского Экорегиона», реализуемого WWF.

В 2010 году в Красноярском крае построен федеральный центр подготовки спортсменов олимпийского резерва.

Природный парк является особо охраняемой природной территорией краевого значения. Территория Природного парка включает природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность и предназначенные для использования в природоохранных, просветительских, рекреационных целях».

Общая площадь территории природного парка составляет 217 тысяч га, подразделена она на три функциональные, зоны с различным режимом охраны: 1) зона особой охраны (54200 га) – 25% площади парка, где запрещены все виды деятельности, в том числе охота и туризм; 2) рекреационно-туристическая (157220 га) – 73% территории парка. Предназначена, для экологического, спортивного туризма и развития традиционных видов природопользования; 3) Хозяйственная зона (5580 га) занимает 2% площади парка и предназначена для застройки объектов туризма.

В настоящих границах рекреационно-туристическая зона природного парка включает в себя достаточно разнородные участки в плане значимости для развития рекреационно-туристической деятельности и сохранения (восстановления) природных комплексов. Соответственно, вся рекреационно-туристическая зона не может быть однородна по типу антропогенной нагрузки, поэтому необходимо разделить эту территорию на подзоны. Наиболее популярными местами у туристов являются районы озера Светлого, пиков Звездный и Птица, озера Художников и Горных духов, перевалов Молодежный и Парабола, а также участков Висячего камня и Мраморного водопада [2].

Наибольшую историческую ценность для территории парка представляют находки археологических предметов из камня, бронзы и железа. Специалисты института археологии РАН в 1995 году обнаружили на берегу Ойского озера кремневые отщепы, свидетельствующие о наличии там стоянки первобытного человека. Вначале 90-х годов охотники в районе Оленьей речки нашли несколько бронзовых предметов, которые можно датировать VII-V вв. до н.э. Там же студенты Красноярского педагогического университета нашли несколько бронзовых оленей, относящихся к тому же периоду. Также любопытно, что на территории современного природного парка «Ергаки в восемнадцатом веке проходила служба по охране российской границы. В районе реки Малая Оя и перевала Кулумыс несли сторожевую службу ясачные казаки из хакасов, в их обязанность входило патрулирование границы с китайской империей. До сих пор сохранились установленные в 1721 году пограничные столбы [2].



Рис. 1. Схема природного парка Ергаки [2]

На территории Природного парка запрещается или ограничивается деятельность, ведущая к изменению ландшафта, снижению или уничтожению экологической, эстетической, рекреационной и научной ценности Природного парка. Проблемы парка связаны с его близостью к населённым пунктам. В Ергаках произрастает более 33 редких и исчезающих видов растений, здесь обитают 22 вида птиц, занесенных в «Красную книгу» РФ. Это такие птицы как: черный аист, скопа, беркут, сапсан, балабан и степная пустельга. Достаточно важным положительным моментом является отсутствие на территории парка клещей.

Нетронутые таёжные леса, причудливые скалы, живописные ландшафты привлекают людей для активного отдыха на природе. Сегодня заповедник ежегодно посещает более 300 тысяч человек. Эти посещения иногда наносят непоправимый вред природе.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература

[1] Григорьева Е.А. Эколого-геохимические особенности развития почвенного покрова Западного Саяна, диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. – СПб., 2013. – 198 с.

[2] ergaki.krasu.ru

TOURIST FUNCTION IN RURAL AREAS IN POLAND

Kopacz-Wyrwał I., Jan Kochanowski University in Kielce, Poland

Abstract: The aim of this study is to analyse the tourist function in rural areas in Poland. In order to determine the tourist function, the Baretje-Defert indicator was used which expresses a number of accommodation places per 1000 inhabitants of a given area. The study covers all counties of Poland (rural areas), and the data were retrieved from the Local Data Bank of the Central Statistical Office. The analysis indicated that there is a considerable spatial differentiation of the tourist function indicator in rural areas in Poland, which results from the overall socio-economic development of individual counties.

Key words: tourist function, rural areas

Introduction

Tourism in rural areas is seen nowadays as a significant factor of economic and civilisational development. It includes a huge potential to generate a wide range of jobs, additional – alternative in relation to agriculture – sources of income, and thus contributes to reducing unemployment, especially the hidden one, in the countryside [Wyrwicz 2012]. Moreover, tourism increases local infrastructure development as well as growth of culture and living conditions of inhabitants [Jastrzębski 2011]. Thereby, it shapes aspirations for obtaining or supplementing the education as well as creates the opportunity for developing new professions, and therefore, it contributes to developing entrepreneurship. Hence, tourism in the countryside is one of the ways of activating economy and has a positive impact on rural areas. That is why, it contributes to improving their socio-economic recovery and altering their functions.

Rural areas in Poland covers more than 93% of the territory of the country, and therefore, they concentrate considerable tourist potential in the form of natural, cultural, traditional, and infrastructural resources. Hence, rural areas play a vital role in the Polish tourism [Jagusiewicz, Byszewska-Dawidek 2010].

According to S. Milne and I. Ateljevic [2001], tourism has become the primary economic power now. A. Kowalczyk [2003] considers similarly by stating that tourism is nowadays treated as a factor of socio-economic growth, alongside with industry, transportation, or services.

In view of the above remarks, the aim of this study is to analyse the tourist function in rural areas in Poland. The tourist function in this study is understood as “socio-economic activity in a particular locality or region, directed at servicing tourists, which indicates its capacity to satisfy specific tourist needs” [Kurek, Mika 2007, p. 40]. It should be added that the studies concerning the issues of tourist function are very common and were carried out on various scales and with different approaches [Jędrusik 2003, Derek 2008; Górecka 2011; Kachniewska 2011; Szromek 2012; Wesółowska 2014 et al.].

Study Methods

In order to determine the tourist function, the Baretje-Defert indicator was used which expresses a number of accommodation places per 1000 inhabitants of a given area [Baretje, Defert 1972; Defert 1967]. It is one of the most widely

used indicator in the literature, which determines the tourist function of a given area [Meyer 2004, Milewski 2005, Derek 2008, Szromek 2012, Wesołowska 2014 et al.], and therefore, it is often directly called as the tourist function indicator [Chudy-Hyski 2006].

The statistical data, used to calculate the indicator mentioned above, were retrieved from the Local Data Bank of the Central Statistical Office for the year 2013. The study covers all counties of Poland (rural areas).

Tourist Function in Rural Areas in Poland

By observing the values of the Baretje-Defert indicator (tab. 1), it may be stated that there is a considerable spatial differentiation in development of the tourist function in rural areas in Poland (fig. 1). In 2013, the tourist function indicator ranged from 0.1 (Stalowa Wola County, Podkarpackie Province) to 672.4 (Gryfice County, Zachodniopomorskie Province), at the average value of 20.2. Compared with the entire territory of Poland (urban and rural areas), this indicator was over two times higher and amounted to 48.9.

By taking the values of the above indicator as the criterion, 4 classes of counties with: low, average, high, and very high tourist function indicator in rural areas in Poland were distinguished.

Tab. 1. Baretje-Defert tourist function indicator in rural areas in Poland in 2013

Tourist function indicator	Number			Structure (%)		
	counties	inhabitants	accommodation places	counties	inhabitants	accommodation places
Low (20.1 and less)	243	11911489	74910	77.4	78.2	23.8
Average (20.2–94.6)	52	2727093	102347	16.6	17.9	32.5
High (94.7–169.1)	10	333816	39568	3.2	2.2	12.5
Very high (169.2 and more)	9	265352	98195	2.8	1.7	31.2
Total	314	15237750	315020	100.0	100.0	100.0

Source: Own elaboration on the basis of www.stat.gov.pl

The most numerous group was constituted by the counties with the low tourist function indicator, where it adopted the value below 20.1, i.e. less than the average for rural areas in Poland. These were as many as 243 administrative units (77.4%) concentrating 78.2% of rural population and comprising less than 1/4 of all accommodation places. The lowest values were reported for such counties as: Stalowa Wola (0.1; Podkarpackie Province), Opatów (0.2; Świętokrzyskie Province), Ryki (0.3; Lubelskie Province), Dąbrowa and Chrzanów (0.5; Małopolskie Province). These were administrative units located mainly in eastern and central Poland where there is a negligible tourist movement or the existing tourist function has a cognitive character and is not necessarily related to a stay longer than one day, which results in a number of accommodation places.

In these administrative units, development of tourist movement is for the most part not adequate to existing possibilities, especially to the rank assigned to rural areas in self-government documents presenting the development of a county or a province, as well as in official states of administrative management.

It follows that tourist assets, especially these natural ones, are overvalued – they are connected with great expectations which do not bring any concrete results. Moreover, development of tourism is dependent on many different factors which generally constitute the attractiveness of a given area, and among which there are complex interactions resulting in the size of tourist movement [Niewiadomski 2009]. In addition, development of tourism is nowadays connected more closely with economic development and activity of inhabitants of a given region, and – to a lesser extent – with natural assets [Kozak 2006].

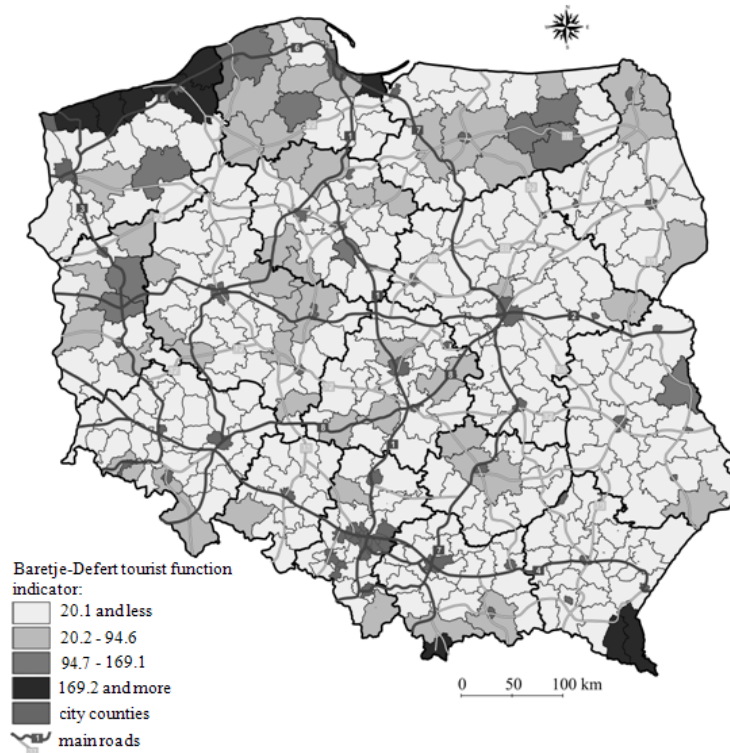


Fig.1. Spatial differentiation of the tourist function indicator in rural areas in Poland in 2013. Source: Own elaboration on the basis of www.stat.gov.pl

The second group was constituted by the counties with the average tourist function indicator, where it ranged from 20.2 to 94.6. This group included 52 administrative units (16.6%) concentrating 17.9% of rural population and comprising less than 1/3 of all accommodation places. These were the counties

located both in coastal areas (Lębork County, Puck County), lakeland areas (e.g. Kartuszy County, Bytów County, Olsztyn County, Suwałki County, Gniezno County, Słupca County), as well as mountainous areas (Jelenia Góra County, Wałbrzych County, Kłodzko County, Żywiec County, Nowy Targ County, Nowy Sącz County). Moreover, their locations corresponded with a large forest cover of a given area (i.a. Kielce County, Tomaszów Lubelski County, Lubliniec County, Hajnówka County, Krosno County, Tuchola County) and its sightseeing assets (i.a. Chojnice County, Gniezno County, Ostróda County, Łosice County). The tourist function in these administrative units is usually “immersed” among the other functions of area. Herein an excellent example is constituted by the border counties which, apart from unquestionable natural assets, perform also some other functions, such as commercial ones along the eastern border of the country (Węgorzewo County, Suwałki County, Sejny County, Augustów County, Hajnówka County, Tomaszów Lubelski County). In addition, the tourist movement is predominantly concentrated in county seats (Jelenia Góra, Wałbrzych, Nowy Sącz, Kielce, Konin, Olsztyn, Suwałki), hence there is the average tourist function indicator in these areas.

There were only 10 counties (3.2% of all administrative units) with the high tourist function (94.7-169.1). This group concentrated 2.2% of rural population and 12.5% of all accommodation places. All counties, except for Włodawa County, are located in the northern part of the country. In the case of this group, the high values of the analysed indicator results from the attractive location at the Baltic Sea (Słupsk County), in lakeland areas (Kościerzyna County, Drawsko Pomorskie County – Pomeranian Lakeland; Giżycko County, Mrągowo County, Pisz County – Masurian Lakeland; Aleksandrów Kujawski County – Kujawy Lakeland; Międzyrzecze County, Świebodzin County – Lubuskie Lakeland) as well as in areas under legal protection (Włodawa County – Poleski National Park). There are numerous tourist attractions, including both natural and cultural ones (mostly sacred architecture), in these counties. Not less important role is played by folk culture and cyclical cultural events (e.g. Festival of Three Cultures in Włodawa, Piknik Country in Mrągowo, Winter Motorcycle Rally in Giżycko, Military Vehicle Rally in Boryszyn). All of these account for the fact that one of the most significant functions in the counties mentioned above is exactly the tourist function.

The last group consisted of 9 counties (2.8%) characterised by the very high values of tourist function indicator (above 169.2). They concentrated only 1.7% of rural population, but up to 31.2% of all accommodation places. These administrative units constituted a compact belt located along the Baltic Sea coast (Kamień Pomorski County, Gryfice County, Kołobrzeg County, Koszalin County, Sławno County), including the Bay of Gdańsk (Nowy Dwór Gdański County), while the other ones were located in mountainous areas (Tatra County, Lesko County, and Bieszczady County). Undeniably, the main asset of these counties is precisely a very attractive location in areas characterised by remarkable natural attractions whose part is also subject to legal protection.

Conclusions

The carried-out analysis indicated that there is a considerable spatial differentiation of the tourist function indicator in rural areas in Poland. This results from the overall socio-economic development of these areas and is mainly influenced by the urbanisation degree of rural areas and functioning of urban agglomerations [Kamińska 2010].

The highest values of the tourist function indicator were reported for areas which are particularly attractive for tourists: the Baltic Sea coast as well as lakeland and mountainous areas. Moreover, this group included the counties characterised by the large forest cover, and forests play a special role among all natural assets – their crucial importance reflects the directions of weekend trips. Tourism, refraining emigration of rural population (especially young people) to cities, has a positive impact on the state and quality of labour force resources as well [Kurek 1990]. As a result of the accumulation of various social (e.g. migration influx, inhabitants' activity, high level of education) and economic (investment influx, good infrastructure facilities, proximity of huge sales markets and labour markets) phenomena favouring the economic development,

these administrative units are “bound” to success [Bański 2008]. In addition, a touristically attractive location plays a vital role in generating the success of a site. It is also worth mentioning that the J. Saarinen’s studies [2003] conducted in the territory of the northern Finland as well as the M. Huse, T. Gustavsen and S. Almedal’s studies [1998] prove the impact of tourism on the local economy, whereas the economic impact of tourism was more favourable in larger communities due to their more differentiated social structure.

The lowest values of the tourist function indicator occurred in peripheral areas and they coincide with agriculturally mono-functional zones characterised by a low level of agricultural economy, demographic (depopulation, emigration) and social problems (ageing, feminisation), as well as a low level of investment in the countryside [Baran, Kopacz-Wyrwał 2014]. It should be also emphasised that these administrative units were dominated by such depopulation areas from which mainly working-age young people migrate. Therefore, a special attention should be paid to the fact that the development of tourism is significantly influenced by development barriers which are visible in the Polish countryside. The most important ones include a fragile economic situation of a large part of rural population, deficiency in financial resources, as well as underinvestment in technical and social infrastructure. Not without significance are also the social problems in the countryside which were mentioned before (such as increasing unemployment, low level of education, depopulation and thus population ageing) and low quality of social and human capital [Kamińska 2010]. In addition, unprofessional personnel in most self-government structures “trying” to handle the development of tourism, whose activities are expressed by, for instance, inability to prepare branded products, as well as scattered local initiatives, effectively inhibit the development of such form of recreation in the Polish countryside [Jastrzębski 2011]. Until any appropriate measures are undertaken (mainly on the part of self-government authorities), rural tourism in these areas shall still remain as untapped potential for development.

Interesting cases are the counties with the low tourist function indicator located in the suburban areas of provincial cities. These administrative units are characterised by commodity agriculture and well-developed non-agricultural functions, such as: service, industrial and residential ones [Bański 2008, Kulikowski 2012]. In this regard, the actions of inhabitants and self-government authorities in these areas should be directed at enriching a tourist offer as well as marketing and promotion. It should be added that the suburban areas are generally characterised by a steady trend of economic growth resulting from successful implementation of various socio-economic undertakings which significantly increase their multi-functional development. Nevertheless, there are aspects which require some effort to attract new investments. Particularly important is transportation infrastructure, especially the network of roads which is mostly used by tourists. Moreover, an important element is the preparation of area for tourism and recreation, as well as the availability of particularly valuable cultural and national heritage properties. That is why, local community should do everything in order to seize the opportunity for

developing the tourist function which would facilitate the settlement of young people who are well-educated and entrepreneurial. As it is noted by E. Wyrwicz [2012], the Polish countryside, with the clean and slightly transformed natural environment as well as social capital resources, has a great chance to become a major tourist market area of Europe.

Literatura:

- Bański J., 2008, *Wiejskie obszary sukcesu gospodarczego*, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Baran E., Kopacz-Wyrwał I., 2014, *Poziom życia a procesy depopulacji na obszarach wiejskich południowo-wschodniej Polski*, [w:] *Obszary wiejskie: wielofunkcyjność, migracje, nowe wizje rozwoju*, W. Kamińska, K. Heffner (red.), KPZK PAN, Warszawa.
- Baretje R., Defert P., 1972, *Aspects économiques du tourisme*, Paris.
- Defert P., 1967 *Le Taut de Fonction Touristique: mise au point et critique*, [w:] *Les Cahiers du Tourisme. Aux-en-provence*, Centre des Hautes Etudes Touristiques, Berno.
- Derek M., 2008, *Funkcja turystyczna jako czynnik rozwoju lokalnego w Polsce*, Praca doktorska, UW, Warszawa.
- Chudy-Hyski D., 2006, *Ocena wybranych uwarunkowań rozwoju funkcji turystycznej obszaru*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich Nr 2/1/2006, PAN, Kraków.
- Górecka A., 2011, *Uwarunkowania rozwoju funkcji turystycznej na terenie gmin wiejskich województwa podkarpackiego*, Praca doktorska, SGGW, Warszawa.
- Huse M., Gustavsen T., Almedal S., 1998, *Tourism impact comparisons among Norwegian towns*, *Annals of Tourism Research*, 25, 3.
- Jagusiewicz A., Byszewska-Dawidek M., 2010, *Turystyka wiejska w 2010 roku i założenia jej rozwoju*, Instytut Turystyki, Warszawa.
- Jastrzębski C., 2011, *Perspektywy rozwoju turystyki wiejskiej w województwie świętokrzyskim*, [w:] *Uwarunkowania rozwoju obszarów wiejskich. Wybrane problemy*, W. Kamińska (red.), Wyd. Instytut Geografii UJK, Kielce.
- Jędrusik M., 2003, *Trzy modele kolonizacji turystycznej na przykładzie archipelagów mórz ciepłych*, *Przegląd Geograficzny*, 75, 1.
- Kachniewska M., 2011, *Funkcja turystyczna jako determinanta jakości życia na wsi*, *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Oeconomica* 288 (64).
- Kamińska W., 2010, *Urbanizacja obszarów wiejskich województwa świętokrzyskiego*, Wyd. Instytut Geografii UJK, Kielce.
- Kowalczyk A., 2003, *Tourism as a factor of local development*, [w:] *Geographical space at the turn of the century*, A. Kowalczyk (red.), Wyd. Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Kozak M.W., 2006, *Konkurencyjność turystyczna polskich regionów*, *Studia Regionalne i Lokalne*, nr 3 (25).
- Kulikowski R., 2012, *Produktywność i towarowość rolnictwa w Polsce*, *Barometr Regionalny. Analizy. Prognozy*, nr 4.
- Kurek W., 1990, *Wpływ turystyki na przemiany społeczno-ekonomiczne obszarów wiejskich Karpat*, Prace habilitacyjne 194, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
- Kurek W., Mika M., 2007, *Turystyka jako przedmiot badań naukowych*, [w:] *Turystyka*, W. Kurek (red.), Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Meyer B., 2004, *Turystyka jako ekonomiczny czynnik kształtowania przestrzeni*, *Rozprawy i Studia* 545, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Milewski D., 2005, *Determinanty rozwoju funkcji turystycznej gmin nadmorskich województwa zachodniopomorskiego*, *Ekonomiczne Problemy Turystyki*, 5, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 402, Szczecin.
- Milne S., Ateljevic I., 2001, *Tourism, economic development and the global-local nexus: theory embracing complexity*, *Tourism Geographies*, 3 (4).
- Niewiadomski K., 2009, *Czynniki różnicujące ruch turystyczny na przykładzie Polski i województwa podlaskiego*, *Studia Regionalne i Lokalne*, Nr 4 (38)/2009.
- Saariinen J., 2003, *The regional economics of tourism in Northern Finland: The socioeconomic implications of recent tourism development and future possibilities for regional development*, *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 3, 2.
- Szromek A.R., 2012, *Wskaźniki funkcji turystycznej obszarów recepcji turystycznej*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Wesołowska M., 2014, *The Development of Tourism in Rural Areas in the Lubelskie Voivodeship*, [w:] *Rural Development and EU Cohesion Policy*, W. Kamińska, K. Heffner (red.), KPZK PAN, Warszawa.
- Wyrwicz E., 2012, *Rozwój turystyki wiejskiej i agroturystyki w Polsce w latach 1991-2011. Doświadczenia XX-lecia*, [w:] *Wiejski produkt turystyczny. Doświadczenia i wyzwania*, J. Majewski (red.), Wyd. WSEiP, Kielce.

GEODIVERSITY NATIONAL PARKS OF THE WEST COAST OF THE UNITED STATES OF AMERICA

Wojtowicz B., Pedagogical University of Cracow, Poland
Modrzewski A.F., Krakow University, Cracow, Poland

Introduction

Geotourism as a form of tourism based on exploration geological positions attractive for tourists is an excellent aspect cognitive nature tourism. The attractions geotourist include: natural objects resulting from geological or

geomorphological processes, such as different forms of rock, mineral and fossils, volcanoes and geysers glaciers and waterfalls; objects related to the exploitation of minerals, for example. quarries, mines. An important role in geotourism, acting on its tourist attractiveness, play parks and geoparks produced along with museums and geological exposures.

Geotourism and its perspectives of development

The term "geotourism" was first used in the literature by Hose (1995) and defined as a mode of action which is to ensure such educational facilities and service to enable tourists to the understanding of the geological and geomorphological processes on valuable and attractive for tourists positions in such a way to provide aesthetic aspects of the cognitive sensations. Another definition of geotourism is expanding its scope to provide educational facilities and service to the promotion of values of geological and geomorphological positions and their social utility, and ensure their protection (Hose, 2000). Geotourism is closely connected with the protection of inanimate nature and cultural heritage and natural environment (Martini, 1994; Komo, 1997). The idea of inanimate nature conservation has evolved rapidly in recent years as ecotourism (Newsome, Dowling, 2006, Miśkiewicz, 2007). The important role tourism plays in the development of geological heritage understood as abiotic natural ingredients along with the functions that they fulfill in the environment, as well as the creations of man (physical and intellectual) based on the elements that determine its survival and the nature of existence.

With natural heritage is linked to geodiversity, which is usually defined as a variation of abiotic elements of nature ie. Geology, landforms, soils, surface water and groundwater, climate and natural processes (Gray, 2004). More attractive to tourists will be areas of high geo-diversity, and their value will be greater, the greater will be its importance in human life.

Qualities geotourist National Parks of the West Coast of United States

To the values and attractions of the West Coast of the United States of America which provide opportunities for practice and development of geotourism include: canyons with numerous outliers, plateaus, spiers, arches and rock monoliths, which are located in areas of national parks.

The most interesting for practicing various forms of active tourism, geotourism must **Grand Canyon National Park on the Colorado Plateau**. Plateau is a desert plateau with a height of 1500 - 4000 meters above sea level, which extends from Arizona and Utah to Colorado and New Mexico. It covers an area of about 130 thousand. km². Its eastern end defines the southern part of the Rocky Mountains and the valley of the Rio Grande, and the western Great Basin (Tosques, 1996, p. 61). The river, which flows from the highlands north to south, caused the rise: the Grand Canyon, Bryce Canyon, Mesa Verde, Zion National Park, Petrified Forest and Picturesque desert (Tosgues, 1996). The canyon is a young morphological formation, resulting in the last six million years. Its genesis is linked to the creation of river erosion and the current shape of modern geologists believe the Colorado

River owes phenomenon stream capture (Migaszewski, Gałuszka, 2009). Sheltered by the erosion of rock layers differ in color, shape and susceptibility to weathering processes. In the deepest part of the canyon reaches 1850 m, and its average depth is 1600 m. The biggest attractions of Grand Canyon National Park are among various age layers of rock exposed by erosion of the river and panoramic views of the canyon extending from the headland Grandvie in, which extends from the Desert view the east to the west of the promontory Shoshoni. From the headland Mohave are clearly visible Bystrzyce Hermit, Granite, Salt Creek, and Pima promontory overlooking the ruins Hermit Camp, an old hostel built in the depths of the canyon by the Santa Fe Railway. A great tourist attraction is the Promontory Imperial - easternmost point of vantage" (Tosques, 1996, p. 83- 84). J It is a place where you can see the miracle of nature, such as erosion measures Canyon with a length of 446 km in length, measured along the river Colorado (William, 2007, p. 151). The river eroded canyon with the rise of the terrain. There was a so-called stream capture river, which interrupts watershed, resulting in stronger river waters swept away the weaker or „Pra – Colorado". At the top is the youngest Kaibab limestone, while at the bottom is numbering 1.7 miliard years Vishunu complex.

Grand Teton National Park covers most of the basin Jakson Hole, a few hills to the east, Jakson Lake, and the chain Teton (Willman, 2007). Rights park was established in 1929. In the north-eastern part of Wyoming. "Today is a unit including Teton mountain range and the area adjacent to the primeval tourist center Jackson Hole" (Tosques, 1996, p. 69). The northern part of the park is Lake Jackson, caused by the recession of the glacier. The waters of the lake drains Snake River, flowing from the east side and forming a meander known,, Oxbow Bend " (Kurek, (ed), 2012). Teton Mountains processes arising as a result of fault, uplift and glacial erosion. Grand Teton causes incredible feeling, grows directly from the lake. Tour routes, run along the river Snake and Gros Ventre, mountains, lakes and waterfalls. South of Yellowstone sprouting from



the plains peaks of Grand Teton, Middle Teton and South Teton. At the foot of the slopes, there are numerous glacial lakes such. Jakson. (Fig. 1).

Fig. 1. Lake Jakson

Source: <https://www.google.pl/search?sa=G&q=grand+teton+national+park&tbm>

Bryce National Park has some of the most attractive landscape values of the region. The biggest attractions are the thousands shaped island mountains formed from soft sandstone. Erosion processes led to the creation of numerous columns and walls over millions of years, leaving many structures unusual for visitors.

„According to the researchers they were formed millions of years by continued erosion caused by rain and wind. Of Inspiration Point, you can enjoy a wonderful view of hundreds of figures carved by nature hoodoo colored pink, red, orange and brown rocks of Bryce Amphitheater" (Pascal, 2009, p. 202-203). The canyon is



located in southern Utah. High, pointed spiers, rock arches formed by wind and water erosion. Pink Cliffs Bryce Canyon are made up of younger sedimentary rocks formed from sand, limestone and clays animal skeletons.

Fig. 2. Bryce National Park
Source: U. Węgrzyn

Zion National Park (Fig. 3) this, one of the world's largest parks rock arches. "It presents unique works of nature: towering sandstone monoliths capricious outlines, like a narrow gap, narrow canyons" (Willman, 2007, p. 143). To an interesting formation in Zion National Park contributed to erosion processes, carving soft sedimentary rocks. The individual layers reflect changes in climate and topographic surveys that were taking place in the last 200 million years. With the rock layers can be read when the sea flooded land, crossed rivers and lakes covered when volcanoes erupted and when the entire region was in the



form sand dune desert. The beautiful viewpoints are in Zion Canyon Visitor Center, where at an altitude of 1995 m above sea level „monolith rises and guard towers wenches" (Tosques, 1996).

Fig. 3. Zion National Park
Source: U. Węgrzyn

Park Narodowy Yellowstone obejmuje wyżynę położoną na wysokości 2130-2440 m n.p.m., otoczoną górami przekraczającymi 3000 m n.p.m. Stanowi on „największy rezerwat przyrody w USA, obejmujący północno-wschodnie Wyoming, zachodnie Idaho i południową Montanę. Większa część parku położona jest na 2000-2500 metrowym płaskowyżu w Górach Skalistych” (Tosques, 1996, p. 64). Yellowstone is popular thanks occurring in its area of 200 geyser and 10 000 hot springs and many fumaroles. The biggest attraction is the Old Faithful geyser

(Fig. 4) and an enormous hot spring. Through the park flows the river of Yellowstone, and the main viewpoints of the canyon are: Great View, Spit Inspiration and Spit artists. Hayden valley overgrown greenery is a favorite of shelter animals and Mud Volcano area is famous for its unusual thermal phenomena. Yellowstone Lake is the largest freshwater mountain lake in the United States. The waters of the lake, lying on both sides of the watershed Continental affect both the Atlantic and Pacific. Other interesting phenomenon occurring near Old Faithful is a group of geysers: White Dome, Pink Cone, Narcissus, Steady, Firehole Lake and the Norris Geyser basin" (Tosques, 1996, p. 67). The US Congress established the Yellowstone national park in 1872., Which decided incredible accumulation of beautiful geysers and hot springs. The park is the



last refuge of bison. A large part of the caldera of Yellowstone Lake fills today (Willman, 2007, p. 255). Norris Geyser Basin – are the oldest and hottest thermal baths of Yellowstone Park. It is also one of the most diverse and unpredictable places in the world, with the highest temperature of 459 °C.

Fig. 4. Old Faithful Geyser
Source: U. Węgrzyn



In this area it is the largest active geyser in the world Steamboat, exploding throws water to a height of 120 meters once every few years. Sapphire Pool (Fig. 5) – it is located in the Basin Bisquit in the north of Old Faithful and a hole about the size of 50 meters in diameter.

Fig. 5. Sapphire Poll
Source: U. Węgrzyn

Geysers in Yellowstone have different shapes, sizes and frequency of eruption.

Mammoth Hot Springs (Fig. 6) it is located in the north western part of Yellowstone National Park.

Travertine is in the form of calcium carbonate, which is dissolved limestone under the ground, and then is applied to the surface in the form of hot water. There is no geysers, and hot springs located on the colored terraces which arise from precipitation of minerals, also stained bacteria (Willman, 2007).

West Thumb, a submarine volcano much deeper than the rest of Yellowstone Lake. Only a powerful explosion could create West Tumb, bursting through the

120 000 years ago. West Thumb is still thermally active. Some of the biggest attractions geotourist should Lower Falls of the Yellowstone (Fig. 7).



Fig. 6. Mammoth Hot Springs
Source: U. Węgrzyn



Fig. 7. Lower falls of the Yellowstone
Source: U. Węgrzyn

Lower Falls of the Yellowstone is a famous waterfall emitting a thunderous roar and a hydraulic billowing smoke from fog near Yellowstone National Park. Higher than Niagara Falls with a marked decline in water more than 300 feet. Waterfall was formed under the influence of erosion processes in the former cluster Yellowstone geysers as the river flows over rocks about getting softer, less resistant surface. Lower Falls has a height of 308 feet and you can see it from the vantage points of Red Rock Point, Point Artist Brink of the Lower Falls Trail, and from various points on the route of the South Rim. Lower Falls is often described as twice the size of Niagara, although it refers only to its height, and not the amount of water flowing through it. Green water drops two waterfalls in a deep ravine 370 meters of multi-colored walls, especially walls yellow (Willman, 2007).

Summary

In the United States tourism is a rapidly growing sector of the economy, thanks to well-organized information infrastructure and organization. Every year, millions of tourists, both domestic and foreign from all over the world, travels and visits especially during the summer season United States national parks. Geodiversity in the parks is promoted in many ways. In the area parks are organized talks with the guards about their geology park are available folders, videos, interactive geological maps, brochures, books. Active management of parks, geo-diversity contributes to the education and dissemination of knowledge in the field of earth sciences. The development of geotourism will certainly contribute to increasing environmental awareness and perception that communing with nature is a special privilege and a human value to be appreciated and protected for future generations.

Reference:

- [1] Dowling, & Newsome, D. 2006. Geotourism. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann
- [2] Gray, M., 2004. Geodiversity – valuing and conserving abiotic nature. John Wiley & Sons, England, p.434.
- [3] Hose, T.A., 1995. Selling the story of Britain's stone. Environmental Interpretation, p.10, 2: p. 16-17.
- [4] Hose, T.A., 2000. European geotourism – geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. W: Barretino, D., Wimbledon, W.A.P., Gallego, E. (ed), Geological Heritage: Its Conservation and Management. Instituto Tecnológico GeoMinero de Espana, Madrid: p. 127-146.

- [5] Komoo, I., 1997. Conservation geology: a case for the ecotourism industry of Malaysia. W: Marinos, P.G., Koukis, G.C., Tsiambaos, G.C., Stourmas, G.C. (eds), Engineering Geology and the Environment, Balkema: p. 2969- 2973.
- [6] Kurek W. (red), 2012, Ameryka [IN:] Regiony turystyczne świata, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, p. 3, p. 170 – 182.
- [7] Migaszewski Z., Gałuszka A., 2009, Wielki Kanion Rzeki Kolorado- Historia Ziemi ukryta w skałach [w:] red. Wójtowicz B., Turystyka i ekologia – rozbudzanie potrzeb poznawczych i świadomości społeczeństwa, Wyd. WSU, Kielce.
- [8] Miśkiewicz, K., 2007. Znaczenie geoturystyki w ochronie przyrody. W: Kucharski, L., Kopeć, D., Ochrona przyrody w pracach młodych naukowców. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego: p. 118-126.
- [9] Tosques E., 1996, Ameryka, Wydawnictwo Galaktyka, Łódź, p. 114- 142, p. 79 -80, p. 70, p. 64 – 69, p. 149, p. 82.
- [10] Willman A. (red), 2007, Parki Narodowe USA (zachód), Wydawnictwo Astra, Warszawa, p. 251-271, p. 131-178.

DESTINATIONS AND ATTRACTIONS OF THE ISLAND OF KOS IN THE OPINION OF POLISH TOURISTS

Wójtowicz B., Pedagogical University of Cracow, Poland
Modrzewski A.F., Krakow University, Cracow, Poland

Introduction

Tourist attractiveness is manifested in the existence of characteristic and specific, which attracts tourists in the sites thanks to the content of the natural landscape, the climate, as monuments of history and a variety of stimulating interest in objects of tourism development. The present meaning of the term is relative, which is caused by various conditions psychophysical recipients tourist attractiveness (Cabaj, Kruczek, 2007). Most Polish in 2013 chose the Greek islands, which accounted for as much as 30 percent. going abroad. In comparison to previous seasons the fastest growing interest Greece (about 7 per cent. Compared to the previous season). Among the islands, enjoys the greatest popularity for several years in Greece – Crete, Kos, Corfu, Zakynthos. The choice of Kos decide its natural beauty and tourist attractions.

The concept of a tourist asset and tourist attractions

The concept of asset is derived from the Latin word *valēre* - to be strong, healthy, powerful, worthy, it has some value and importance (Kopaliński 2000). In the literature there are a number of definitions and classifications of tourism values. One definition J. Warszyńskiej and A. Jackowskiego (1978), who define qualities as "the components of the environment and natural elements beyond that - together or each separately - are the subject of tourist interest". As rightly notes I Potocka (2009, p.9) often the concept of tourism values identified with tourist attractions (tourism attractions), especially in English literature, where there is no concept of a tourist asset (Jacobsen 1997, Deng i in. 2002, Garrod i in. 2002, Richards 2002, Reinius, Fredman 2007). According Z. Kruczek (2002), tourist assets should be treated as a category more objective, which is the potential for development of tourist phenomena, while tourist attractions are

part of the subjective "because their presence in the market and in the minds of potential tourists requires appropriate organizational procedures and promotion". They can be created from scratch, often in a place devoid of tourist assets (Jacobsen 1997). According G Walla (1997), into tourist attractions consists of three elements: the tourists, the place to see and a factor (the image), which makes the place is remarkable. The concept of interest is therefore a broader concept, since values can often be part of the tourist attractions (Nowakowska 2002). On the other hand, W. Kurek (2007) notes that the attractiveness of the site may be universal or relative. For universal nature is considered an attractive area for the general tourists. In turn, the relative nature of the concerns specific forms of tourism, for example. Attractiveness - suitability for cycling, water, etc. geotourism. The author of a Kurek (2007) adopted the definition of a tourist destination (called. Destination – purpose, destiny) as a travel destination, tourist, and in particular his country visits.

Island of Kos - history and location

Island of Kos takes many names and terms, but the most common nickname is the island of Hippocrates or "Aegean Garden". Is one of the most popular tourist regions of Greece is the third largest island in the Dodecanese, located in the south - eastern part of the of the Aegean Sea. The name Dodecanese means "twelve islands" and refers to the islands in 1908, when they were united by the Turkish sultan who ruled them. However, despite its name in the Dodecanese includes as many as 17 islands. (Heidelck, Tryc, 2007). The island's capital city of Kos is located on its northern tip, where there is also its main port with permanent connection to the ports of Piraeus and other Dodecanese.

Island of Kos is inhabited by 27 thousand. residents, where 20 thousand lives in the capital, with thick. Kos sick. The Turks also inhabit the island, there are about 1000 (Zralek, 2011).

Qualities and tourist attractions of the island

The third largest island in the Dodecanese – after Rhodes and Karpathos – is not large, its surface is only 288 km². Its length is 40 km and width of only 8 km away. The main attractions are the beautiful landscapes and natural conditions The island is composed mainly of volcanic rocks Kos are solfatara and hot springs Most of the rocks dating back to the Pleistocene There were no explosions in the past 10 000 years Solfatara characterized by weak emanations of hydrogen sulphide and sulfur deposits thin (Gerrard, 2009). On Kos is dominated by upland terrain, mountainous terrain, especially in its eastern part, where the altitude reach up to 845 m – The highest elevation is Dikeos rising to a height of 846 m above sea level One of the beauties of the island are also beautiful beaches and coastline stretches some 122 km (Statistical Yearbook of Greece, 2011-2013). On the island there are areas under special protection Greek Ornithological Society covered by its actions areas: mountains Dikios, Cape Louros and Lake Psalidi These are called IBA - areas important for birds, which places particular importance for the protection of birds, their regular removals, regionally threatened or endemic species of birds. (Marco

Polo, 2012). The longest and most beautiful beach of golden sand stretches in the village of Tigaki in the western part of the island to the length of 10 km (Pinkwart, 2011, p.138). Asclepieion is an ancient medical center near the town of Kos. It comes from the first half III in BC and it was built in honor of the god of health and medicine - Asclepius, following the death of the famous ancient Greek physician - Hippocrates. Doctors at the hospital were also ancient priests. From the hill offers a picturesque view of the city of Kos. City of Kos – combines various architectural styles dating from ancient, medieval and modern Here you can admire the Turkish temples, Venetian buildings, the Castle of the Knights of St John, who stands on the eastern side and its strong defensive walls were used to protect the inhabitants of Kos from continuous attacks by pirates Zia village - this small beautiful village hidden among the lush forests and streams, located on the slopes of Mount Dikeos, offers breathtaking views of the entire island of Kos, especially during sunsets.

Within the island there are also many caves – one of the most famous is the cave Aspri Petra, which was inhabited in the Neolithic or Bros Therma, from which flow the hot springs

Tourists are arriving en masse to enjoy the excavations of ancient times, the ruins of churches, medieval castles, mosques, which remind us of the Turkish domination, beautiful Italian buildings and many others. The island enjoys the fame and respect, mainly as a center of worship of the god Asclepius and as the birthplace of Hippocrates, father of medicine and its medical school (Abend, 2007, p.243-245).

Tourist attractiveness of the island of Kos in the opinion of Polish tourists

Purpose of research

The main objective was to know the opinion of Polish tourists on the tourist attractiveness of Kos. Specific objectives related factors that affect the attractiveness of the island, purpose and organization of arrival, length of stay, tourist development of the island and the level of satisfaction.

Research Methodology

The research method used in the study was to investigate the diagnostic – surveys, which were conducted among Polish tourists who spent their vacation on the island of Kos. The study was conducted in late July and early August 2014. Selection of research sample consisted of randomly searched Polish tourists in hotels The study group consisted of 300 people (293 questionnaires were analyzed) The research tool was a questionnaire consisting of so-called specifications in which respondents determined the sex, age, place of residence, social status. The survey consisted of 15 closed questions one choice and closed questions multiple choice

Investigations, addressed three groups of issues:

- a) factors affecting the choice of a tourist destination
- b) assess the sights and tourist development of the island
- c) ways of spending free time on the island

Characteristics of respondents

Most Polish tourists who participated in the study were women (67.8%), men accounted for 32.2% of the respondents. The vast majority of respondents ranged from age 18-26 years old (70.3%). This is mainly due to the fact that young people willingly and with great interest participated in the survey carried out. In turn they accounted for 9.4% of people over 50 years. In the range of 27-40 years it housed the 7.9% of the respondents and they were rather young marriage. Nearly 6.2% of the respondents were young people, which is not over yet 18 years old and came on holiday with their parents and people aged 41-50 years. Almost half of respondents (48.1%) came from a small town. Nearly 1/4 of respondents indicated the village as a place of residence (23.8% of respondents), and 28.1% came from the big metropolis. Among the respondents prevailed learners, mainly students (52.3%). Another group of Polish tourists on the island of Kos were people working (37.8%) who chose the island as a place of rest from daily duties and changes in the environment to more exotic climate. Less than 10% of the respondents were those who are retired or pensioners (7.6%) and unemployed (2.3%).

Analyze results of research

Analysing the answers given by respondents regarding the frequency of tourist arrivals to the island of Kos clearly be seen that almost 2/3 of the respondents visited the island for the first time (71%), and nearly 18% of the respondents visited the island for the second time. Nearly 7.5% have flown to the island for the third time, others (3.5%) visited the island more than 3 times (Fig. 1).

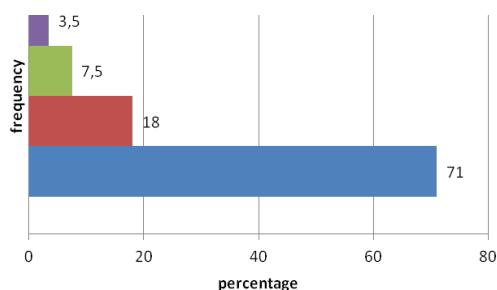


Fig. 1. The frequency of respondents arrivals to the island of Kos. *Source: Own calculations*

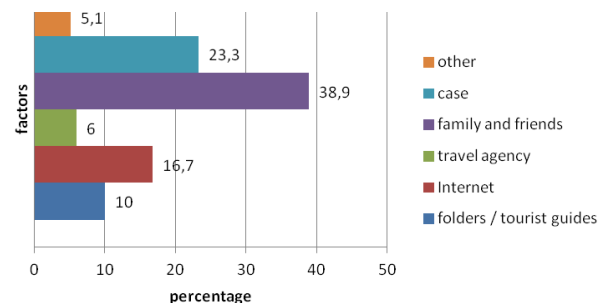


Fig. 2. Factors influencing the decision of arrival on the island of Kos. *Source: Own calculations*

The second question concerned the choice of the respondents factors that contributed to make their decisions about coming to the island of Kos. Responses to this question were different. Most of them, 38.9% of respondents indicated to spend their vacation on the island of Kos. A factor that decided such a choice was to talk with family and friends. You can here assume that the respondents were guided by the trust to loved ones as a reliable and trusted source. The second factor was chosen by random selection of respondents – most likely a low price holiday packages, offer last / first minute (23.3%). 16.7% sequentially and 10% replied: Internet and folders / tourist guides, which may indicate that the island is promoted on the Internet and tourist catalogs. Only 6% of respondents decided to leave the

command of travel agencies, by which it can be deduced that, in the island of Kos travel agencies is still poorly promoted (Fig. 2).

Analyzing the turn time spent by Polish tourists on the island, it is clear that almost half of them, 49, 9% decided to stay for a period lasting 7-14 days. Two weeks is more than enough for accurate knowledge of the island, visit its attractions together and to relax. A large proportion of respondents (29.9%) spent more than 14 days on the island, were people who themselves have organized themselves travel or exercised the option to purchase 3-week holiday packages in one of the hotels at a promotional price. Only 20.2% of Polish tourists their stay limited only to 7 days. A clear majority of Polish tourists chose a travel agency as the organizer of their holiday. More than half of respondents (58.9%) opted for organized holidays and buy the whole package in one of the hotels on the island. A large number of respondents, 31.5% alone because organized themselves go there because they have friends and favorite, tested already accommodation and restaurants – they know best and nicest organize your holidays. Only 9.6% of respondents marked the answer "other" were most likely trips organized by specialized agencies, or international student trips.

Analyzing the another question regarding the choice of means of transport on the island of Kos, you will find that nearly 89% of Polish tourists flew to the island by plane. I decided factor of this choice is convenience and speed with which you can get on Kos. In 2013, also opened connections to the island from Krakow low-cost airlines Ryanair. 8.2% sequentially and 6.9% of the respondents chose the coach and ferry, which definitely are the least comfortable, exhausting and time-consuming means of transport to the island. No one chose to travel by car.

Analyzing the another answer to another question, it is clear that Polish people do not like to travel alone, because almost half of them (49.8%) opted for a trip with your friends, nearly 1/4 (23.7%) patients came from family and little less, because 22.6% chose the island of Kos on vacation for two. Only 3.9% of this single, who also played well on the island (Fig. 3).

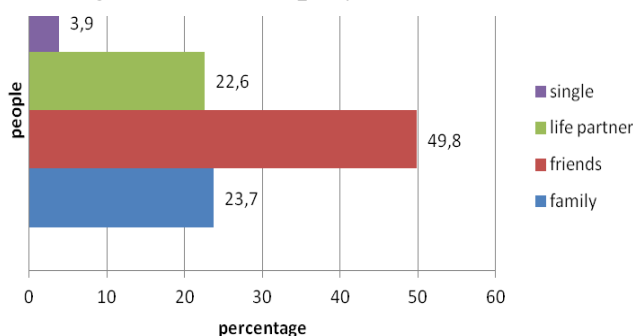


Fig. 3. The person which Polish people spent most often holidays in Kos. *Source: Own calculations*

An important role in the leisure time to play various forms of recreation, because respondents were asked about ways of spending free time on the island of Kos

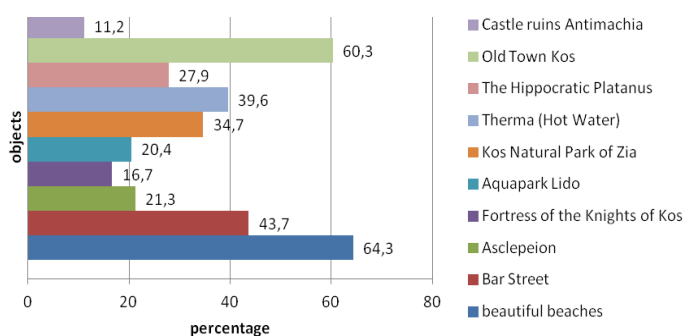
(respondents were asked to organize recreational activities listed according to their preferences). Polish tourists much prefer to lounge on the beach and relax – as some have an influence beautiful beaches on the island, which attracts with its diversity. Second place took visiting tourist attractions of the island – attractions is a lot like even the city of Kos, which has many ancient monuments. Third place was occupied by bars, discos and parties – island of Kos has a night life. The next places were

taken by activities – bikes and water sports, and the island of Kos has great facilities in this area and walks around the area. The least important in this case is to stay in the hotel and use of its facilities, which is somewhat comforting and positive aspect of that most tourists spend their holiday actively and enjoy the attractions and advantages offered by the island of Kos.

The respondents appreciated the tourist attractiveness of Kos. Close to 56.7% of the respondents rated it very high, and very high 33.3%. Only 8.5% assesses its attractiveness as an average, and 1.5% as low.

Respondents were asked to rate the relative inhabitants of the island to tourists. There was little surprise after analyzing the results, that the vast majority of respondents positively assessed these relationships (68.7%). Residents Kos is mainly native Greeks who live with tourism and depend on them to annually returned to their growing number of tourists. Only 3.8% of respondents rated these relations neutral – apparently they did not have more relationships with residents or do not have the opportunity to get to know them. Nobody has rated these relations negatively.

One of the questions contained in the questionnaire concerned the association of Polish tourists to the island of Kos. The question could select multiple answers. Analyzing the results it can be seen that the respondents mainly associate the island with beautiful beaches (64.3%), which is confirmed by all the guidebooks and descriptions of Kos. Much less, 60.3% of the votes were cast in favor of the old town Kos – this is understandable, since capital of the island is beautiful and has many relics from different eras and there is no lack of other attractions. Successively 43.7% of the votes fell on Bar Street and the associated event. The enormity of bars, discos and pubs attracting people from all over Europe. The island has much less is associated with Therma (39.6%), sunset at Zia and accommodating up there a great Kos Natural Park (34.7%), The Hippocratic Platanus (27.9%), The Asklepion (21.3%) and Aquapark Lido (20.4%). The least are associated Castle of the Knights of Kos (16.7%) and the ruins of the castle in Antimachia (11.2%) – apparently the wonderful sights did not collapse deep in the memory of respondents (Fig. 4).



wonderful sights did not collapse deep in the memory of respondents (Fig. 4).

Fig. 4. Places and objects associated with the island of Kos

Source: Own calculations

In another question, respondents were asked to rate the attractiveness of development and the island of

Kos in several categories. The grading scale extends from the lowest – 1, to the highest – 5. Generally speaking, the different categories were rated good or very good. Most good and very good ratings obtained the natural beauty of the island and the ratio of residents to tourists. Accommodation and catering also received a great evaluation – 50% is attributable to assess very good and 42% good ratings for

accommodation and 39% good for ratings of restaurants. Only 3% of the votes has assigned a failing grade for Greek cuisine – you can here suspect that either these people are not proponents of this type of cuisine either does not hit the good place that serves the type of food. Ratings assigned for allowing transport accessibility (5%) and for excursions (2%). You are here suspect that the subjects who so low these categories were evaluated unluckily some less pleasant experiences associated with travel or package tours on the island of Kos (Tab.1).

Tab. 1. Evaluation development and attractiveness of the island of Kos by category

	1	2	3	4	5
accommodation base	0	0	8,3%	40,2%	51,5%
catering services	0	0	11,3%	39,4%	49,3%
the availability of communication	0	6,2%	24,3%	52,7%	16,8%
monuments and tourist attractions	0	0	26,3%	39,2%	34,5%
natural values	0	0	5,3%	41,4%	53,3%
the ratio of locals to tourists	0	0	5,3%	49,2%	45,5%
excursions	0	2,1%	28,6%	44,2%	25,1%
Greek cuisine	3,2%	0	10,3%	29,1%	57,4%

Source: Own calculations

In a recent survey question, respondents were asked to answer whether they would like'll ever visit the island of Kos. It turned out that 97% of respondents replied in the affirmative and only 3% chose the answer was negative. People who chose negative response have been asked about her motivation: "No, because it is a small island, not offering many attractions". "No, because you have to see as much as possible in the life of beautiful places, and there are a great deal." "no, because I want to explore in the future the other Greek islands".

Conclusion

Summarizing the above test results the following conclusions. Most of the tourists assessed highly and very highly attractive tourist island of Kos. Top Polish tourists assessed the natural beauty of the island and the ratio of residents to tourists - relations were also positively evaluated in other separate question. Polish are generally pleased with the hospitality of the Greeks. Accommodation and catering also was rated highly by Polish tourists. Only a small part is not a supporter of Greek cuisine and has some reservations about the availability of transport and tours. The respondents mainly associate the island with beautiful beaches, which are not missing out on Kos and the Old Town of Kos and a little less of hucznym and party-Bar Street. This result can also be caused by the fact that participated in the survey mainly people aged 18-26, which was enough to sunbath at the paradise beaches during the day and at night entertainment events until dawn in one of the many clubs on the island. This statement also confirms that the majority of respondents traveled to Kos in the company of friends. This conclusion can also be drawn by analyzing the response to the question concerning the preferences of leisure on the island. Respondents pointed to the first place sunbathing, then visiting tourist attractions and stays in bars and entertainment events. Unfortunately

least Kos is associated with the Knights Castle and the ruins of the castle of Antimachia, but which in my opinion are one of the major attractions of the island. The main means of transport on the island among the respondents was the plane, no one decided to travel by your own means of transport. More than half of the respondents decided to organize their trip through the tourist office. This result could also refer to the length of their stay on the island. More than half of those surveyed opted for a period of 7-14 days, by which it can be inferred that they just took advantage of the holiday package purchased at a travel agency. Most Polish tourists chose to vacation on the island of Kos after *zaczerpnięciu* opinion of family and friends, or the choice was accidental. A small percentage of respondents made use of folders, tourist guides and the lowest percentage of the suggestions travel agents, by which it can be concluded that this island is hardly promoted on the Polish tourist market.

Literature and source materials:

- [1] Abend B., (ed.), 2007, *Wyspy greckie*, Baedeker, Pascal, Bielsko – Biała, p.94-95, p. 243-246.
- [2] Cabaj W., Kruczek Z., 2007, *Podstawy geografii turystycznej, PROKSENIA*, Kraków, p. 193.
- Deng J., King B., Bauer T., 2002, Evaluating natural attractions for tourism, *Annals of Tourism Research*, p. 29-32.
- [3] Garrod B., Fyall A., Leask A., 2002, Scottish visitor attractions: managing visitor impacts, *Tourism Management*, p.23.
- [4] Gerrard M., 2009, *Grecja*, National Geographic, p. 270-271
- [5] Heidelek S., Tryk K., 2007, *Kieszonkowy przewodnik Rodos – od środka*, Tytuł oryginalny: *Insight Pocket Guide Rhodos*, wyd. I, Warszawa, p. 20-21, p. 26-27.
- [6] Jacobsen J.K.S., 1997, The making of an attraction. The case of North Cape, *Annals of Tourism Research*, p. 24-32
- [7] Kopaliński W., 2000, *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych z almanachem*, Świat Książki, Warszawa.
- [8] Kruczek Z., 2002, Atrakcje turystyczne. Metody oceny ich odbioru – interpretacja, *Folia Turistica*, p. 13.
- [9] Kurek W., 2007, *Turystyka*, PWN, Warszawa, p. 421.
- [10] Marco Polo, 2012, *Kos*, MAIRDUMONT GmbH & Co. KG, Hampshire, p.121.
- [11] Pinkwart M., 2011, *Rodos*, Pascal, Bielsko – Biała, p.138-250
- [12] Potocka I. 2009, *Walory i atrakcje turystyczne* [in:]Praca zbiorowa red: Z. Młynarczyk i A. Zajadacz ,
- [13] *Uwarunkowania i plany rozwoju turystyki*, *Studia i Prace* nr.3, Wyd. UAM, Poznań.
- [14] Reinius S.W., Fredman P., 2007, Protected areas as attractions, *Annals of Tourism Research*, p. 34-34.
- [15] Richards G., 2002, Tourism attraction systems. Exploring cultural behavior, *Annals of Tourism Research*, 29-34
- Warszyńska J., Jackowski A., 1978, *Podstawy geografii turystyki*, PWN, Warszawa
- [16] Zralek P., 2011, *Kreta, Rodos i Santorini: wyspy pełne słońca*, Wyd. Bezdroża, Wyd. II, Kraków, p. 182-187.

EVOLUTION OF RESEARCH ON DEMOGRAPHIC TRENDS IN SMALL CITIES

Kamińska W., Mularczyk M.

Instytut Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, Poland
e-mail: wioletta.kaminska@ujk.edu.pl; miroslaw.mularczyk@ujk.edu.pl

In Poland, small cities are an important element of state and regional settlement systems. Because of their number and arrangement, they have a significant impact on regional and state development processes (Heffner 2008). As a result of social

and demographic changes after the World War II, small cities suffered from economic regression or stagnation. Only few developed thanks to political decisions on their industrialisation (Szymańska, Grzelak-Kostulska 2005). During the political transformation local governments were undertaking the attempt to redefine the role and place of small cities in the regions' spatial structures by looking for new development incentives and chances to improve the local societies' standard of living (Heffner 2008). The effects of such activities were spatially diversified. A part of small centres were economically successful, and others plunged into recession. Among others, different demographic trends were a consequence of the diversified development pace. A growth in number of citizens in some centres, in certain others a decrease or stagnation were noted.

Interest in small cities among geographers have been changing, it escalated twice (Dziewoński 1983). For the first time in 50s and 60s of 20th century, and for the second time at the turn of 20th and 21st centuries.

After the World War II small cities were mostly analysed either together with rural areas or together with other cities. In many papers the demographic changes were analysed in relation to theoretical concepts, e.g. demographic transition theory or business cycle theory (Easterlin 1962). A lot of attention was also paid to depopulation processes, factors causing the decline in population as well as negative aspects of depopulation were pointed out (Jehlik, Wakeley 1955, Ramsey 1967, Hägerstrand 1957).

Return to the subject connected to changes in demographic potential of small cities occurred at the end of 20th century, when in many Central and Eastern European (CEE) countries a major decline in population was noted. A dichotomous approach, in which changes in number of citizens were analysed in the light of core-periphery theory, prevailed in the research (Parr 1973, Partridge et al. 2007). Generally, it was assumed that cores (city agglomerations) were characterised by the inhabitants' number increase, periphery, on the other hand, (small cities and rural areas) usually experienced decrease in population. Nevertheless, demographic trends among small cities were diverse and depended on many factors. Population growth was observed in towns located in metropolitan areas (Čermák, Hampl, Müller 2009, *Population and the American Future* 1972, Domhardt, Troeger-Weiß 2009) and along main communication routes (*The Future of Shrinking Cities ...* 2009). Above-average climate quality (Cheshire 2004) and, connected with it, recreational qualities (Domhardt 2009) were also factors in favour of population concentration. Nevertheless, economically underdeveloped centres were characterised by a decrease of demographic potential. It was a factor ousting the young part of the society out of the small cities. Changes in the number of inhabitants were also connected to functions of these settlement units. It was being stated that agricultural function had not favour the demographic potential growth and the non-agricultural functions caused the population concentration (Daniels, Lapping 1987; Fuguitt, Brown, Beale 1989; Fuguitt, Heaton 1995; Johnson 2006, Kantor-Pietraga, Krzysztofik, Runge 2012).

Intensification of the mentioned factors influence was diversified spatially and depended on the level of regions' economic development. As research show (Faggian et al. 2012; Veneri, Ruiz 2013) changes in the number of inhabitants were connected to society's expectations for better living conditions and general prosperity. People's mobility and requirements for the level and quality of living were generally higher in the countries with high GDP per capita. It was being pointed out that migrations from small cities in the search for better living conditions were a start for a spiral of negative changes. Hoekveld (2012) and Haase (2013) proved that decrease of demand on goods and services was a direct, negative consequence of emigrant outflow. It led to limitation of entrepreneurship and the usage level of social and economic infrastructure of the town, and, at the same time, to favouring elimination of particular economic units and institutions. The existing situation resulted in a decrease of work places supply, an increase of unemployment and caused another emigration wave. Breaking the vicious cycle is an important challenge for local governments as the persistence of migration decline causes new, following negative consequences, both social and economic. The social may include demographic structure deformation manifested by the progressive aging process, the twisted gender balance, an increase in percentage of people with low education level, etc. It may also include an impoverishment of the society. The economic consequences are, mainly, decrease in cities' revenues resulting in investment limitation which constitute as another barrier for entrepreneurship development. Domhardt, Troeger-Weiß (2009) pointed to the positive consequences of small cities' depopulation as well. They included, among others, ecological effects (e.g. drop in water and energy usage, less municipal waste) as well as an improvement in some aspects of life quality (e.g. increase in the living area of flats per capita).

In the highly developed countries the demographic processes in small cities were often analysed in relation to an increase in labour productivity in agriculture, which forced the outflow of workforce. Such tendencies were identified, for example, in central areas of Australia (Tonts 1996, Gabriel 2002, Alston 2004).

In the developing countries, the dynamic development of the biggest cities caused the outflow of population from small centres characterised by a dominant agriculture function. Causes and consequences of the shrinking demographic potential were analysed in publications and possibilities to stop the negative changes were noted (e.g.: Baker 1988; Choguill 1989; Titus, Hinderink 2002; Tacoli 2004; Domhardt, Troeger-Weiß 2009). The deciding role in limiting the unfavourable demographic trends is mainly assigned to a proper space development strategy. It is assumed in the literature that local planning must be based on three rules: elimination of differences in living standard of people, initiating and maintaining the sustainable development, strengthening the competitiveness of both economic entities and administrative units.

In the Western European literature attention was paid, next to the issues connected to the depopulation of small post-industrial cities, to a growth of the smallest urban

centres resulting from immigration from abroad. This subject was presented by, among others: Fonseca 2008; Graeme, Morén-Alegret 2008; Morén-Alegret 2008.

Among others Glock (2006), Mykhnenko, Turok (2008), Kamarai (2011) Kantor-Pietraga (2014), Kantor-Pietraga, Krzysztofik, Runge (2012) paid attention to the depopulation of small cities in the CEE region during the political transformation. These authors claimed that negative demographic processes had stroke mainly small urban centres with industrial functions. Restructuring processes that contributed to the bankruptcy of many workplaces accounted for the factors favouring the inhabitants' outflow.

In Poland, after the World War II, publications concerning possibilities and conditions necessary for small cities' development dominated the Geography literature. During the years of socialist system functioning it included the works of, among others: Kostrowicki (1953, 1957), Fiejka (1954), Kielczewska-Zaleska (1957), Dziewoński (1957), Wysocki (1975). The subjects connected to demographic changes in small cities were brought up more rarely in Geography literature. They were presented by, among others: Kosiński (1952), Kostrowicki (1953), Kielczewska-Zaleska (1957), Latuch (1970, 1976). The authors concentrated their attention mainly on number of inhabitants' changes caused by migration.

During the political transformation, the subject of small cities was reflected in both government strategic documents and in science papers. A rise of interest in this subject was triggered by the fact that the smallest urban centres were particularly stricken by the economic, social and political transformation. The importance of internal conditions for small cities' development was underlined in *Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015* (Country's Development Strategy 2007-2015). Among others Heffner (2008) has brought attention to the demographic situation as one of the most important factors for the smallest urban centres' development in Poland. The importance of demographic processes for small cities' development, along with other factors, was also emphasized in the papers of: Szymańska 2002; Szymańska, Grzelak-Kostulska 2005; Maćkowiak, Kulczyński, 2006; Konecka-Szydłowska, Weltrowska 2006, Konecka-Szydłowska, Matykowski, 2007; Jazewicz 2005, 2009; Sobala-Gwosdz 2010; Bartosiewicz, Marszał (2011). The demographic situation of small *powiat* (the second-level unit of local government and administration in Poland) cities between 1992 and 2002 was presented by Kwiatek-Sołtys (2004). She noted the growing importance of negative net migration rate to shaping the number of inhabitants of the analysed settlement units. Podgrodzka (2013) presented the demographic analysis (natural increase rate, net migration rate) of small cities in Poland in general and in particular voivodeships as for 2010. Kantor-Pietraga (2014) also took notice of modern demographic regress in many cities, including the small, in Poland. She noticed that the regress nowadays concerns mainly post-industrial cities. Kantor-Pietraga, Krzysztofik, Runge (2012) wrote about shrinking, in terms of number of inhabitants, cities in Poland as well. The authors stated that: legal and administrative, historical and geographical, social

and demographic, locational, physiological and economic occurrences were the reasons for small cities' depopulation.

No research with a detailed analysis of demographic types of all small cities in Poland (686 in 2013) under changing social, economic and political circumstances was conducted so far. A detailed research on identification of factors shaping demographic trends is also missing. The relation between demographic types of small cities and their location in relation to city agglomerations, main communication routes and external borders of Poland has never been researched. The researchers most often concentrated on the description of set of cities located on a defined area (voivodeship, region, county) without referring to an actual location of particular centres. As preliminary research conducted by the authors of this application shows, the above mentioned factors were, in 2013, of high importance for changes in the number of small centres' inhabitants. It was stated that among the settlement units which were located along state and international roads in comparison to the whole set of the analysed centres, an overrepresentation of cities characterized by an increase in population, especially those, in which a positive natural increase rate was lower than the positive net migration rate (type C) occurred. An overrepresentation of cities with growing population was also observed among small cities located in the agglomeration influence area when compared to the whole researched set. The biggest overrepresentation was noticed among the cities characterised by a positive net migration rate (Kamińska, Mularczyk 2014). It may be presumed that location along the main roads and near agglomerations influenced the settlement attractiveness of small cities and the occurring demographic trends during the whole selected research period (1985-2014).

There is also a lack of studies in which the influence of external borders (international) on the changes in demographic potential of small cities would be researched. A transborder cooperation may increase the settlement and location attractiveness. However, it depends on the level of borders penetrability. Near-boarder location enables different forms of interactions between cities (Korcelli 2003). Bański (2010), who claims a state border is a physical barrier for goods, ideas and people flow, distinguished its three basic categories: open, penetrable and closed. He recognised Polish borders with the neighbouring countries as penetrable. Nevertheless, it should be noted that their penetrability is diverse. In the centrally-planned economy phase similar limitations of people's, goods' and ideas' flow were present. In the preliminary political transformation phase the limitations were lessened, yet, they were still similar at all external borders of Poland. The most visible change in borders penetrability occurred in the advanced political transformation phase, after Poland's EU and Schengen zone accession. In this situation, borders with EU member-countries were characterised by the highest level of penetrability and with remaining countries by the lowest level. One may assume that a positive influence on demographic changes of small cities (population increase) could have been present in the areas located along borders with highest penetrability levels. These borders can be acknowledged as a factor

stimulating local development and a source of location advantages conducive to population increase. The location along borders with the lowest penetrability level, on the other hand, could have lowered the settlement and location attractiveness of small cities and, as a result, cause the inhabitant's outflow. Nevertheless, such relation has not been confirmed in empirical studies so far.

There are also no studies in which a relation between demographic types of small cities and their function would be researched. Basing on case studies, the attention was only brought to the fact that negative demographic trends were present mostly in post-industrial cities with mono-function characteristic.

A relation between demographic types of small cities and their number of inhabitants has also not been researched so far. As research show (Broll 1996; Domhardt, Troeger-Weiß 2009) an insufficient number of inhabitants does not create proper conditions for non-agricultural functions' location. A small scale of demand for services and products and micro scale of the local labour market basically exclude the possibility to create those functions and cause the migration outflow.

A classification of small cities regarding the occurring changes in demographic types has not been created as well, possible demographic growth paths of small cities was not presented, even though the demographic potential is considered to be the most important factor of settlement units' economic success.

So a gap in research regarding transformation of demographic types of small cities, factors shaping them as well as results for social and economic development of both the analysed centres and their agricultural background emerged. The presented research proposal is a trial to fill this gap.

A new seizure of the suggested research will rely on simultaneous consideration of both causes and results of demographic transformations in all small cities in Poland under changing social, economic and political circumstances in the declining period of centrally-planned economy, the preliminary and the advanced political transformation phases. The novel approach will also be expressed in defining the change of importance of factors that shape demographic types in the whole set of small cities in Poland under changing circumstances. It will allow creating a city classification based on the changes of their demographic types in the analysed subperiods and to determine the possible paths of their demographic development.

Elaboration of the above presented problem is particularly important as small urban centres play an important role in wealth creation for not only their inhabitants, but also the rural society concentrated around them. These are the centres in which both market and non-market services function, as well as technical and social infrastructure which allows concentration of local innovation and production potential (Knox et al. 2009). Small urban centres are necessary for avoidance of rural areas depopulation and for sustainable regional development and territorial cohesion (*Exploring Urban Futures in European Cities...* 2011).

The research results will allow solving, among others, the problems connected with local development, demographic structures deformation, population's

mobility, small cities depopulation, social exclusion, small cities population's standard of living. They could also be a base to a comparison for similar research conducted in the future, both in the country and abroad. Conducting similar research in the following years may constitute as a foundation for formulating a theory concerning small cities functioning. It should be stressed that the results of the conducted research will concern the whole set of small cities in Poland in a long, 25-year-long, period.

The study results will be important for national strategy of regional development elaboration, structural funds division and shaping of social policy which relies on economic activation based on local resources, on social exclusion limitation, on stopping the drop in level and quality of lives of small cities' inhabitants. The results will also be crucial for the planning of country's settlement network development, implementation of a new small cities' development model and for correction of operational programmes supported by the EU funds as well as for elaboration and implementation of plans on small cities' revitalisation and development.

Consideration of the study results in development documents of administrative units at different level will allow determining the minimum standards of particular small cities provision with technical and social infrastructure. Moreover, it will allow limiting the negative social and economic effects resulting from modern systemic transformation.

Therefore, it seem to be needed research on demographic trends in small cities in Poland in economic transition period to identify the conditions, factors, results and possible development paths for them.

References:

- Alston M., 2004, *You Don't Want to be a Check-out Chick all Your Life: The Out-migration of Young People from Australia's Small Rural Towns*, Australian Journal of Social Issues, Vol. 39, No. 3, p. 299-313.
- Baker J., [ed.], 1988, *Small Town Africa*, Seminar Proceedings, no. 23, The Scandinavian Institute of African Studies.
- Bański J., 2010, *Granica w badaniach geograficznych – definicja i próby klasyfikacji*, Przegląd Geograficzny 82,4, p. 489-508.
- Bartosiewicz B., Marszał T. [ed.], 2011, *Kierunki i uwarunkowania rozwoju małych miast z perspektywy 20 lat transformacji*, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
- Broll R., 1996, *Procesy urbanizacji wsi polskiej*, Monografie i Opracowania, Ed. AE, Wrocław.
- Čermák Z., Hampl M., Müller J., 2009, *Contemporary Tendencies of Population Development of Metropolitan Areas in Czechia: Is an Important Turn Coming?* – Geografie–Sborník ČGS, 114, 1, p. 37-51.
- Cheshire P., Magrini S., 2004, *Population Growth in European Cities: Weather Matters – But Only Nationally*, Department of Geography & Environment, London School of Economics, London.
- Choguill C., 1989, *Small Towns and Development: A Tale from Two Countries*, *Urban Study*, Vol. 26, No. 2, p. 267-274.
- Daniels T., Lapping M., 1987, *Small Town Triage: A Rural Settlement Policy for the American Midwest*, *Journal of Rural Studies*, Vol. 3, Issue 3, p. 273-280.
- Domhardt H.J., Troeger-Weiß G., 2009, *Germany's Shrinkage on Small Scale* [in:] K. Pallagst, J. Aber, I. Audirac, at al. (eds), *The Future of Shrinking Cities: Problems, Patterns and Strategies of Urban Transformation in a Global Context*, Berkeley CA: Center for Global Metropolitan Studies, Institute of Urban and Regional Development, University of California Berkeley and the Shrinking Cities International Research Network, p. 161-168.
- Dziewoński K., 1983, *Geografia osadnictwa i ludności w Polsce w latach 1945–1982. Mechanizmy rozwoju*, Przegląd Geograficzny, LV, 3–4, p. 547-569.
- Dziewoński K., 1957, *Rozwój problematyki badań geograficznych nad małymi miastami*, *Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast*, Prace Geograficzne nr 9, PWN, Warszawa, s.19-36.
- Easterlin R.A., 1962, *Kuznets Cycles in U.S. Population Growth and Fertility*, [in:] *The American Baby Boom in Historical Perspective*, National Bureau of Economic Research, Inc, p. 2-13.
- Exploring Urban Futures in European Cities: A Social Cohesion-Based Approach*, 2011, URBAN-NET, Deliverable 4.5.
- Faggian A., Olfert M.R., Partridge M.D., 2012, *Inferring Regional Well-Being From Individual Revealed Preferences: The 'Voting With Your Feet' Approach*, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* Vol. 5, p.163-180.
- Fiejka Z. 1954, *O aktywizacji gospodarczej małych miast*, *Ekonomista*, z. 3, s. 86-103.
- Fonseca M. L., 2008, *New Waves of Immigration to Small Towns and Rural Areas in Portugal*, *Population, Space and Place*, Special Issue: *International Migration to Non-Metropolitan Areas*, Vol. 14, Issue 6, p. 525–535.
- Fuguitt G. V., Brown D. L., Beale C. L., 1989, *Rural and Small Town America*, Russell Sage Foundation, New York.
- Fuguitt G. V., Heaton T. B., 1995, *The Impact of Migration on the Nonmetropolitan Population Age Structure, 1960–1990*, *Population Research and Policy Review*, No14, p. 215–232.
- Gabriel M., 2002, *Australia's Regional Youth Exodus*, *Journal of Rural Studies*, No 18, p. 209-212.
- Glock B., 2006, *Stadtpolitik in schrumpfenden Städten. Duisburg und Leipzig im Vergleich*, Wiesbaden: VS, Verlag für Sozialwissenschaften.

- Graeme H., Morén-Alegret R., 2008, *International Migration to Non-Metropolitan Areas of High Income Countries: Editorial Introduction*, Population, Space and Place, Special Issue: *International Migration to Non-Metropolitan Areas*, Vol. 14, Issue 6, p. 473-477.
- Haase A., Bemt M., Grobmann K., Mykhnenko V., Rink, D., 2013, *Varieties of Shrinkage in European Cities*, European Urban and Regional Studies, p. 1-17.
- Hägerstrand T., 1957, *Migration and Area. Survey on a Sample of Swedish Migration Fields and Hypothetical Considerations on Their Genesis*. Lund Studies in Geography, ser. B, No.13.
- Hoekveld J.J., 2012, *Time-Space Relations and the Differences Between Shrinking Cities*, Built Environment, 38(2), p. 179-195.
- Heffner K., 2008, *Funkcjonowanie miast małych w systemie osadniczym Polski w perspektywie 2033 r.*, [in:] K. Saganowski, M. Zagrzejska-Fiedorowicz, P. Żuber, (red.), *Ekspertyzy do koncepcji przestrzennego zagospodarowania Kraju 2008-2033*, t. I, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa, p. 281-333.
- Jażewicz I., 2009, *Funkcjonowanie małych miast Pomorza Środkowego w okresie transformacji systemowej*, Akademia Pomorska, Słupsk.
- Jażewicz I., 2005, *Przemiany społeczno-demograficzne i gospodarcze w małych miastach Pomorza Środkowego w okresie transformacji gospodarczej*, Słupskie Prace Geograficzne, nr 2, s. 71-79.
- Jehlik P.J., Wakeley R.E., 1955, *Population Change and Net Migration in the North Central States, 1940-50*, North Central Regional Publication no. 56.
- Johnson K., 2006, *Demographic Trends in Rural and Small Town America*, Reports on Rural America, Vol.1, No 1, Carsey Institute, University of New Hampshire.
- Kamarai G., 2011, *Demographic Evolution of the Small Towns in the North-East Development Region in the Post-Communist Period*, Romanian Review of Regional Studies, Vol. VII, No. 2.
- Kamińska W., Mularczyk M., 2014, *Demographic Types of Small Cities in Poland*, Miscellanea Geographica, Vol. 18, Issue 4, p. 24-33.
- Kantor-Pietraga I., 2014, *Systematyka procesu depopulacji miast na obszarze Polski od XIX do XXI wieku*, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego, nr 3158, Katowice.
- Kantor-Pietraga I., Krzysztofik R., Runge J., 2012, *Kontekst geograficzny i funkcjonalny kurczenia się małych miast w Polsce południowej*, [w:] K. Heffner, A. Halama [ed.], *Ewolucja funkcji małych miast w Polsce*, Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Wydziałowe, Wydawnictwo UE, Katowice, p. 9-24.
- Kielczewska-Zaleska M., 1957, *Problemy geograficzno-gospodarcze małych miast w Polsce w świetle dokonanych opracowań*, [in:] K. Dziewoński, M. Kielczewska-Zaleska, L. Kosiński, J. Kostrowicki, S. Leszczycki [ed.], *Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast*, Prace Geograficzne, Instytut Geografii PAN, nr 9, p. 37-62.
- Knox P. L., Mayer H., 2009, *Small Town Sustainability: Economic, Social, and Environmental Innovation*. Basel: Birkhauser Verlag.
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, 2011, Uchwała Nr 239 RM z 13 grudnia.
- Konecka-Szydłowska B., Matykowski R., 2007, *Nowe Skalmierzyce – funkcjonowanie małego miasta na symbolicznym pograniczu*, [in:] J. Schmidt, R. Matykowski [ed.], *Granica symboliczna i jej pogranicza w czasach najnowszych*, Awel, Poznań, p. 89-106.
- Konecka-Szydłowska B., Weltrowska J., 2006, *Population Changes in the Towns of Wielkopolska Voivodeship*, Bulletin of Geography (Socio-Economic Series), no 5, Nicolaus Copernicus University Press, Toruń, p. 21-32.
- Korcelli P., 2003, *Krajowe systemy miast w regionie Morza Bałtyckiego*, Przegląd Geograficzny, 75,1, p.7-22.
- Kosiński L., 1952, *Struktura ludności małych miast polskich*, Prace Instytutu Urbanistyki i Architektury, z. 1, p. 35-43.
- Kostrowicki J., 1953, *Problematyka małych miast w Polsce w związku z badaniami nad warunkami ich aktywizacji*, Przegląd Geograficzny, t. 25, z. 4.
- Kostrowicki J., 1957, *Studia nad warunkami aktywizacji małych miast w ramach badań geograficznych nad warunkami rozwoju regionów*, [in:] K. Dziewoński, M. Kielczewska-Zaleska, L. Kosiński, J. Kostrowicki, S. Leszczycki (red.), *Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast*, Prace Geograficzne, Instytut Geografii PAN, No 9, p.11-18.
- Kwiatkowska-Sołtyś A., 2004, *Przemiany struktur ludnościowych w małych miastach powiatowych w Polsce w latach 1992-2002*, [in:] J. Słodczyk, D. Rajchel [ed.], *Przemiany demograficzne i jakość życia ludności miast*, Uniwersytet Opolski, p. 51-59.
- Latuch M., 1970, *Migracje wewnętrzne w Polsce na tle industrializacji (1950-1960)*, PWE, Warszawa.
- Latuch M., 1976, *Kierunki przepływów migracyjnych pomiędzy miejscowościami według ich wielkości*, Przegląd Geograficzny, 47, 1.
- Maćkowiak H., Kulczyńska K., 2006, *Changes in Population Processes in Lubuskie Voivodeship*. Bulletin of Geography (Socio-Economic Series), no 5, Nicolaus Copernicus University Press, Toruń, p. 141-154.
- Morén-Alegret R., 2008, *Ruralphilia and Urbophobia versus Urbophilia and Ruralphobia? Lessons From Immigrant Integration Processes in Small Towns and Rural Areas in Spain*, Population, Space and Place, Special Issue: *International Migration to Non-Metropolitan Areas*, Vol. 14, Issue 6, p. 537-552.
- Mykhnenko V., Turok I., 2008, *East European Cities: Patterns of Growth and Decline, 1960-2005*, International Planning Studies, 13 (4).
- Parr J.B., 1973, *Growth Poles, Regional Development, and Central Place Theory*, Papers of the Regional Science Association Vol. 31, p. 173-212.
- Partridge M., Bollman R.D., Olfert M.R., Alasia A., 2007, *Riding the Wave of Urban Growth in the Countryside: Spread, Backwash, or Stagnation?*, Land Economics Vol. 83(2), p. 128-152.
- Podogrodzka M., 2013, *Demografia małych miast Polski – wybrane zagadnienia* [in:] K. Heffner i M. Twardzik [ed.], *Nowoczesne instrumenty polityki rozwoju lokalnego – zastosowanie i efekty w małych miastach*, Studia Ekonomiczne UE w Katowicach, 144, p. 147-164.
- Population and the American Future, 1972*, The Report of The Commission on Population Growth and the American Future, The Rockefeller Commission, Washington.
- Ramsey R.J., 1967, *Services and Environmental Adjustments Needed By Rural Youth Who Move to Urban Communities*, National Outlook Conference on Rural Youth, October 23-26, Washington.
- Sobala-Gwosdz A., 2010, *Demograficzne uwarunkowania rozwoju miast województwa śląskiego*, [w:] A. Sobala-Gwosdz (red.), *Badania terenów rozwojowych w województwie śląskim poprzez wyznaczenie ośrodków wzrostu i obszarów stagnacji*, Strada Consulting, Bielsko-Biała, s.19-31.
- Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015*, 2006, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.
- Szymańska D., 2002, *Niektóre aspekty urbanizacji w Polsce w latach 1950-2000 wieku*, [in:] J. Słodczyk [ed.], *Przemiany bazy ekonomicznej i struktury przestrzennej miast*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole, p. 53-69.
- Szymańska D., Grzelak-Kostulska E., 2005, *Problematyka małych miast w Polsce w świetle literatury*, [in:] K. Heffner, T. Marszał [ed.], *Problemy rozwoju małych miast w wymiarze lokalnym i regionalnym*, Biuletyn KPZK PAN, z. 220, Warszawa, p. 21-36.
- Tacoli C., 2004, *The Role of Small and Intermediate Urban Centres and Market Towns and the Value of Regional Approaches to Rural Poverty Reduction Policy*. Prepared for the OECD DAC POVNET Agriculture and Pro-Poor Growth Task Team Helsinki Workshop 17-18 June www.oecd.org/dac/povertyreduction/36562990.pdf (29 Jul 2014).
- The Future of Shrinking Cities: Problems, Patterns and Strategies of Urban Transformation in a Global Context*, 2009, Berkeley CA: Center for Global Metropolitan Studies, Institute of Urban and Regional Development, University of California Berkeley and the Shrinking Cities International Research Network.
- Titus M., Hinderink J. 2002, *Small Towns and Regional Development: Major Findings and Policy Implications from Comparative Research*, Urban Studies, Vol. 39, p. 379-391.
- Tonts M., 1996, *Economic Restructuring and Small Town Adjustment: Evidence From The Western Australian Central Wheatbelt*, Rural Society, Vol. 6, No. 2, p. 24-33.
- Veneri, P., Ruiz V., 2013, *Urban-to-Rural Population Growth Linkages: Evidence from OECD TL3 Regions*, OECD Regional Development Working Papers, 2013/03, OECD Publishing.
- Wysocki Z., 1975, *Małe miasta w perspektywie nowego podziału administracyjnego Polski*, Wiadomości Statystyczne, No 9.

POLISH ACADEMIC YOUTH EXPECTATIONS TOWARD AGRITOURIST BASE

Kamińska W., Mularczyk M.

Instytut Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, Poland
e-mail: wioletta.kaminska@ujk.edu.pl; mirosław.mularczyk@ujk.edu.pl

Abstract

The aim of this paper is to study students' expectations toward broadly defined agritourist base. It was assumed in the paper that agritourist base is tourist objects and equipment of any kind that serve the tourists arriving to a farm by satisfying their needs connected to passive and active leisure. Therefore, it includes agritourist farm's elements of equipment, room facilities and actions/services connected to farm's functioning that come from agritourist definition. The expectations, however, are understood as presumption, hope, desire; as something one desires and expects. A survey was the basic method used in the research. The research was conducted on a group of 639 students representing different academic centres and different fields of study. The research results show that students expectations toward agritourist base are similar to analogous expectations of an average tourist. However, attention should be paid to the fact that the academic youth more and more often expects conditions allowing active leisure. During the day, they pursue qualified tourism (riding a bike, horseback riding, water sports, hiking, etc.), often using their own equipment. In the evenings passive leisure is preferred, by the bonfire or grill. That is why the expectations of students are focused mainly on permanent elements of tourist-oriented base.

Key words: agritourist base, students' expectations

Introduction

At the turn of 20th and 21st centuries a dynamic development of tourism is observed both globally and in Poland. United Nations World Tourism Organisation estimates that tourism generates 9% of global GDP and directly creates 255 million workplaces. This economy sector gathers almost 1.8 million companies that employ around 5% of all human capital of the labour market (Annual Report UNWT, 2013). In Poland, in 2011, the value of global production in characteristic types of tourist activities (*charakterystyczne rodzaje działalności turystycznej – CRDT*) accounted for over 2% of total global production value. In the same year tourist activity created 1.6% of GDP (*Turystyka w 2013, 2014*).

Tourism develops under conditions that change in time and space. Both factors shaping supply and demand on tourist services, including needs and expectations of tourists, change. During the last decades a turn from mass to individual tourism has occurred (Zawadka 2010). A bigger interest in, among others, tourism in rural areas, including agritourism (Alejziak, Baliński 2003), which fits the multi-functional concept of rural development, is noted. According to this concept the aim of agritourism is, among others, activation of rural population, in particular women, diversifying the income sources of rural inhabitants and, related to the diversification, a rise in standard of living.

Agritourism development in a great matter depends on demand, understood as a sum of tourist goods, services and products which tourists are willing to buy at a

certain level of prices (Briggs 2003). The size of demand, then, strictly depends on a number of tourists and prices of the services offered.

There are no data defining the real demand on agritourist services in Poland in the statistical materials. According to Andrzejewska (1999) almost 80% of tourists declared the willingness to spend their holidays in a rural environment. Kamińska and Mularczyk research (2014) shows, however, that in 2013 agritourist accommodation was only used in 11%.

Uglis and Kryńska (2012) state that an average agritourist is a person between 31 and 50 years old, professionally active, with higher education. They are mainly white-collar workers who appreciate quiet, peace and fresh air. They focus on the price level and hospitability of the hosts when making the decision about agritourist farm choice. They assess their material status as good or average. Families with children, pensioners and people who cannot afford a different kind of leisure are also often the receivers of these services (Kurtyka 2003).

Therefore, a question arises: could the group of people who prefers holiday in agritourist farms be enlarged? In the opinion of this paper's authors it is possible, and the social group that could be interested in cheap leisure in the countryside is the academic youth. Gaining this category of clients would positively influence the agritourist dynamics, as in 2013 there were almost 1.7 m people studying in Poland (Local Data Bank, Central Statistical Office in Poland, LDB, GUS), that is 4.4% of Polish society. Low interest of students in the analysed form of leisure is partly a result of lack of knowledge concerning agritourism functioning and partly of its weak promotion in the Internet.

In the light of the above remarks the aim of this paper is to study students' expectations toward broadly defined agritourist base. Detailed goals were presented in form of the following questions:

1. What is the importance of agritourist farm's provision with elements of, so called, tourist-oriented base and in equipment assuring active and passive leisure (e.g. a playground, a pool, bikes, water equipment, a grill, etc.) for students?
2. What is the importance of agritourist farms' rooms provision with elements of, so called, daily use (e.g. a mirror, a hairdryer, wardrobes, etc.) for students?
3. What is the importance of activities and products connected to agritourist farm's functioning (e.g. work on a farm, domestic work, horseback riding, workshops, home-made and ecological food, etc.) for students?

It was assumed in the paper that agritourist base is tourist objects and equipment of all kinds which serve a tourist arriving to an agritourist farm by satisfying their needs connected to active and passive leisure. Therefore, it includes agritourist farms' elements of equipment, elements of room facilities and activities/services connected to farm's functioning that come from agritourist definition. It is understood as a form of leisure performed in rural areas of agricultural character that uses the advantage of accommodation base and recreational conditions connected with a farm and its surroundings (Rolniczy Magazyn Elektroniczny, nr 35, 2010). Agritourist offer is a stay in a farm (accommodation) that may be

combined with (depending on the conditions) daily full board or the possibility to buy fresh products from the farm and prepare the meals individually. Agritourism is also a possibility to rent a horse, a light carriage, water equipment, to organize sleigh ride, to sell handcrafts etc., to go fishing, to collect and dry herbs, fruits and mushrooms, to ride a horse and a bicycle and so on. (see: Żelazna 2004, Kurtyka 2001, Musiał 2005). Expectations, however, are understood as presumption, hope, desire; as something one desires, expect (Słownik Języka Polskiego 2013).

Research methods

A survey was a basic method used in the research. A survey is a form of a categorised (using strictly formulated questionnaire) written interview. It includes a set of questions put in writing to obtain answers which could be used to solve a certain problem. These answers are then statistically elaborated, and the results are explained (Sztumski 1999).

Three questions in the conducted survey concerned the academic youth's expectations regarding agritourist base. The surveyed were supposed to grade, using a scale between 0-5, the importance (0 – not important, 5 – very high importance) they assigned to particular elements of agritourist farms' equipment, rented rooms and possibilities to use the services offered by the farms.

The research was conducted on a group of 639 students representing different academic centres and different fields of study.

The majority of the surveyed students studied in Kielce. They accounted for more than a half of the researched. It was connected to a place of living and work of this paper's authors. Almost one in six respondent studied in Lublin, and every seventh in Warsaw. 10% were students from Radom and 4% from Jarosław. Almost 1/3 of the surveyed studied Tourism and Recreation, 1/4 Geography, and 1/5 National Security. Students of Administration amounted to 15% of total researched, and of Spatial Planning to around 5%.

In the respondents structure by sex women were a majority, accounting for more than 68% of the total researched sample. The analysis of place of living of the researched allows stating that the majority of people were from rural areas (more than a half), and then from a big city (more than 100 thousand inhabitants) – over 20%. Almost 26% of the surveyed were permanently registered in small and medium cities (up to 20 thousand inhabitants and between 20 and 100 thousand).

Expectations toward agritourist farm's equipment

In order to study students' expectations toward agritourist farms' equipment, students were asked to define the importance of particular elements of tourist-related base and equipment used for leisure. Respondents rated 16 elements mentioned in the survey and had the opportunity to write their own propositions of equipment.

In the light of the conducted research it may be stated that in the hierarchy of expectations, a bonfire place was of the highest importance for students' leisure. For almost 87% of respondents it was of very high or high importance (Tab 1.). Access to a kitchen and a grill was of very high importance to only a slightly

smaller group. Almost 80% of the respondents acknowledged that the possibility to use kitchen was of a very high or high importance, and in case of a grill it was almost 78%. Moreover, around 65% of students claimed that provision with bikes, the Internet, beach equipment and a garden were very important for their leisure in agritourist farms. Very high and high importance of the selected elements may be an evidence of the fact that students planned both passive (relaxing by the bonfire, grilling, spending time at the beach) as well as active leisure (riding a bicycle, water sports) in the agritourist farms. 70% of the surveyed recognised the provision with bikes as important or very important. None of the respondents pointed out that it is not an important element of farms' equipment. Access to water equipment was of high and very high importance to almost a half of the respondents. Expectations of the surveyed toward provision with equipment allowing pursuing winter sports were lower than the ones mentioned above. Between 28% (skates) and 35% (skis) of respondents mentioned high and very high importance of skis, snowboards, skates and sleighs as elements of the equipment. From 15% (sleighs) to almost 18% (skis and snowboards) of the surveyed claimed that they do not matter for their leisure. The importance of a pool and mind and arcade games was rated in a similar way. A playground, which for almost 40% of respondents was of zero importance, and libraries, which were not important for over 30% of the surveyed belonged to the least important elements of agritourist farms equipment in students opinion (Tab 1.).

Maps and tourist guides, thanks to which it is possible to familiarize with the agritourist farms' surroundings better, were of high and very high importance to a half of the surveyed students. For almost one in ten respondents they were not important at all.

Tab 1. Importance of agritourist farms' provision with tourist- related base elements and equipment in the light of students' answers

Elements of agritourist farms' equipment	importance										
	No importance		low		medium		high		Very high		Total people
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
playground	253	39.6	156	24.4	121	18.9	86	13.5	23	3.6	639
pool	79	12.4	142	22.2	217	34.0	133	20.8	68	10.6	639
bikes		0.0	37	5.9	171	27.2	255	40.6	165	26.3	628
water equipment	26	4.1	83	13.0	215	33.6	214	33.5	101	15.8	639
skis, snowboards	113	17.7	120	18.8	181	28.3	157	24.6	68	10.6	639
skates	102	16.0	132	20.7	226	35.4	128	20.0	51	8.0	639
sleighs	97	15.2	146	22.8	199	31.1	135	21.1	62	9.7	639
maps and guides	50	7.8	94	14.7	168	26.3	213	33.3	114	17.8	639
library	196	30.7	201	31.5	156	24.4	60	9.4	26	4.1	639
mind and arcade games	89	13.9	128	20.0	240	37.6	139	21.8	43	6.7	639
grill	10	1.6	23	3.6	109	17.1	256	40.1	241	37.7	639
bonfire place	5	0.8	7	1.1	72	11.3	270	42.3	285	44.6	639
beach equipment	23	3.6	51	8.0	146	22.8	214	33.5	205	32.1	639
garden	32	5.0	66	10.3	127	19.9	212	33.2	202	31.6	639
access to the Internet	28	4.4	57	8.9	127	19.9	183	28.6	244	38.2	639
access to kitchen	18	2.8	19	3.0	94	14.7	237	37.1	271	42.4	639

Source: Own elaboration.

Expectations toward room facilities

Many factors, among others: feeling safely, equipment efficiency, rooms cleanliness or staff attitude influence the good mood of tourist during their stay in accommodation places. Comfort and room facilities are also very important. In the light of the conducted research it may be acknowledged that bathroom is the most expected facility by students. Almost 95% of respondents pointed to its high and very high importance (Tab 2). For only less than 1% of the surveyed, it was not important. Respondents also expected those room facilities which ease the stay, eating meal or luggage storage. Room provision with a kettle, a table with chairs, wardrobes and shelves were of high and very high importance to around 70% of the surveyed students. These elements were not important to merely 1% in case of a kettle, 2% in case of a table and chairs and wardrobes with shelves. Access to the Internet occurred to be an expected element of room facilities in agritourist farms by respondents as well. It was of high and very high importance to over 64% of the surveyed. The possibility to use the Internet in a common space (dining room, common room, common lounge) occurred to be insufficient. A mirror as a room facility was characterised by a not much lower importance than that of the Internet. More than 60% of the surveyed pointed to its high and very high importance. It was not important for 5% of the respondents. A big group of students also expected to have a balcony or a terrace in their room. It was of high and very high importance to 55% of those who participated in the survey, and of none importance to merely above 3% of the surveyed. Air conditioning, a TV set and a night lamp were regarded as less important than the previously mentioned elements of room facilities by students. They were chosen as important and very important by around 40% of the respondents. Between 11% (air conditioning) and 14% (TV set) of the surveyed, however, regarded these elements as not important. Room provision with a radio, a hairdryer and a telephone occurred to be even less important to the students' comfort of stay in agritourist farms. Only 1/3 of the respondents claimed that they were important or very important. On the other hand, around 20% of the surveyed considered rooms provision with a radio and a hairdryer needless. In case of a telephone this group included 30% of the respondents. The least important piece of equipment, according to students' expectations, was a safe. More than 55% of respondents regarded it as not important at all for the leisure quality. Only 8% of the students considered this element as either important or very important.

Expectations toward activities and products connected to agritourist farms' functioning

Agritourism stands out among other forms of rural tourism because of its relevant relation to an agricultural farm. This relation relies on the possibility to use farms' resources to satisfy tourists' needs. Therefore, agritourist activity is not limited to only giving accommodation. Many other services enabling tourists to get familiar with the specifics of working in agriculture, working in a rural household, culture heritage and allowing the usage of fresh food produced on site are offered.

Not all of the services offered in agritourist farms were expected to the same degree by the surveyed students. Those which were related to the possibility of using the healthy, ecological food occurred to be the most important to them.

Tab 2. Importance of room facilities in agritourist farms in the light of students' answers

Elements of room facilities	Importance										
	None		Low		Medium		High		Very high		Total people
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
Bathroom	6	0.9	7	1.1	21	3.3	108	16.9	497	77.8	639
Hairdryer	129	20.2	134	21.0	182	28.5	112	17.5	82	12.8	639
Terrace	22	3.4	64	10.0	202	31.6	219	34.3	132	20.7	639
kettle	7	1.1	31	4.9	144	22.5	265	41.5	192	30.0	639
TV-set	87	13.6	120	18.8	177	27.7	143	22.4	112	17.5	639
Radio	111	17.4	132	20.7	198	31.0	119	18.6	79	12.4	639
Internet	30	4.7	65	10.2	134	21.0	163	25.5	247	38.7	639
Table with chairs	12	1.9	32	5.0	142	22.2	263	41.2	190	29.7	639
Wardrobes and shelves	15	2.3	27	4.2	151	23.6	257	40.2	189	29.6	639
Mirror	33	5.2	71	11.1	142	22.2	212	33.2	181	28.3	639
Telephone	168	26.3	153	23.9	139	21.8	90	14.1	89	13.9	639
Air conditioning	71	11.1	116	18.2	193	30.2	168	26.3	91	14.2	639
Safe	356	55.7	143	22.4	89	13.9	26	4.1	25	3.9	639
Night lamp	83	13.0	125	19.6	180	28.2	146	22.8	105	16.4	639

Source: Own elaboration

The possibility to eat fresh fruits and vegetables was of high and very high importance to almost 90% of the surveyed, the possibility to eat home-made meals to almost 70%, the possibility to eat food products produced on the farm to almost 60% of them. Almost half of the students regarded the access to undergrowth and ecological food as important or very important. These services were of none importance to a small group of the surveyed students (from 1% in case of fresh fruits and vegetables to 8% in case of ecological food). The importance of the possibility to horseback ride was described as important or very important by 35% of the respondents and for more than 17% it stayed unimportant (Tab 3.).

Tab 3. Importance of activities and products related to agritourist farms' functioning

Characteristics	importance										
	none		low		medium		high		very high		Total people
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
Working on the farm	238	37.2	200	31.3	139	21.8	49	7.7	13	2.0	639
Working in the rural household	187	29.3	196	30.7	180	28.2	60	9.4	16	2.5	639
Ecological food	51	8.0	63	9.9	200	31.3	216	33.8	109	17.1	639
Horseback riding	112	17.5	120	18.8	185	29.0	153	23.9	69	10.8	639
workshops	205	32.1	179	28.0	137	21.4	86	13.5	32	5.0	639
Home-made food	11	1.7	28	4.4	142	22.2	289	45.2	169	26.4	639
Fresh fruits and vegetables	10	1.6	8	1.3	54	8.5	256	40.1	311	48.7	639
undergrowth	38	5.9	69	10.8	185	29.0	207	32.4	140	21.9	639
Food products produced on a farm	27	4.2	65	10.2	168	26.3	241	37.7	138	21.6	639
Handicrafts production	181	28.3	188	29.4	164	25.7	70	11.0	36	5.6	639

Source: Own elaboration.

Students rarely expected services related to working on a farm or in a rural household. For almost 1/3 of respondents services and activities of this type were not important (in case of working on a farm for 37%, workshops for 32%, working in a rural household and producing folk handicraft for 30%). These services were of high and very high importance to a small group of respondents (from almost 10% in case of a possibility to do agricultural work to merely above 18% in relation to participating in workshops). The lower interest among the surveyed students in participation in agriculture and household works could be a result of the fact that almost 53% of respondents come from countryside.

Summary

The academic youth expects mostly equipment enabling passive leisure and individual meals' preparation in relation to agritourist farms. A bonfire place, a possibility to grill and an access to kitchen are of the highest importance to students. Provision with equipment allowing active leisure is less important to them. Bikes are the most expected, while water equipment and a possibility to ride a horse are less important. The elements allowing pursuing winter sports such as: skis, snowboards, sleighs, skates occurred to be of low importance.

Taking into consideration room provision with daily-use facilities and permanent elements, a bathroom, which was important or very important to almost all the surveyed, was of the highest importance to the academic youth. Also elements that ease the stay in rooms, eating a meal or luggage storage were very important to students. A possibility to access the Internet was important as well. Room provision with a TV-set, a radio, air conditioning, a night lamp was expected less often. The least important for students' comfortable stay were: a hairdryer, a telephone, a safe.

Among the offered activities and products related to farm's functioning the possibility to use healthy, ecological food was of the highest importance to the academic youth. Students expected fresh fruits, home-made kitchen, food products produced on the farm, undergrowth. Services allowing getting to know the specifics of working on a farm, working in a rural household or culture heritage of the area surrounding the agritourist farms were of low importance to them.

The research results show that students' expectations toward agritourist base are similar to the analogous expectations of an average tourist. However, attention should be paid to the fact that the academic youth more often expects the conditions for active leisure. During the day, they pursue qualified tourism (riding a bike, horseback riding, water sports, hiking, etc.), often using their own equipment. In the evenings passive leisure is preferred, by the bonfire or grill. That is why the expectations of students are focused mainly on permanent elements of tourist-oriented base.

References:

- [1] Alejziak W., Biliński J., 2003, *Dziedzictwo kulturowe a nowe trendy w popycie i podaży turystycznej*. Problemy Turystyki i Hotelarstwa, z. 2, s. 5-18.
 - [2] Andrzejewska O., 1999, *Wczasy pod gruszą - agroturystyka w modzie*. „Rolnictwo”, BOSS-Informacje ekonomiczne, nr 38 (505), Warszawa.
- Annual Report UNWT, 2013.*

- [3] Briggs S., 2003, *Marketing w turystyce*. PWE, Warszawa.
- [4] Kamińska W., Mularczyk M., 2014, *Occupancy Rate of Accommodation in Poland*. Геология, геоэкология, эволюционная география”, nr XIII, Herzen University, St. Petersburg, s. 260-268.
- [5] Kurtyka I., 2003, *Segmenty odbiorców produktu agroturystycznego*, [w:] *Wybrane zasoby i produkty w gospodarstwie agroturystycznym*, K. Łęczycki (red.). Wyd. Akademii Podlaskiej, Siedlce.
- [6] Kurtyka I., 2001, *Profil demograficzny nabywców oferty agroturystycznej na Dolnym Śląsku*. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, „Rolnictwo”, LXXIX, Wrocław, s. 253-259.
- [7] Musiał W., Kania J., Leśniak L., (red.), 2005, *Agroturystyka i usługi towarzyszące*, MSDR, Kraków. *Słownik Języka Polskiego*, 2013, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- [8] Sztumski J., 2010, *Wstęp do metod i technik badań społecznych*. Wyd. Śląsk, Katowice. *Turystyka w 2013, 2014*, GUS, Warszawa.
- [9] Uglis J., Kryńska B., 2012, *Próba zdefiniowania profilu agroturysty*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 699, Szczecin, s. 155-166.
- [10] Zawadka J., 2010, *Ekonomiczno-społeczne determinanty rozwoju agroturystyki na Lubelszczyźnie (na przykładzie wybranych gmin wiejskich)*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- [11] Żelazna K., 2004, *Turystyka – alternatywą czy koniecznością rozwój obszarów wiejskich*, [w:] *Turystyka w rozwoju lokalnym*, I. Sikora-Wolak (red.). Wyd. SGGW, Warszawa.

TOURIST ACTIVITY OF THE ACADEMIC YOUTH IN POLAND. SURVEY RESEARCH RESULTS

Kamińska W., Mularczyk M.

Instytut Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, Poland

e-mail: wioletta.kaminska@ujk.edu.pl; miroslaw.mularczyk@ujk.edu.pl

Abstract

The aim of this article is to research the level of tourist activity of academic youth and to identify the socio-demographic characteristics that form this activity. Survey, which was conducted on a group of 639 students in January and February of 2015, was the basic method used in the research. A nonparametric *chi-square* test was used to determine the statistical correlation between the tourist activity of students and chosen socio – demographic characteristics. A correlation between the tourist activity of academic youth and the place of living, place of studies, amount of net income per member of family, field of study has been found. A correlation between tourist activity of students and their sex, however, has not been confirmed.

Key words: tourist activity, academic youth

Introduction

Globalisation and European integration processes influenced the intensification of tourist movement globally and in Poland. As Durydiwka (2009) states, in the years 1959-2007 the size of international tourist movement has increased 36 times and revenues from tourism – over 400 times. According to United Nations World Tourism Organisation data, in 2014 the number of international tourists globally reached the level of 1 138 billion. In the same year, each region of the world noted an increase in a number of visiting tourists with Europe as the most attended region. It was visited by 588 million tourists (www.unwto.org). In turn, according to the estimates of Tourism Institute, in the first three quarters of 2011, Poles took part in 24.1 million domestic tourist trips, and in 2009 around 11.9 million arrivals of foreign tourists were noted (Bartoszewicz, Skalska 2010).

The above data suggests that tourist activity of world's and Poland's citizens is growing. The research shows that different social groups participate in tourist movement. These are both professionally active and passive, with high and low material and social status, diverse in sex and age. For example Łaciak (2013) stated that in 2012 in Poland people from the group of senior officials and freelancer representatives were mostly often taking part in long-term tours. Also young (between 15 and 19 years old) people with higher education, good material status, living in cities with between 100 to 500 thousand inhabitants travelled more often. In turn, only 7% of farmers, 12% of people in bad material situation, 13% of people with professional vocational education, 14% of 60- and above-60 year-olds, 15% of the unemployed and 15% pensioners participated in at least 5-day journeys. Research also shows that students are responsible for a rising share of tourist journeys.

As a result, a question about the level of tourist activity of Polish academic youth arises. It is a relevant research issue as in 2013 almost 1.7 million people (LDB – Local Data Bank GUS – Central Statistical Office in Poland), that is 4.4% of Polish society was studying.

In the light of the above remarks, the aim of this article is to research tourist activity level of the academic youth and to identify social and demographic characteristics shaping this activity. Detailed goals were formulated in form of the following questions:

1. How often did students leave in tourist purposes in 2014?
2. Is sex a diversifying factor for students' tourist activity?
3. Is the students' activity level correlated with their place of living (settlement unit)?
4. Is the students' activity level correlated with their place of studies?
5. Is material status (measured by net income per one family member) influencing the tourist activity level of the academic youth?
6. Is the field of taken up studies a determinant of students' tourist activity level?

It is assumed in the paper that tourist activity is a total of people's activities and actions connected with their participation in tourism (Alejziak 2011) and is measured by the number of journeys in tourist purposes in a particular period of time.

Research methods

A survey, conducted on a group of 639 students in January and February of 2015 was the basic method used in the research.

Students represented different academic centres and different fields of study. It was intentional as such selection of sample allowed determining the diversity of tourist activity level of the academic youth regarding the size of an academic centre and students' interest connected to their field of study. The research shows that tourist activity is correlated with different social and demographic characteristics, including those resulting from place of living and studies (see: e.g. Alejziak 2009; Dobiegała, Korona 2010; Latosińska, Ludwicka 2010; Niemczyk 2010; Rudnicki 2010).

Women were the majority in the respondents' structure considering sex, accounting for 68% of the total researched sample. In turn, the analysis of students' place of living allows stating that the majority comes from a rural area (more than a half), and from a big city (more than 100 thousand citizens) – more than 20%. Almost 26% of the researched were permanently registered in small and medium cities (up to 20 thousand inhabitants and from 20 to 100 thousand).

The majority of students were studying in Kielce. They accounted for almost a half of the surveyed, which may be explained by the place of work and living of the paper's authors. Almost one in six of the researched studied in Lublin, one in seven in Warsaw. Students from Radom amounted to 10% and from Jarosław to 4%.

The vast majority of students declared that their income per 1 family member is either low or medium. More than 73% of the surveyed answered this way.

Tab 1 Respondents' structure by net income per 1 family member

In one in five student's families net income per one family member was shaping at a high level, and slightly more than 7% of the respondents defined their income as very high.

Almost 1/3 of the surveyed were studying Tourism & Recreation, 1/4 Geography, and 1/5 National Security. Administration students accounted for more than 15% of the researched, and of Spatial Planning for around 5% (Pic 3).

A non-parametric chi-square test was used to determine the statistical correlation between students' tourist activity and their sex, a place of living, a place of studies, a level of net income per one family member and a field of studies.

In case a relevant statistical correlation had been found between the studied variables, the correlation strength was determined using Chuprov coincidence coefficient derived from chi-square statistic.

Tourist activity of the academic youth

In 2014, the researched students participated in 1775 tourist journeys as a whole. On average, each student took almost 3 journeys. Taking into consideration the free time budget of students such activity should be considered as low. The number of declared tourist journeys ranged between 0 and 15. Taking the intensity of the academic youth participation in tourist movement as a criterion, five groups were distinguished. The first group with very high activity was represented by students who, in the researched period, participated in more than 10 journeys. 46 students were in this group, which equals to around 7% of the total researched group. Another group, with a high activity, was formed with students who participated in 7-9 journeys. This group included 23 students, that is less than 4% of the surveyed. The third group, with medium tourist activity, comprised of people who in 2014 declared participation in 4 – 6 journeys. 101 students were classified in this group, that is 16% of total. The surveyed who were characterised by a low activity level, participating in 1 – 3 journeys in the researched year, was the most numerous group. There were 331 people in it, which amounted to almost 52% of the respondents. 138 students, that is almost 22% of total, indicated no tourist activity (Tab 1.).

Tab 1. Tourist activity of the academic youth

	Students tourist activity										
	Very high		high		medium		low		none		Total people
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
total	46	7.2	23	3.6	101	15.8	331	51.8	138	21.6	639

Source: Own calculations.

Tourist activity and students' sex

Some of the results of the before mentioned research show that men present higher tourist activity. This analysis allows stating that sex was not a relevant determinant shaping tourist activity of the academic youth. Among men, on the one hand, a higher percentage of people characterised by a very high activity in comparison to women was noted. On the other, a higher percentage of people showing no tourist activity was also noticed among men. Almost twice as many women (18%) than men (10%) showed medium tourist activity. In both analysed groups, people who participated in between 1 and 3 tourist journeys dominated. They amounted to almost 50% of the surveyed (Tab 2).

Tab 2. Tourist activity and students' sex

Students' sex	Students' tourist activity										
	Very high		high		medium		low		none		Total people
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
Women	27	6.2	13	3.0	80	18.4	224	51.5	91	20.9	435
men	19	9.3	10	4.9	21	10.3	107	52.5	47	23.0	204
total	46	7.2	23	3.6	101	15.8	331	51.8	138	21.6	639

Source: Own calculations.

Statistical correlation between students' tourist activity and their sex was determined by zero hypothesis verification which assumed that there is no statistical correlation between the researched characteristics against an alternative hypothesis claiming that such correlation exists. As the calculated chi-square value – 9.35 was lower than the critical value (from tables – 9.49 with 4 degrees of freedom, statistical significance 0.05) the zero hypothesis could not have been rejected. On this basis, it was stated that students' tourist activity did not depend on sex. It is understandable as students regardless of sex usually dispose of free time in the same period of time. Moreover, functioning in the same social group favours joint trips that are a result of similar interests.

Students' tourist activity and their place of living

In the light of the conducted survey research one may claim that those students who live in big cities were characterised by a higher tourist activity compared to other students. The highest percentage (11%) of people travelling in tourist purposes more than 10 times a year was present among them. High and very high tourist activity was shown by one in five of this group's member. Only less than 13% of students living in big cities showed no activity in the researched field (Tab 3). Students living in small and medium cities travelled in tourist purposes more rarely. Around 14% of students that come from medium

cities and almost 10% of those from small cities shown high and very high activity in this matter. Around 20% of the surveyed from small and medium urban centres claimed that during the last year they did not participate in tourist journeys. Students living in rural areas showed the lowest tourist activity. Merely above 7% of the respondents could boast about high or very high activity. In the surveyed group of people living in the countryside, the highest percentage of people (over 25%) showed no tourist activity.

Tab 3. Tourist activity and students' place of living

Students' place of living	Students' tourist activity										Total people
	Very high		High		Medium		Low		None		
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
Big city	18	11.1	7	7.4	48	16.3	179	52.6	86	12.6	338
Medium city	7	8.3	2	5.6	18	18.1	47	47.2	20	20.8	94
Small city	6	7.4	4	2.1	13	19.1	34	50.0	15	21.3	72
Rural area	15	5.3	10	2.1	22	14.2	71	53.0	17	25.4	135
total	46	7.2	23	3.6	101	15.8	331	51.8	138	21.6	639

Source: Own calculations.

The relation between students' tourist activity and their place of living was determined by zero hypothesis verification. Calculated chi-square value (22.9) was lower than the critical value (from tables – 21.02 with 12 freedom degrees, significance 0.05), so the zero hypothesis was rejected. On that basis it was stated that statistical correlation between students' tourist activity and their place of living exists. However, the correlation strength, calculated according to Chuprov test (0.1), was low. It confirmed the conclusions from similar tourist activity studies. Differentiation is partly a result of different free time budget of students living in cities and in rural areas.

Students' tourist activity and their place of studies

The results obtained from the survey research allowed stating that people studying in Warsaw were characterised by the highest tourist activity among the questioned. 22% of the respondents from Warsaw showed high and very high activity. Its lack was pointed by only 11% of the researched. Lower tourist activity was shown by students studying in Jarosław and Lublin. In the first case more than 12%, in the second 15% of the surveyed declared that during last year they had more than 7 tourist journeys. Around 17% of them did not participate in any journey. Relatively high activity of students from Jarosław compared to the youth from other centres may be a result of small number of research sample. Students from Kielce and Radom presented the lowest tourist activity. Merely 7% of the surveyed from Kielce and 5% of Radom travelled in tourist purposes during the last year more than 7 times. Every fourth student from those cities showed none tourist activity (Tab 4).

The relation between students' tourist activity and their place of studies was determined by zero hypothesis verification. As the calculated chi-square value

(40.8) was higher than the critical value (from tables – 26.3 with 16 freedom degrees, significance 0.05) the zero hypothesis was rejected and the alternative hypothesis accepted. On this basis the existence of statistical correlation between students' tourist activity and their place of studies was confirmed. However, the correlation strength, calculated according to Chuprov test (0.13) was low. The higher activity of students from bigger centres to some extent may result from a richer and more diversified tourist offer of the academic society.

Tab 4. Students tourist activity and their place of studies

Place of studies	Students' tourist activity										Total people
	Very high		High		Medium		Low		None		
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
Jarosław	1	4.2	2	8.3	2	8.3	15	62.5	4	16.7	24
Kielce	19	5.5	5	1.5	53	15.4	180	52.3	87	25.3	344
Lublin	12	10.6	5	4.4	17	15.0	59	52.2	20	17.7	113
Radom	1	1.7	2	3.3	7	11.7	34	56.7	16	26.7	60
Warszawa	13	13.3	9	9.2	22	22.4	43	43.9	11	11.2	98
Razem	46	7.2	23	3.6	101	15.8	331	51.8	138	21.6	639

Source: Own elaboration.

Students' tourist activity and net income size per one family member

The survey results allow stating that the biggest tourist activity was shown by students from families with the highest income. One in five respondents from this group presented high or very high activity while in other groups the percentage was from 9% with medium income to 12% with high income. And taking into consideration the percentage of people characterised by no tourist activity the highest percentage, almost 27%, occurred in the group of students with the lowest income per one family member. In case of the other groups this percentage ranged between 17%, for the very high income group, to almost 20% for the medium income group (Tab 5.)

Tab 5. Students' tourist activity and their net income size per one family member

Size of net income per one family member	Students' tourist activity										Total people
	Very high		High		Medium		Low		None		
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
low	14	6.5	6	2.8	27	12.5	111	51.4	58	26.9	216
medium	17	6.7	6	2.4	42	16.7	137	54.4	50	19.8	252
high	7	5.6	8	6.4	22	17.6	66	52.8	22	17.6	125
very high	8	17.4	3	6.5	10	21.7	17	37.0	8	17.4	46
total	46	7.2	23	3.6	101	15.8	331	51.8	138	21.6	639

Source: Own calculations.

The relation between students' tourist activity and the net income per one family member was determined by another zero hypothesis verification. The calculated chi-square value (22.2) was higher than the critical value (from tables – 21.02 with 12

freedom degrees, significance 0.05) which allowed rejecting the zero hypothesis and accepting the alternative one. It was stated on this basis that a statistical correlation between students' tourist activity and net income per one family member exists. Yet, also in this case, the correlation strength was insignificant (Chuprov test 0.1). The results confirm the previous research (see: Buchta, Skiert 2007).

Students' tourist activity and their field of studies

When analysing the statistical data obtained as a result of survey, one may claim that students of Spatial Planning were characterised by the highest tourist activity. The highest percentage of respondents with high or very high activity (over 27%) and the lowest percentage showing none activity (around 12%) were among these students. Students of Geography presented lower activity. Over 16% of them during the researched year travelled in tourist purposes at least 7 times, and almost 14% did not participate in such journeys. Among the courses of study whose students showed the lowest tourist activity, next to Administration and National Security, Tourism and Recreation was present. It seems difficult to understand. Every fifth student of Tourism and Recreation did not show tourist activity during the last year. Merely above 6% of them participated in at least 7 journeys (Tab 6.). One may suppose that students take this course of study randomly, not fully according to their interests.

Statistical verification procedure allowed accepting the alternative hypothesis which assumed the existence of correlation between the researched variables. Calculated chi-square value (52) was higher than the critical value (from tables – 26.3 with 16 freedom degrees, significance 0.05). Basing on this, it was noted that a statistical correlation between students' tourist activity and their field of study exists. However, the following statistical study revealed a weak correlation (Chuprov test 0.14).

Tab 6. Students' tourist activity and their field of study

Field of study	Students' tourist activity										Total people
	Very high		High		Medium		Low		None		
	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	Number of people	%	
Administration	6	6.1	2	2	18	18.4	48	49	24	24.5	98
National Security	10	7.5	1	0.8	10	7.5	69	51.9	43	32.3	133
Geography	16	9.5	12	7.1	39	23.1	79	46.7	23	13.6	169
Spatial Planning	6	18.2	3	9.1	5	15.2	15	45.5	4	12.1	33
Tourism and Recreation	8	3.9	5	2.4	29	14.1	120	58.3	44	21.4	206
total	46	7.2	23	3.6	101	15.8	331	51.8	138	21.6	639

Source: Own calculations.

Conclusions

The conducted analyses allow formulating the following conclusions:

1. In 2014 an average researched student participated in three tourist journeys. The criteria adopted for purposes of this research allow assessing that tourist activity of the researched was shaping at a low level. It is also confirmed by the fact that every fifth surveyed did not participate in the tourist movement during the researched period. The value was twice as high compared to an analogous value

obtained during research conducted on a similar, in relation to its size, sample in Mikołaj Kopernik University in Toruń (Lubowiecki-Vikuk, Podgórski 2013).

2. No correlation between the level of students' tourist activity and their sex was concluded. Although a higher percentage of men than women was characterised by very high tourist activity, yet more of them did not show any activity in this field as well.

3. A weak correlation between the level of students' tourist activity and place of living was noted. The surveyed living in big cities were characterised by the highest activity, those living in rural areas – the lowest. It is consistent with results of other studies conducted in Poland. It may be assumed that the low level of students' tourist activity living in rural areas is connected with their obligations to engage in field work. This obligation occurs mainly during summer holidays when other students may travel in tourist purposes.

4. A correlation between the academic youth's tourist activity and place of studies was noticed. The strength of this correlation was weak. The highest tourist activity was shown by students from Warsaw, the lowest by those from Kielce and Radom.

5. A correlation between students' tourist activity and net income per one family member was noted. Students with the highest income were characterised by the highest tourist activity, those with the lowest income showed the lowest activity. However, correlation strength was weak. Statistical analysis allowed the observation that in each group, divided on the basis of net income, the surveyed showing both very high and none tourist activity were present.

6. A weak correlation between the academic youth's tourist activity and the field of study was noticed. Students of Spatial Planning showed highest activity, Geography students lower, and the lowest activity was presented by Administration, National Security and Tourism and Recreation students in the analysed case. The lowest activity of Tourism and Recreation students is a surprising result. Additional research is necessary to explain it.

References:

- [1] Alejziak W., 2009, *Determinanty i zróżnicowanie społeczne aktywności turystycznej*, AWF, Kraków.
- [2] Alejziak W., 2011, *Aktywność turystyczna: międzynarodowe i krajowe zróżnicowanie oraz kwestia wykluczenia społecznego*, *Turyzm* 2011, 21/1–2, s. 7-16.
- [3] Bartoszewicz W., Skalska T., 2010, *Zagraniczna turystyka przyjazdowa do Polski w 2009 roku*, Instytut Turystyki, Warszawa.
- [4] Dobiegała-Korona B., 2010, *Zachowania konsumentów na rynku turystycznym*, Almamer, Warszawa.
- [5] Durydiwka M., 2009, *Ruch turystyczny – z centrum ku peryferiom*, *Prace i Studia Geograficzne*, t. 42, s. 59–71.
- [6] Latosińska J., Ludwicka D., 2010, *Aktywność turystyczna młodzieży akademickiej na przykładzie wyższych uczelni w Łodzi*, *Turyzm* I, s. 21-28.
- [7] Lubowiecki-Vikuk A.P., Podgórski Z., 2013, *Zachowania i preferencje turystyczne młodzieży akademickiej*, [w:] R Pawlusiński (red.), *Współczesne uwarunkowania i problemy rozwoju turystyki*, IGiGP, UJ, Kraków, s.149-58.
- [8] Łaciak J., 2013, *Aktywność turystyczna mieszkańców Polski w wyjazdach turystycznych w 2012 roku*, Warszawa.
- [9] Niemczyk A., 2010, *Zachowania konsumentów na rynku turystycznym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków.
- [10] Rudnicki L., 2010, *Zachowania konsumentów na rynku turystycznym*, Proksenia, Kraków.

ОБРАЗОВАНИЕ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

О «ГЕОЛОГИЧЕСКИХ» ПЕРСОНАЛИЯХ В РЕГИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ

Кривошапкина О.М., Лугинова И.А.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

Термин «персоналия» употребляется в настоящее время, чаще всего, как синоним слов «лицо», «личность», или как материалы, посвященные жизни и деятельности выдающихся людей [12]. Мы придерживаемся точки зрения, что научная персоналия – это известная личность, внесшая большой вклад в развитие той или иной науки или отрасли хозяйства. Персоналии обогащают и «очеловечивают» учебники и учебные пособия. Благодаря персоналиям, любой учебник оживает, играет новыми красками и вовлекает школьника в мир ученых и путешественников. По мнению В.П. Максаковского, включение в школьные учебники знаний о научной персоналии способствует также усилению методологического аспекта содержания географического образования [7]. Сказанное выше в той же степени может относиться и к геологическому образованию.

Согласно «Концепции геологического образования в России» (1999 год) (далее – Концепция), геологическая грамотность общества является основой интеллектуального развития личности. Однако на сегодняшний день на всех ступенях российского образования его геологической составляющей уделяется незаслуженно малое внимание. Это приводит, по мнению авторов Концепции к тому, что в России сформировалось «почти малограмотное (если не безграмотное)» в геологическом и эколого-геологическом отношении население [11]. На наш взгляд, повышению интереса к геологическим знаниям может способствовать знакомство школьников с «геологическими» персоналиями.

Выявляя степень отражения «геологических» персоналий в учебных пособиях, рассмотрим региональное пособие по геологии в 2-х томах, изданное, в соответствии с Концепцией, в Республике Саха (Якутия) в 2005 году [9,8]. В первом из них изложены сведения по общей геологии, вещественному составу Земли, условиям образования месторождений полезных ископаемых [9]. Пособие не обделило вниманием «геологические» персоналии. В общей сложности на его страницах встречается 92 фамилии (рис. 1). Во втором томе речь идет о геологии Якутии [8]. Пособие содержит 80 фамилий – от известных ученых и первооткрывателей до исторических персоналий (рис. 2). Самой «населенной» в пособии является тема «Краткая история геологического изучения», в которой приведены сведения о 43 персоналиях.

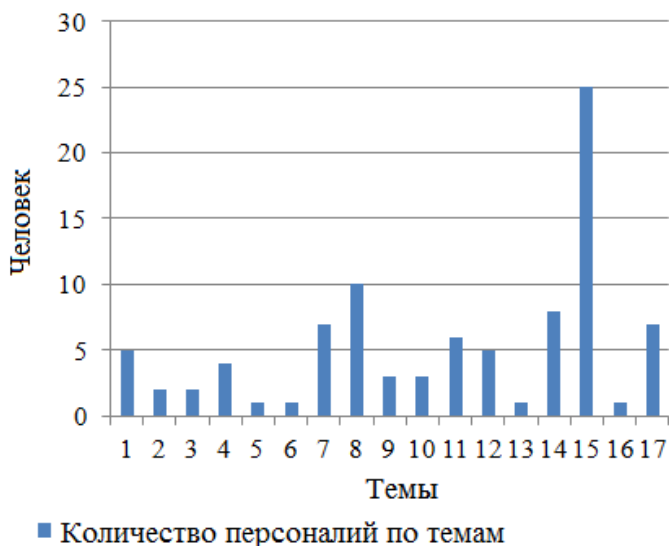


Рис. 1. Количество персоналий в учебном пособии «Геология. Том I»

- 6.Геологическая деятельность поверхностных текучих вод
- 7.Геологическая деятельность подземных вод
- 8.Геологические процессы и явления в криолитосфере
- 9.Геологическая деятельность моря
- 10.Тектонические движения земной коры
- 11.Землетрясения
- 12.Магматизм
- 13.Метаморфизм
- 14.Основные структурные элементы земной коры и литосферы
- 15.Основные геотектонические гипотезы
- 16.Эндогенные месторождения
- 17.Экзогенные месторождения

Темы с 1 по 17.

- 1.Краткий обзор гипотез о происхождении Земли
- 2.Оболочки земного шара
- 3.Химический состав Земли
- 4.Относительная геохронология и ее методы
- 5.Абсолютная геохронология и ее методы

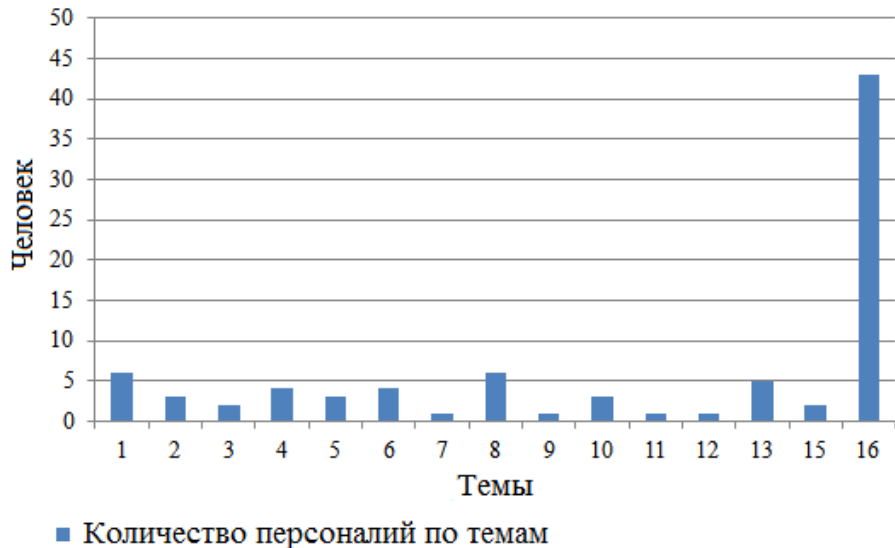


Рис. 2. Количество персоналий в учебном пособии «Геология. Том II»

Темы с 1 по 16.

- 1.Ледники и подземные льды
- 2.Подземные воды: их образование, существование и движение
- 3.Распространение и морфология многолетних мерзлотных пород
- 4.Физические свойства воды и льда
- 5.Строительство на мерзлых грунтах
- 6.Алмаз - самый твердый минерал

- 7.Чароит
- 8.Золото – царь металлов
- 9.Олово – металл консервных банок
- 10.Свинец и цинк
- 11.Железо – самый нужный металл
- 12.Апатит – камень плодородия
- 13.Слюда – слоистый камень
- 14.Цеолит – кипящий камень
- 15.Ископаемый уголь
- 16.Краткая история геологического изучения

Принимая во внимание, что во втором томе учебного пособия по геологии Якутии приведены 80 фамилий геологов или людей других профессий, внесших большой вклад в поиски полезных ископаемых на территории республики, в повышение минерального богатства Якутии, посмотрим, как они отражены в региональном пособии по географии. В учебнике «География Якутии» (2007) содержится всего 5 геологических персоналий, представленных в разделе «Геологическое строение, рельеф и полезные ископаемые» [5]. По мнению В.П. Максаковского персоналии в учебниках необходимо представлять в двух планах: «Второй план – это обычное упоминание имен в перечислительной форме. Первый план – это краткое, пусть в некоторых словах, но все же описание деятельности путешественника или ученого, к тому же с его портретом» [7]. Исследователи и первооткрыватели в указанной выше теме представлены во «втором плане»: С.В. Обручев, И.Д. Черский, А.В. Чекановский даны только в аппарате организации усвоения, в списочном формате, Г.Х. Файнштейн и Л.А. Попугаева упоминаются в основном тексте учебника.

Для сравнения нами были проанализированы 11 учебников по региональной географии разных субъектов Российской Федерации. По разделу (теме) «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые» персоналии встречаются только в 6 учебниках [4,3,1,2,10,6] (табл. 1).

Таблица.

Персоналии в региональных учебниках географии в разделе (теме) «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые»

Учебник	Персоналии	
	Исторические личности	Ученые, исследователи и первооткрыватели
Физическая география Казахстана (2004)		К.Ш. Уалиханов*, И.В. Мушкетов*, Н.А. Слепцов*, Л.П. Семенов Тянь-Шанский* (всего 4)
География Забайкальского края (2009)	Петр 1, Дорофей Лебедев, Михаил Иванов, Иван Гурков	П.С. Паллас, Е.И. Бурова, А.Е. Ферсман, С.С. Смирнов, Е. Бобин, А.П. Герасимов, В.А. Обручев (всего 7)
Природа Адыгее (2001)		Н.Я. Деникин
География Хабаровского края (1972)		В.К. Арсеньев
География Оренбургской области (2003)		А.Е. Ферсман
География Каларского района (2001)		Н.С. Шатский, Н.С. Флоренсов, Н.А. Логачев Е.И. Бурова, А.В. Дегтев, М.А. Дианов, Н.В. Олюнин, П.А. Кропоткин, В.А. Обручев С.В. Павловский, В.С. Преображенский Т.Д. Александрова, И.Е. Тимашев, В.И. Трынкин В.Н. Глубоков, Л.А. Пластинин, В.М. Плюснин Н.А. Логачев, Ф. М. Ступак (всего 19)
География Якутии (2007)		С.В. Обручев, И.Д. Черский, А.В. Чекановский Г.Х. Файнштейн, Л.А. Попугаева (всего 5)

* - персоналии «первого плана»

Как видим, нет никакой закономерности в отражении персоналий в разделе (теме) «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые» региональных учебников – в них встречается: 0 (5 учебников), 1 (3 учебника), 4-7 (3 учебника), 19 (1 учебник) фамилий. Наибольшее количество персоналий содержится в учебнике «География Каларского района» - 19 человек [6]. Отметим, что большинство фамилий встречается в перечислении, и только в учебнике «Физическая география Казахстана» содержатся персоналии «первого плана», то есть с подробным описанием их жизни и деятельности [4]. Например, здесь имеется статья о путешественнике Ш.Ш. Уалиханове, в которой приводится биография, перечень экспедиций, в которых он участвовал. Кроме того, имеется портрет и картосхема экспедиции.

Вполне естественно, что учебник по географии Якутии, отличающийся необычайным геологическим разнообразием, богатыми минеральными ресурсами, должен быть обогащен персоналиями «первого плана» (по В.П. Максаковскому). Перед нами, в настоящее время стоят задачи, во-первых, отбора известных личностей для включения в раздел (тему) «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые» в «первом плане», во-вторых, создания нового учебного пособия под рабочим названием «Научные персоналии в курсе «География Якутии», который будет включать также персоналии по обсуждаемой теме. Данное пособие задумано частью учебно-методического сопровождения регионального курса географии.

Для оптимизации раздела (темы) «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые» в учебнике «География Якутии» можно рекомендовать включение некоторых персоналий «первого плана»: Ф. Шергина, С. Обручева, Л. Попугаевой, Г.Х. Файнштейна, И.Д. Черского, А.В. Чекановского. Ниже приведем пример – возможное содержание статьи о первооткрывательнице коренного месторождения алмазов в Якутии Л. Попугаевой.



Попугаева Лариса Александровна (1923 – 1977 гг.), выпускница кафедры минералогии геолого-почвенного факультета Ленинградского университета, популяризатор метода поисков алмазов по пиропам. В августе 1954 года на водоразделе ручьев Загадочный и Дьяха, левого притока р. Далдын, группой в составе геолога Л.А. Попугаевой и лаборанта Ф.А. Беликова, был найден алмаз первой в Советском Союзе алмазоносной кимберлитовой трубки «Зарница». Этим фактом было положено начало изучению Якутской алмазоносной провинции, впервые открытой в СССР. Открытие в коренных залеганиях запасов алмазов позволило СССР перейти от импорта этого ценного сырья к экспорту во многие страны мира.

Именем Ларисы Попугаевой назван алмаз весом в 29,4 карата (около 12 мм в поперечнике). Улицы в алмазных городах Удачном и Айхале носят её имя. В городе Удачный установлен памятник Ларисе Попугаевой, там же работает школа ее имени.

На наш взгляд, разрабатываемое учебное пособие может быть интересным якутским школьникам, и они смогут узнавать «в лицо» не только Колумба, которого считают самой интересной личностью из курса географии (90% опрошенных), но и тех людей, которые открыли для них минеральное богатство республики и страны, а значит, обеспечили безбедным будущим на долгие годы.

Литература:

- [1] Бузаров А.Ш. и др. География Республики Адыгея. – М.: Адыгейское республиканское книжное издательство, 2001. – 200 с.
- [2] Вишневский Д.С., Главацкий С.Н., Пензин И.Д., Степанов А.А. География Хабаровского края. – Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 1972. – 128 с.
- [3] География Забайкальского края. – Чита: Экспресс – издательство, 2009. – 308 с.
- [4] Есназарова У.А. Физическая география Казахстана. – Алматы: Географиядан Республикалык атаулы мектеп, 2004. – 255 с
- [5] Жирков И.И., Жирков К.И., Максимов Г.Н., Кривошапкина О.М. География Якутии. – Якутск: Изд-во Бичик, 2007. – 301 с.
- [6] Кулаков В.С., Рыжий В.С., Снегур А.Е. География Каларского района. – Чита: Изд-во Поиск, 2002. – 252 с
- [7] Максаковский В. П. Научные основы школьной географии. – М., 1982. – 86 с.
- [8] Попов Б.И., Железняк М.Н., Т.А. Ботулу и др Геология. Пособие для школьников II том. – Якутск: Изд-во «Сайдам», 2005. – 158 с.
- [9] Стручков К.К., Рукович В.Н., Мельцер М.Л. Геология. Пособие для школьников I том. – Якутск: Изд-во «Сайдам», 2005. – 237 с.
- [10] Чибилев А.А., Ахметов Р.Ш., Гаврилов О.В. География Оренбургской области. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 192 с.
- [11] Концепция геологического образования в России. / <http://mgri-gggu.ru/info/docs/geoeducation.pdf>
- [12] Эр. Хан-Пира. Фигурант и персоналия в языке и речи // Электронная версия журнала «Русский язык». 2002. - №2 / <http://rus.1september.ru/article.php? ID=200200204>

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ПРОБНОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ГЕОЛОГИИ ГОРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кондрашова Н.И.^{1,2}, Дерусова О.В.¹,
¹Карельский научный центр РАН,

²Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск

Фраза «картируется все – от геологии до идеологии» давно стала крылатой. Работа геолога не мыслится без использования карты. Прежде всего – топографической, по которой заранее прокладываются геологические маршруты, на которую наносится первичная полевая информация. После обработки и анализа полевых данных составляются специальные тематические карты (структурные, металлогенические, литологические и др.), необходимые для постановки поисково-оценочных

и других геологических работ. Поэтому при подготовке в университете бакалавров геологии разным аспектам работы с картой студентов учат в курсах геодезии, картографии, структурной геологии и геокартирования.

В первый год обучения студент получает общие представления о картах, о методах и способах картографирования в курсе геодезии. Согласно учебным планам соответствующую теорию бакалавр осваивает на 16 теоретических занятиях (32 часа). Навыки работы с графической документацией, с геодезическими приборами и инструментами бакалавр геологии приобретает на 8 лабораторных занятиях (16 часов), что явно недостаточно для успешного приобретения умения работы с геодезическими приборами и самостоятельного проведения съемочных работ.

На втором курсе студенты-бакалавры осваивают курсы картографии и структурной геологии и геокартирования. Количество лекционных часов и практических занятий увеличивается. Но программы всех этих курсов построены таким образом, что студенты приобретают навыки работы исключительно с картами бумажных форматов.

В настоящее время в профессиональной деятельности геолога широко используется цифровая картография. Карты в цифровом формате легко дополнять новой информацией, с ними удобнее работать и анализировать.

Занятия по ГИС-технологиям проводятся бакалаврам-геологам на четвертом, выпускном курсе. По программе предусмотрено 16 часов для усвоения теоретического материала и 32 часа отводится на практические занятия. В этом курсе студенты знакомятся с нормативными документами ГИС, моделями пространственных данных, получают элементарные сведения о настольных ГИС, о программных средствах для создания и работы с картографическим материалом. Курс выстроен таким образом, что бакалавры получают лишь общие сведения о тех программах, что требуются геологу в его профессиональной деятельности. Стандартом подготовки бакалавра-геолога не предусмотрено значительного количества часов на приобретение навыков работы в конкретном программном средстве ГИС.

В итоге выпускник университета подготовлен к работе с цифровыми картографическими материалами, в лучшем случае, теоретически. При существующей «мозаичности» подачи учебного материала невозможно приобрести достаточных навыков подобной работы в какой-либо определенной картографической среде. Подобная ситуация ведет к снижению конкурентоспособности наших выпускников при их устройстве на работу.

Как найти наилучшую форму обучения бакалавров – геологов картографии?

Решение проблемы, на наш взгляд, в междисциплинарном взаимодействии либо конкретных курсов, либо во встраивании в готовую программу курса дополнительных занятий, проводимых приглашенными профессионалами. Необходимое условие для успеха подобной работы мы видим в работе студентов только с материалами, полученными ими

самостоятельно. Первые навыки самостоятельной профессиональной работы студенты получают на геологических практиках.

Первую геологическую практику студенты-бакалавры проходят по окончании теоретического обучения на первом курсе. По большей части эта практика экскурсионно-ознакомительная, при ее прохождении студентов знакомят с геологическим строением центральной Карелии. На одном из стратиграфических полигонов вблизи г.Петрозаводска студенты-геологи помимо предусмотренного программой практики описания геологического разреза вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований палеопротерозоя впервые дополнительно провели планово-высотную съемку трех небольших участков полигона с использованием GPS-навигаторов .

Собрав и обработав полевую информацию, студенты получили в итоге самостоятельно выполненную крупномасштабную топооснову участка, с геологическим строением которого они познакомились в ходе практики. При этом вся информация осталась зафиксированной в студенческих полевых дневниках.

Именно этот материал, который получили сами студенты, был положен в основу разработанных О.В.Дерусовой и М.А.Шредерс практических занятий в среде ГИС MapInfo, согласованных с тематикой отдельных практических занятий курса картографии.

При этом студенты одновременно приобретали навыки работы с бумажной картой, самостоятельно составляя топооснову. В разработанном пробном междисциплинарном курсе они работали с готовой цифровой топографической картой территории и бумажной картой, на которой точками были показаны геологические объекты – геологические обнажения. Используя функциональные возможности геоинформационных систем, студенты научились выполнять оцифровку геологической информации, «привязку» атрибутивной информации к геологическим объектам и познакомились с методами построения тематических карт. Исходя из знаний геологического строения полигона, полученных на практике, студенты анализировали представленную средствами ГИС информацию и самостоятельно проводили геологические границы, получив в итоге цифровую геологическую карту. В будущем при увеличении часов, отводимых на практические занятия, возможно самостоятельное составление студентами топоосновы в цифровом формате по материалам их собственной планово-высотной съемки.

Начиная с использования на занятиях материала, подготовленного самими студентами, бакалавры-геологи самостоятельно «проходят всю технологическую цепочку»: от собирания полевого материала до его обработки и получения в итоге цифровой геологической карты.

Первые полученные результаты свидетельствуют, что наш опыт построения пробного междисциплинарного курса картографии и ГИС оказался успешным. Во-первых, студенты, начиная уже с первого курса, учатся самостоятельно собирать полевой материал, самостоятельно его

обрабатывать, получая в итоге основу для построения геологической карты в цифровом формате и не учебной, а самой настоящей рабочей профессиональной.

Это самостоятельная реальная работа бакалавра-геолога. Получив в результате выполненной планово-высотной съемки топооснову и оцифровав ее, дополнив геологической информацией из своего полевого дневника, студент в итоге имеет цифровую геологическую карту реально существующего участка местности.

Во-вторых, оценивая полученный им результат, студент учится ставить задачи по получению дополнительной, необходимой для «наполнения» изготавливаемой им карты геологической фактуры.

Мы не ставили себе такой «глобальной» цели как научить студента профессионально мыслить. Но в процессе реальной работы с полевыми, а не учебными материалами именно это и происходит.

MULTIMEDIA STUDENT USE OF PROFESSIONAL PRACTICE DURING GEOGRAPHY

Wojtowicz B., Pedagogical University of Cracow, Institute of Geography, boz.wojt@gmail.com

Introduction

A generation of young people studying in secondary schools is part of the media society. It has to do with the media every day and they are part of their social environment (Borowska, 2009). Multimedia (press, radio, television and computer) are part of shaping the world of inner emotions, perceptions and values provide during school education (Kłosińska, 2012). Often teachers and educators of young people today are mass media – television, internet (Borowska, 2009), because it is easier to be interested in the subject of geography lesson using multimedia.

The existence of the media in the education market caused extreme reactions. Some teachers put forward arguments that the most important part of the educational process in the school is experienced and educated teachers and modern teaching aids only disrupt the educational process workable. Verification of views has time, now the discussion is not done on the problem of whether to use multimedia device, but what role it should play in a modern school.

Substantive and practical preparation of teachers have the greatest impact the efficiency and accuracy of the application of modern information technology. In addition, the importance of schools equipped with appropriate tools (Spark et al., 2010). Students as future teachers, and even forming a group of learners, they can often subjectively look at the issue of teaching materials. Therefore, in the studies were the target group on which the survey was carried out on the "use of multimedia in teaching geography." Respondents were prospective teachers undertaking teaching geography at the Pedagogical University. KEN in Krakow, held an apprenticeship in high school in 2013.

Research problems

Currently gymnasium geographical meeting in Poland are gradually retrofitted the latest multimedia devices - modern teaching aids. However, not every person in the role of the teacher sees the advantages of the use of such measures in the classroom teaching of geography. Therefore, a very interesting topic of research is the use of a range of media by different groups of people who have to deal with them. This Article is part of a trend in recent years using surveys, and also an attempt to frame shots using multimedia in the learning process.

Objectives of the study

The main goal was to examine the scope of the use of media by students three years geography Pedagogical University. KEN in Krakow, while serving in the gymnasium of professional practice in the field of geography.

Specific objectives were associated with the search for answers to the questions: What the most common and most media are used by geography students in the classroom; As the media are evaluated in terms of modern teaching tools among future teachers; Whether there is a correlation between the location of apprenticeship, and gymnasium equipment.

Methodology

The study was conducted using a questionnaire. Students concerned Pedagogical University. KEN in Krakow. Group of respondents were students three years who have completed apprenticeships in high school geography. The survey was conducted in January of 2013.

Education supported by multimedia

Computer as part of the culture created by man, by their possible use, contributes to the creation of new cultural values contained both in words and sounds, animations and films (Furmanek, 2005).

Development and introduction to the school on a large-scale information technology led to the current disorder fine education. To date, this teacher had a privileged position, his knowledge and skills were the main source of information. Working students with IT equipment broke the monopoly of the teacher – he began performing as an animator (Siemieniecki, 2007).

Only deliberate and systematic use of integrated multimedia resources affects the efficiency of work with the student (Kupisiewicz, 2005). Education based on the use of multimedia provides the student complementary sources of knowledge (Bereźnicki, 2007). In the area of media education should be divided into two information of the concept. software – teaching equipment, a specific type of software and hardware – technical devices capable of rendering software. Software becomes useless without proper hardware and vice versa. In this regard we use the term "medium" that integrates features of both the above-mentioned information concepts. Summary of modern means of teaching the traditional devices became the basis for the creation of multimedia learning strategies (Kupisiewicz, 2005; Bereźnicki, 2007).

Multimedia Training combines the features of an educational strategy to the method of education. The teacher acts as advisor, instigator, organizer, creator.

While the student independently searches for information and processes it, with the same resolve theoretical and practical problems of the curriculum (Kupisiewicz, 2005). A multitude of stimuli acting on the learner will stimulate the intellectual activity, emotional and practical students (Bereźnicki, 2007). Computers in

connection with devices interacting with him fulfill a number of functions such as cognitive, formative, educational, educational (Kupisiewicz, 2005).

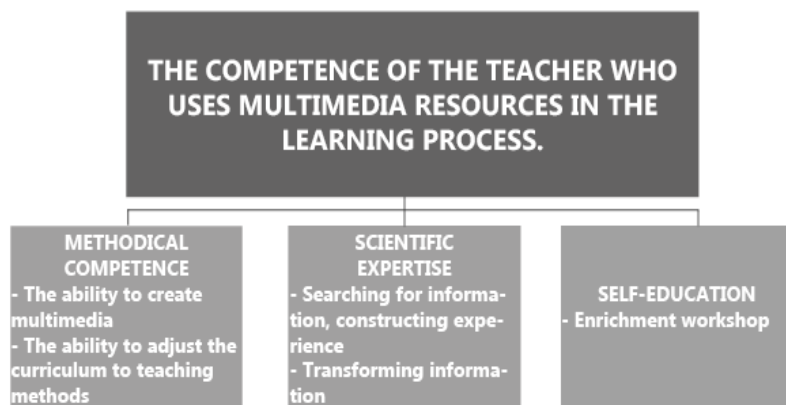


Fig. 1. Presents the competencies they should have a teacher who speak to media.

Source: Own calculations on the basis of (Siemieniecki, 2007)

Surveys on the use of multimedia in the classroom geography Characteristics research tool

Among the different types of questionnaires were used in an anonymous questionnaire which was used chronology of questions called the funnel structure, that is, from the questions most general to the most specific. The questions have been arranged in accordance with the requirements of the methodological design of the questionnaires. Five questions were used, closed, semi-open three questions, three questions open. A total of eleven survey contained questions.

The questions concerned the issue of the use of media by students three years geography Pedagogical University. KEN in Krakow during professional practice in high school. Issues included the emotional approach, perceptual advantages, frequency of use of multimedia in the classroom as well as the availability of computers - as the main tool of multimedia, for a person serving as a teacher of geography (student or teacher on a full-time practice).

The cause of the survey was to obtain the views of the characteristic group of people – students. Therefore, the method of data collection had some characteristics of purposeful sampling.

Characteristics of the study group

The study was conducted at the Pedagogical University. KEN in Krakow during some classes. Participation in the study included 98 people, including 83 women and 15 men larger proportion of women surveyed due to the fact the specifics of study, and thus less popular men taking up a job as a teacher.

The average age of the person tested is 21.5 years. 70% of respondents were born in 1992. The average age of the men involved in the study were 22 years old, while the oldest person 21 women who completed the questionnaire was a 30 year old student part-time studies. Analyzing the mode of study, most people 67% were studying in stationary mode, and only 33% in the non-stationary mode. The most frequently mentioned place was the village of apprenticeship. It

indicated 42% of respondents, followed by the city there were over 50,000 inhabitants 31%. The smallest students held numerous professional practice in the city from 50 to 200 thousand inhabitants, ie. 10%.

Regular students practice taking place in the country accounted for 33%, compared to 10% of part-time students. The city of over 50 thousand people have chosen 21% of full-time students and 10% part-time. The town of 50,000 to 200,000 inhabitants (the smallest number of responses) 8% of respondents preferred the full-time study and 2% of students attending part-time (Tab. 1). All percentages have been attributed to all of the answers.

Tab. 1. Venue of professional practice in high school, depending on the mode of study

Practice venue	stationary	extramural
village	33%	10%
city below 50,000 residents	21%	10%
City of 50,000 to 200,000 residents	8%	2%
a city with over 200 thousand inhabitants	5%	1%

Source: Own calculations based on survey

Analysis of the results of research

Multimedia as a modern teaching aids are becoming increasingly important in the modern school. Therefore, such an important aspect is to know the position of the future teachers - students of pedagogical. Constitute a single side next to the students and teachers working in the profession, having a significant voice and the impact on the use of multimedia in school. On the question of the use of the materials published on the Internet in preparation for the geography lesson? 98% of respondents indicated a yes, only 2% declared that does not benefit from such aid. This fact points to the significant role of materials posted on the web, as a source of ideas and knowledge students. Based on the analysis of the collected research material showed that 60% of the students had while serving professional practice access to a working projector and computer. Analyzing the results of Table 3 it can be concluded that the most efficient number of computers and multimedia projectors possessed students engaged in practice in more than 200 thousand inhabitants. In other cases, the percentage differences between devices without disabilities and inoperative were similar. However, you can point advantage over rotten efficient equipment.

Tab. 2. The position of the respondents on the performance projector and PC in the geographical to the place of practice.

Is to work in high school geographical, in which you / did you work experience in the field of geography was in the running are equipped projector and a computer?		
Place of apprenticeship	% of responses	
	Yes	No
village	10	12
city below 50,000 residents	21	3
City of 50,000 to 200,000 residents	12	3
a city with over 200 thousand inhabitants	36	3

Source: Own calculations based on survey

Tab. 3. The difference of opinion concerning the frequency of respondents exploited the media during a geography lesson

		Scale				
		1 – did not used	2 – rarely used	3 – used in moderation	4 – often used	5 – used very often
Factors	multimedia presentations	36%	19%	23%	13%	9%
	educational video projection	64%	19%	9%	8%	0%
	interactive whiteboard	73%	10%	4%	4%	10%
	audio recordings	86%	6%	4%	2%	2%
	the use of computer programs	57%	21%	11%	6%	6%
	use of the Internet	54%	6%	10%	13%	17%
	use of educational panels	57%	6%	13%	17%	8%

Source: Own calculations based on survey

The question on the type of media use during work experience in middle school geography clearly see the division between the media used in education for several years, ie. Multimedia presentations, interactive whiteboards, educational CDs, the Internet and those used in teaching for decades as educational videos, audio, slideshow. Modern media are a group of frequently used tools in the classroom. As a very frequently used – the scale of 5 respondents indicated use of the Internet 39%, and multimedia presentations (35%). According to the respondents used in moderation were computerized presentations (23%), educational CDs (13%) and computer programs (11%). The respondents indicated that they were not used audio recordings (45%), the interactive whiteboard (38%) as well as the screening of films of teaching (34%).

Tab. 4. Opinion students for their commitment during the geography lesson using multimedia broken down into full-time students and part-time

Assessment of one's commitment during the geography lesson using multimedia			
Involvement	Number of respondents	Type of studies	
		stationary	extramural
very large	8	12%	4%
large	18	28%	8%
average	14	20%	8%
small	7	10%	4%
do not get involved	3	6%	0%

Source: Own calculations based on survey

The percentages presented in the table refer to all indications. Another problem the research was to evaluate the use of multimedia geography lessons. 41% of respondents believe that the use of multimedia contributes significantly to greater interest in the students a lesson in geography and efficient memorization of content (30%). Few people reported justification for indirect vision capabilities, ease of assimilation of the content, the availability of additional information – after 11% of responses (Figure 2).

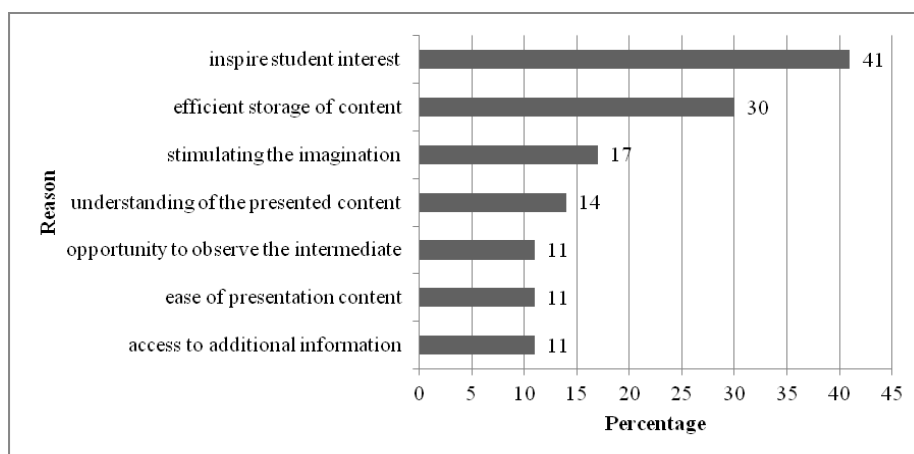


Fig. 2. The use of multimedia and the effectiveness of learning geography lesson. *Source: Own calculations based on survey*

Another research issue was the role of the media in the rating process of education on the basis of statements. The most uniform opinions, students spent on finding "more attractive multimedia lesson" 60% of respondents completely agree with the statement, the remaining percentage of people agree in part. Just looked distribution of responses "multimedia learning geography encourage, stimulate the imagination," where 44% completely and 54% partially agreed with the proposal. In view of the thesis "multimedia scattering will cause my lesson, I can not concentrate" 79% of respondents disagreed. In a similar way to look Answers on the words "media do not help in remembering new content of the lessons of" 77% of respondents disagreed with this opinion.

Tab. 5. Assessing the role of the media in the learning process based on the assessment findings
The table was written the number of people providing a particular answer.

The role of the media in geography class	Statements	Statements			
		Totally agree	Partially agree	I do not agree	I have no opinion
Multimedia lesson more attractive		32	21	0	0
Multimedia support the storage of new content		18	33	2	0
Multimedia learning geography encourage, stimulate the imagination		23	28	1	0
Multimedia cause laziness students because they offer turnkey solutions		3	27	19	4
Multimedia do not help in remembering new content of the lessons		1	6	41	5
Multimedia scattering will cause my lesson, I can not concentrate		0	4	42	7

Source: Own calculations based on survey

When asked about the attractiveness of the media and use them during a geography lesson. The respondent was asked to enter only one response. Figure illustrates the distribution of indications 15. Most respondents pointed to a multimedia presentation (53%), followed by a video teaching (22%). The lowest number of votes received and the computer animation, computer program, the Internet and even multimedia projector 2% (Figure 3).

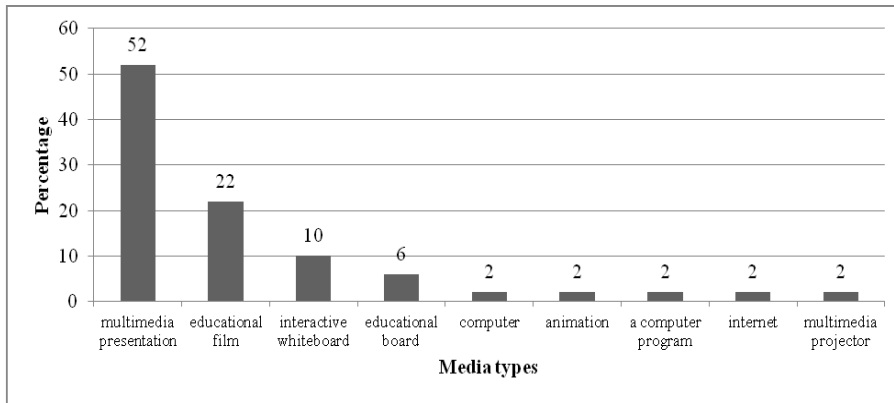
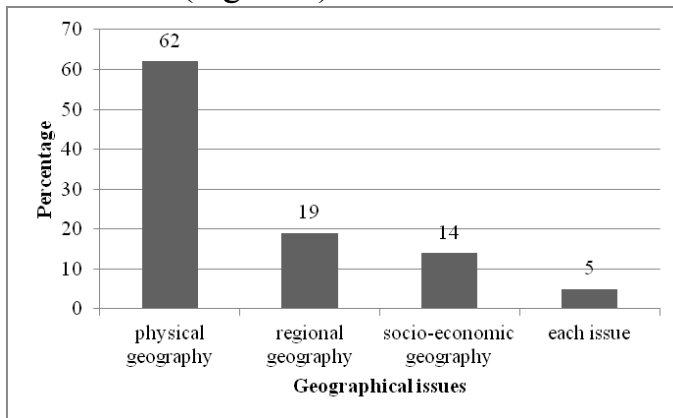


Fig. 3. Displays the most attractive of the respondents regarding the transfer of content multimedia servant during a geography lesson. *Source: Own calculations based on survey*

Another question concerned the issue of geographical to which respondents use multimedia in teaching geography. The responses were grouped into four categories: physical geography, regional geography, geography, socio-economic, each issue (Figure 4). The most common answers were issues related to physical



geography – 28 indications. Most hot topic was the geomorphology, and more topics related to earthquakes. Two people indicated the answer that media suitable for imaging each geographical issues.

Fig. 4. Indications of respondents about the geographical issues that can best illustrate by using multimedia. *Source: Own calculations based on survey*

Conclusion

The development of civilization made in the twentieth century and continues into the twenty-first forces a change in society. Technological changes force employers to seek specific characteristics of workers, such as: efficient exploration and exploitation of knowledge, creative problem solving, the ability to make quick decisions. Therefore, modern education system should look and improve existing methods and curricula, and teaching aids (Moravian, 2007).

The popularity of computers and the Internet due to the fact their comprehensive occurrence in everyday life and the use of multiple perspectives. The results of the survey I fully support the earlier assumption about the use of the Internet and computer to prepare a geography lesson – confirmed that 98% of respondents.

Test results partially confirmed that there is a better equipped schools in the larger cities of over 200,000 inhabitants. In addition, the equipment available in the school facilities characterized by varying degrees of efficiency. Based on the answers about the availability of computers for teaching geography majority of respondents answered that it was average.

By comparing the answers given to these questions can dominate the teaching of multimedia presentations. By contrast, in light of the other media listed are divergent results. Proved to be the most attractive addition to

multimedia presentations (53%), educational films (22%). Somewhat surprising is that high position to appreciate the interactive whiteboard (10%) and the use of educational boards (6% of all respondents). In view of the cited research results can be deduced that students best rate multimedia, they know well.

At the same time geography students three years after the apprenticeship in high school noticed that influenced modern teaching aids to maintain discipline and high turnout during the lesson.

45% of respondents confirm this statement, while 100% of people indicated on the thesis.

Media enrich the geography lessons. In addition, those involved in the study confirmed the assumption that streamlines the process of multimedia learning through lessons more attractive, Power remembered news, stimulating the imagination.

An important step constitutes the beginning of changes in the education of future teachers. Therefore, among the students of pedagogy to stimulate such character traits as creativity, expression, imagination (Siemieniecka, 2008).

Bibliography:

- [1] Borowska B., 2009 Information Society - in the light of studies in Poland and France [in:] [2] Bednarczyk, H. (ed.), Continuing Education Polish Journal of Continuing Education 4 (67/2009), Publishing House of the Institute for Sustainable Technologies Radom, s.87-100.
- Brzeźnicki F., 2007, Teaching of general education, Impulse Publishing Publishing House, Krakow, s.33-34, 369-391.
- [3] Furmanek M., 2005 Media education – education of children and their parents [in:] Juszcyk S., Polewczyk I. (ed.), The child in the world of knowledge, information and communication, Publisher Adam Marshal, Torun, s.311-321.
- [4] Spark S., J. Krzeminski, Weźgowiec Z., 2010, Information technology challenge for contemporary education [in:] N. Majchrzak, Zduniak A., XXI Century Education - Quality of challenges and threats to the XXI century, Publishing School Safety Poznan, s.157-160.
- [5] Kłosińska T., 2012, teacher and student to subjectivity in the field of early childhood education media [in] N. Majchrzak, Starik N., Zduniak A., Education XXI Century – Subjectivity in education to cultural differences and social disparities, T. 2, Material X International Conference "Education XXI Century", Zakopane, s.171-182.
- [6] Kupisiewicz Vol. 2005, Fundamentals of teaching, WSiP SA, Warsaw, pp. 35, 129-142.
- [7] Moravian D., 2007, Formation of motivation for learning in the information society – an outline of the problem [in:] Juszcyk S. (ed.), "Chowanna" L (LXIII) T.2 (29), Publisher University of Silesia, Katowice, s.98-113.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ПОДМОСКОВЬЯ И СВЕНТОКШИСКОГО ВОЕВОДСТВА КАК ОБЪЕКТЫ УЧЕБНОЙ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ

Щерба В.А., ФБОУ. ВПО МГГУ им. М.А. Шолохова, г. Москва,
Титов Е.В., Московский городской университет управления Правительства Москвы
Зелинский А., Институт географии в Кельце, г. Кельце (Польша)

Важным компонентом образовательного процесса является учебная геологическая полевая практика, так как она позволяет студентам закрепить теоретические знания, полученные на аудиторных занятиях по геологии, а

также приобрести новые умения и навыки во время полевых геологических исследований. Наиболее привлекательными объектами для проведения учебных полевых практик являются геологические памятники природы.

Геологические памятники природы могут быть представлены причудливыми выходами горных пород, редкими минералами и их ассоциациями, структурами земной коры, пещерами и другими объектами, в которых в концентрированном виде запечатлена «каменная летопись» Земли – фиксированы свидетельства геологических процессов в истории нашей планеты от современности до ретроспективы на миллионы и миллиарды лет. В статье обсуждается возможность использования геологических памятников Московской области и Свентокшиского воеводства Польши, при обучении студентов-географов в процессе полевых исследований, а также затронуты вопросы формирования экологической компетентности будущих специалистов на примере изучения современного состояния и характера использования отдельных геологических памятников.

В социальную практику, связанную с познанием и преобразованием живых систем и окружающей среды, непосредственно или опосредованно включены специалисты разных направлений профессиональной деятельности. В наибольшей степени в сфере экологии – области социальной практики, связанной с природой, профессиональную деятельность осуществляют специалисты естественнонаучных направлений, в том числе учителя географии. В связи с этим экологическая компетентность – качество личности, детерминирующее успешность профессиональной деятельности в сфере экологии, является важным компонентом содержания образования студентов, обучающихся по естественнонаучным программам профессиональной подготовки. Сфера экологии, как область общественных отношений, может быть рассмотрена в виде совокупности статусов – социальных позиций, взаимосвязанных через систему прав и обязанностей. Позиция в сфере экологии – устойчивая система отношений человека к природе и к проблемным ситуациям в сфере экологии, проявляется в поведении и поступках и выступает в качестве системообразующего компонента экологической компетентности. Позиция в сфере экологии у студентов формируется в учебной деятельности, осуществляемой в аудиториях и в поле, где в качестве основного средства формирования этой позиции выступают объекты природы.

Учебная полевая практика является важнейшей формой организации деятельности студентов, ориентированной на практическое взаимодействие с природными объектами и их компонентами в условиях, максимально приближенных к профессиональной деятельности. Полевые практики позволяют студентам наполнить сформированные на лекционных и семинарских занятиях понятия чувственным содержанием, приобрести опыт полевых геологических изысканий. Важными объектами учебных полевых практик являются геологические памятники: выходы горных пород,

структуры земной коры, пещеры и другие. Изучение геологических памятников природы позволяет студентам познакомиться с геологическими процессами, протекавшими на нашей планете в далёком прошлом и оставившими следы в настоящем.

Геология играет важную роль в подготовке учителя географии. Особое место в процессе обучения геологии занимает полевая практика, во время прохождения которой студенты закрепляют знания, полученные на аудиторных занятиях, визуально знакомятся с горными породами и экзогенными процессами, которые получили развитие на территории Подмосковья и Свентокшиского воеводства.

На полевой практике по геологии студенты изучают особенности геологического строения, рельеф, полезные ископаемые исследуемых территорий; знакомятся с методикой описания обнажений горных пород. Студенты описывают экзогенные процессы; учатся обрабатывать, анализировать и обобщать материалы полевых исследований; приобретают навыки составления коллекции горных пород, минералов и ископаемой фауны; знакомятся с методикой проведения геологических походов и экскурсий со школьниками.

Как известно, «геологические памятники природы – это уникальные и типичные геологические объекты, имеющие научную, культурно-познавательную или эстетическую ценность и охраняемые государством» [1]. Геологические памятники природы – это музеи под открытым небом, представляющие большую научную и научно-производственную ценность (в том числе для специалистов будущих поколений) как эталоны при геологическом картировании, для корреляции стратиграфических подразделений, имеющие огромное значение для просветительской и образовательной деятельности. Они могут использоваться как объекты для проведения учебных полевых практик по геологии. В процессе проведения этих практик студенты под руководством преподавателя изучают и воссоздают историю и закономерности геологического развития конкретного района и, в конечном итоге, устанавливают пространственную и генетическую связь размещения полезных ископаемых с теми или иными геологическими процессами. В процессе полевых исследований «заново выявляют» и описывают геологические памятники природы на территории Подмосковья: петрографические, палеонтологические, стратиграфические и комплексные.

Геологические разрезы, вскрытые в горных выработках, и естественные обнажения представляют наибольший интерес в процессе прохождения полевой практики студентов. На первое место среди геологических памятников следует поставить разрезы горных пород, вскрытые в карьерах. Названия «московский» ярус среднего карбона, «подольский» и «мячковский» его горизонты, «хамовнический» и «дорогомилловский» горизонты, «язуская» и «щелковская» подбиты верхнего карбона достаточно красноречиво указывают, что эти стратиграфические

подразделения, имеющие не только местное, но региональное и даже глобальное значение, были выделены впервые и описаны как таковые на территории Московской области. Это типовые, классические и опорные разрезы стратиграфических подразделений различного уровня общей, региональной и местной стратиграфических шкал.

В соответствии с положениями «Стратиграфического кодекса России» и сложившейся международной практикой типовые разрезы определяют стратиграфический объем, возраст, суть и наименование всех стратиграфических подразделений [3]. В процессе полевой практики студенты имеют возможность наглядно представить себе положение тех или иных стратиграфических подразделений в естественном геологическом разрезе на местности. Каждый такой разрез несет в себе огромную информацию об условиях осадконакопления, климате, уровне развития жизни определенного места и времени, то есть является фактическим объектом, характеризующим историю развития небольшого участка планеты Земля в геологическом прошлом, измеряемом десятками и сотнями миллионов лет. Эти разрезы по сути дела являются геологическими памятниками.

На территории Московской области выявлено и зарегистрировано девять геологических памятников природы [2]. Изучение геологического строения Московской области показало, что примечательной особенностью осадочных образований Москвы и Подмосковья, выходящих на дневную поверхность, является их уникальность, позволившая ещё в девятнадцатом веке выделить здесь стратотипы международной геохронологической шкалы. В ней нашли отражение названия: московский ярус, включающий подольский и мячковский горизонты; серпуховский подъярус; гжельский ярус. Их выделение в международном масштабе стало возможным потому, что в них наиболее полно запечатлена геологическая летопись периодов палеозоя и мезозоя. Именно в Подмосковье эти отложения были изучены и стали служить эталоном для других мест Восточно-Европейской платформы и других регионов. В этих отложениях присутствуют многочисленные фаунистические остатки, являющиеся руководящими формами. Здесь страницы каменной истории Земли сохранились наиболее полно и доступны для изучения, богаты фауной, что и определяет их уникальность.

Наибольшее число геологических памятников Московской области связано с отложениями московского яруса среднего карбона, представленными разнообразными морскими фациями с богатым комплексом остатков беспозвоночных организмов. Это выходы среднекаменноугольных отложений в долине р. Пахры или вскрытые карьерами разрезы в Подольском и Домодедовском районах; известняки и доломиты гжельского яруса Щелковского, а также глины Гжельского месторождения.

Палеонтологические геологические памятники Подмосковья довольно полно отражают органический мир морских бассейнов, существовавших

на месте Подмосковья. Особое место среди палеонтологических объектов занимают выходы карбонатных пород среднего и верхнего карбона, среди которых обнаружены коллекции морских палеозойских животных: простейших, губок, кишечнополостных, мшанок, брахиопод и др. Находки этих ископаемых организмов наглядно подтверждают происходившие в геологическом прошлом неоднократные изменения в очертаниях морских бассейнов и суши.

Велико георазнообразие памятников природы на территории Свентокшиского воеводства. Кельце часто называют «геологическим музеем под открытым небом». Непосредственно на городской территории находятся четыре геологических заповедника, в том числе Кадзельня – фрагмент окаменевшего морского дна с остатками кораллов, головоногих и уникальных редких панцирных рыб. В Балтове, где расположен Парк Юрского периода можно увидеть макеты 40 динозавров, сохранившиеся настоящие отпечатки громадных ящуров – хищного аллозавра и мягкого стегозавра. Свентокшиское воеводство рекордсмен во многом. Здесь и руины крупнейшего замка Кжижтопур в местности Уязд, красивейшая польская карстовая пещера Рай и один из старейших в стране дуб Бартэк в Загнаньске. И Пепшовэ горы, насчитывающие 500 млн. лет расположены на востоке воеводства в окрестностях города Сандокеж, признаваемые геологами старейшим европейским горообразованием [6].

На территориях, прилегающих к геологическим памятникам, широкое развитие получили экзогенные процессы: выветривание, деятельность атмосферных, подземных вод, рек и геологическая деятельность человека. По итогам полевой практики студенты составляют отчет, содержащий информацию о рельефе, геологическом строении, истории геологического развития и полезных ископаемых Московской области. Студенты подготавливают коллекции образцов горных пород и ископаемой фауны, отобранных на изучаемых обнажениях горных пород.

Общепринято, что статус памятника придаёт природному объекту защиту от любого воздействия со стороны человека, будь то туристическая или производственная деятельность. Именно такой статус и делает геологические памятники природы ценными источниками учебной информации, позволяющей формировать у студентов не только представления о геологической истории нашей планеты, но и основу экологической компетентности – позицию в сфере экологии, ориентированную на сохранение объектов природы в первозданном виде. Однако, при использовании на полевой практике геологических объектов, находящихся под охраной, что теоретически исключает любое антропогенное воздействие на них, возникает проблема подачи учебного материала, обусловленная особенностями реализации охранного статуса геологических объектов на практике и, соответственно, их состоянием.

Включив в программу полевой практики геологический объект, имеющий статус памятника природы, преподаватель может оказаться в

ситуации социально-педагогической проблемы, обусловленной несоответствием состояния природного объекта его статусу.

Суть проблемы заключается в содержании учебного материала, источником которого является геологический объект, состояние которого не отвечает охранному статусу. Чтобы наметить подходы к решению этой проблемы, следует, на наш взгляд, классифицировать имеющие статус памятников природы геологические объекты по степени сохранности и, соответственно, учебному содержанию. В одну группу следует объединить геологические памятники природы, сохранность которых в полной мере отвечает их статусу. Такие геологические объекты не только имеют статус памятников, но и охраняются в полном соответствии с ведомственными инструкциями.

Они не подвержены разрушающему антропогенному воздействию, что позволяет использовать их для демонстрации естественно протекающих геологических процессов. Кроме того, познавательная с точки зрения полевых практик ценность таких природных объектов заключается в возможности демонстрации студентам экологически целесообразной и успешной деятельности государства, направленной на охрану природы.

Вторая группа охватывает геологические объекты, имеющих статус памятников, разрушаемых производственной (или иной) деятельностью людей. В этом случае перед преподавателем встают вопросы: «Какие образовательные задачи можно решать на примере геологических памятников, имеющих охранный статус и при этом подвергающихся несанкционированному разрушительному воздействию со стороны людей?», «Каким образом формировать у студентов позицию в сфере экологии?»

На примере подобного рода памятников можно показать студентам, насколько важно, чтобы в их будущей практической деятельности они стремились решать вопросы, связанные с охраной геологических и других памятников природы не декларативно, а всячески способствуя приведению статуса памятника в полное соответствие со статусом, определенным законодательством. В этом отношении весьма показательным является пример, относящийся к двум официально обозначенным геологическим памятникам природы: Гжельский карьер 55 км и Домодедовский карьер. Студенты проходят практику на территории обоих карьеров.

В пределах Гжельского карьера, благодаря инициативе местных государственных органов при активном участии общественности, соблюдается статус этого геологического памятника природы. Осуществляется охрана памятника представителями общественности, а для студентов вузов за пределами памятника подготовлены обнажения горных пород, где можно изучать геологические разрезы пород того же возраста. К сожалению, в Домодедовском карьере статус памятника нарушен. В этом карьере производится добыча известняка и как геологический памятник природы данный объект может быть безвозвратно утерян. Существующее положение дел обусловлено в значительной степени несовершенством законодательства и

отсутствием заинтересованности местных органов в сохранении данного геологического памятника природы. Приведенный пример способствует формированию у студентов позиции в сфере экологии.

Разнообразие геологических памятников природы может послужить основанием для включения отдельных из них в состав геологических парков. В соответствии с критериями отнесения природных территорий к геологическим паркам, разработанным ЮНЕСКО, геологические парки должны: представлять шедевр человеческой созидательной деятельности (уникальные отработанные месторождения, древние горные выработки, например), строительную, архитектурную, технологическую или ландшафтную целостность, величайший природный геологический феномен (геологический памятник); обеспечивать обмен человеческими ценностями, сохранность культурных традиций различных эпох цивилизации; отражать естественное, традиционное для той или иной эпохи, человеческое поселение или результаты недропользования, геологические эпохи в развитии Земли, развитие форм рельефа или природных геологических процессов; характеризовать важнейшие современные эколого-биологические процессы, происходящие на земле, и естественные среды обитания [5].

Таким образом, все разнообразие геологических памятников природы делает их привлекательными объектами для проведения учебных полевых практик по геологии. В результате проведения полевых геологических наблюдений у студентов развивается понимание сложных взаимодействий и взаимосвязей геологических и физико-географических явлений, умение наблюдать их, описывать и анализировать. Особое внимание следует уделять формированию у студентов экологической компетенции, бережному отношению к особо охраняемым природным территориям, к которым относятся геологические памятники природы.

Литература:

- [1] Горная энциклопедия. Электронный ресурс. – М.: Дирекция Пабблишинг: Большая Российская энциклопедия, 2006.
- [2] Карпунин А.М., Мамонов СВ., Мироненко О.А., Соколов А.Р. Геологические памятники природы России: К 300-летию горно-геол. службы России (1700-2000) / Под ред. Орлова В.П. Министерство природных ресурсов РФ. Центр. научн.-исслед. геологоразведоч. музей им. Ф.Н. Чернышева. – СПб.: Б.и., 1998. – 200 с.
- [3] Стратиграфический Кодекс России. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006.
- [4] Shcherba V.A., Zieliński A. Wykorzystanie georóżnorodności w edukacji geologicznej na przykładach rejonu Moskwy i Regionu Świętokrzyskiego // Georóżnorodność Poniżnia na tle innych obszarów północnej części zapadliska przedkarpackiego. Kielce: Uniwersytet Jana Kochanowskiego, 2013. - S. 69-70.
- [5] Wolfgang Eder. Geoparks and the UN International Year of Planet Earth. Geoparks: New Arenas for Geo-Education, Conservation and Public Recreation. Hong Kong, 2009. – 111 p.
- [6] <http://www.poland.travel/ru/regioni-zvezdnie-mesta/sventokshiskoe-voevodstvo-ray-geologov-i-liubiteley-techniky>.

УНИКАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ «ТОЧКА МАСЕЛЬГА» В КЕНОЗЕРСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ НА ГРАНИЦЕ ПРИРОДНЫХ СТРАН ФЕННОСКАНДИИ И РУССКОЙ РАВНИНЫ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

Куликов В.С.¹, Куликова В.В.¹, Зудина А.И.²

¹Институт геологии Кар НЦ РАН, Петрозаводск

²ООО «Природа», п. Савинский, Архангельская область

115 лет назад чл.-корр. РАН финляндский геолог Вильгельм Рамсей, изучавший природу С. Европы, в том числе Кольского п-ова и Карелии, ввел научный термин «Фенноскандия» (Ramsay, 1898) для «особого» региона на Европейском субконтиненте по преобладающему здесь историческому расселению скандинавских и финно-угорских племен в Норвегии, Швеции, Финляндии и западных частях бывших Архангельской и Олонецкой губерний Российской империи. Преобладающая часть границы Фенноскандии с другими природными странами Европы (рис. 1) проходит по Белому, Баренцевому, Норвежскому, Северному и Балтийскому морям, при этом протяженность морского контура составляет около 83% от общей длины границы (~6240 км), а остальные 17% (1085 км) приходятся на континентальную часть территории России (Sederholm, 1935; Ерамов, 1977; Куликов, 1997; Geological map..., 2001, Иллюстрированный..., 2005, Куликов и др. 2012 и др.).

Для Фенноскандии характерными являются выходы на поверхность кристаллических образований докембрия Фенноскандинавского щита (см. рис. 1), поэтому некоторые исследователи (Ramsay, 1898; Sederholm, 1932;

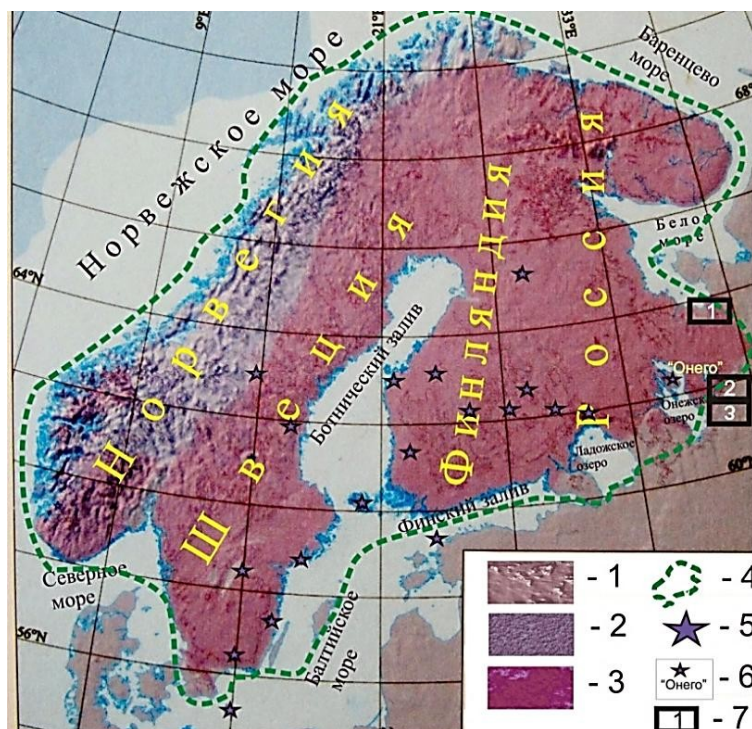


Рис. 1. Схема морских и сухопутных границ природной страны Фенноскандия [по Geological map..., 2001 с дополнениями авторов]: 1 – осадочный чехол ВЕП, 2 – складчатые образования венда и фанерозоя (каледониды), 3 – Фенноскандинавский докембрийский кристаллический щит, 4 – контур Фенноскандии, по В. Рамсею с изменениями и уточнениями авторов на территории России, 5 – метеоритные (?) импактные породы, 6 – астроблема Онего [История Земли., 2005]. 7 – районы исследований: 1 – нижнее течение р. Онеги, 2 – оз. Кенозеро, 3 – Водла – Масельга.

Полканов, 1939 и др.) предлагали «геологический тип» границы между природными странами по контакту венд – фанерозойских отложений Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и кристаллических пород Балтийского (Фенноскандинавского) щита, но он перекрыт четвертичными рыхлыми водно-ледниковыми осадками (до 100 м) и не фиксируется на современной поверхности. Авторами в пределах Кенозерского национального парка (КНП) в 2013 г. на местности исследовался отрезок уже ранее предполагаемой природной границы на участке, который отвечал следующим условиям: наименьшее расстояние между водными объектами, принадлежащими разным океаническим водосборным бассейнам (Атлантика и Арктика) и расположение в зоне перехода от кристаллического фундамента щита к плитной части ВЕП.

Выделено 6 *особых* участков водораздела Атлантика – Арктика, где наиболее сближены пары сточных озер, *расположенных на разных сторонах от водораздельной линии*. Между парами этих водных объектов следующие расстояния (с С на Ю): 1) р. Черева в дер.Заволочье – оз. Волоцкое (бывший Кенский волок) – 4.5 км (Тормосов, 2012); 2) оз. Святозеро – оз. Муйозеро (бывший Кумбасозерский волок) – 2 км; 3) оз. Чашкозеро – оз. Долгое (у дер. Татарская Гора) – 1 км; 4) оз. Желгозеро – оз. Новгозеро (у дер. Думино) – 2.5 км; 5) оз. Масельгское – оз. Вильно (у дер. Масельга) – 0.08 км; 6) оз. Саргозеро – оз. Лекшозеро (у дер. Морщихинская) – 1.5 км. Наименьшая ширина (около 80 м) водораздела отмечена на уч. 5, который расположен на Масельгской озовой гряде длиной более 5 км и высотой до 3 до 10м в 4.5 км по дороге к северу от пос. Морщихинская Каргопольского района Архангельской области, где были прослежены водотоки от пограничных озер: Вильно на восток (Арктический водоток) и Масельгское на запад (Атлантический водоток) (рис. 2).

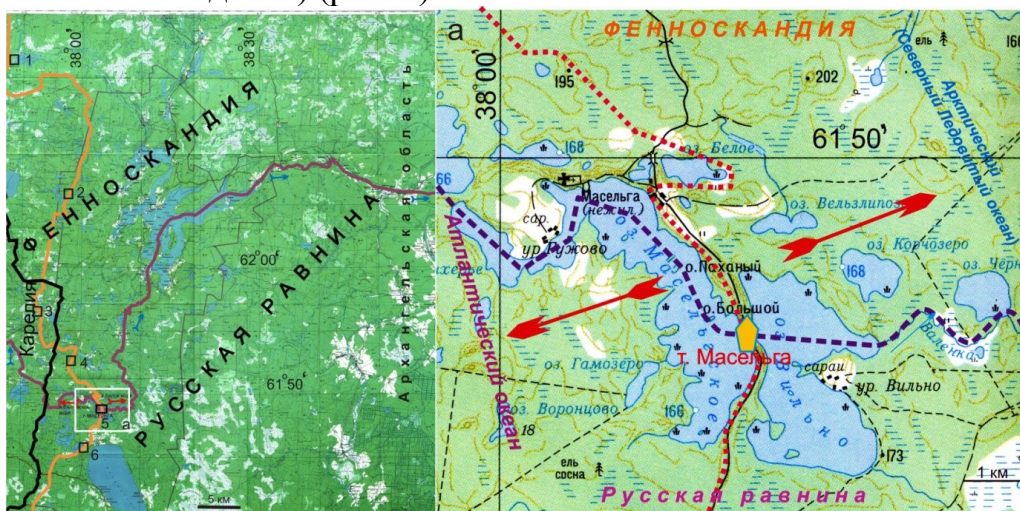


Рис. 2. Положение административных (черная), водораздельных (оранжевая) и гидрографических (фиолетовая) границ на участке оз. Онежское – оз. Кенозеро (по карте, Кенозерье, 2008). На врезке «а» точка **Масельга** и ее окружение. Пересечение Главного водораздела Европы (красная линия) с юго-восточной границей Фенноскандии (штриховая синяя линия).

Арктический водоток: оз. Вильно, р. Виленку с оз. Черное, р. Порженку с озерами Порженское, Большое и Ведягинское общей длиной на данном отрезке 30 км. Долина р. Порженки в нижнем течении по степени обнаженности наиболее привлекательный объект для геологических исследований, т.к. здесь на отрезке от 3 до 5 км южнее дер. Ведягино (оз. Кенозеро) с перерывами прекрасно обнажены породы нижнего карбона, которые отмечались и ранее (Бархатова, 1941; Зудин, 2012 и др.). В долине реки наблюдаются выходы известняков и доломитов светло-серого иногда желтоватого цвета с редкими прослоями до 5-10 см красноватых и зеленоватых глин, линз серых и черных кремней. Залегание пород близко к горизонтальному с преобладающим падением слоистости в южном направлении 2-5°. Местами вблизи разломов субмеридионального направления отмечаются деформация слоев, их рассланцевание и дробление. Фауна хорошей сохранности встречается редко. Авторами впервые для рассматриваемого участка найдены колонии кораллов (?) *Chaetetes radians* Fish. (рис. 3) размерами до 35 см в длину и 25 см – в ширину. Они являются руководящими для нижнего отдела нижнего карбона.



Рис. 3. Колонии кораллов *Chaetetes radians* Fish. на р. Порженка.

Ландшафт долины и русла реки с обрывистыми скалистыми берегами высотой до 20 м обусловлен в основном неотектоническими движениями, которые, очевидно, проявлялись по зонам разломов в кристаллическом фундаменте КНП, поэтому субмеридиональная система рр. Порженка и Виленка рассматривается как их отражение. Здесь проходит граница Фенноскандии и ВЕП, которая далее в северо-восточном направлении проводится по акватории оз. Кенозеро по намечающимся разломам субмеридионального направления: Ведягино – западнее дер. Семеново – между о-вов Овечий и Мамонов – Виловатый и Межной – севернее о-вов Пельчаг, Путние, Березовец – исток р. Кена (рис. 2). Вблизи о. Межной (на гл. 120 м) под рыхлыми четвертичными образованиями скважинами зафиксированы докембрийские кристаллические породы (Зудин, 2012).

Атлантический водоток включает систему 5 озер (с В на З: Масельгское – Пожихерье – Вендозеро – Торосозеро – Левусозеро), руч. Кулгом¹ (с действующей старинной водяной мельницей), оз.Кулгомозеро (на границе с Республикой Карелия), систему мелких озер и малых рек (Верхняя Корба, Корба, оз.Салмозеро и др.), р. Пизьма и нижнее течение р. Водлы до Онежского озера. Водные маршруты авторов подтвердили наличие протоков между указанными озерами. Общая длина водотока на данном отрезке составляет 171 км.

Географическая точка МАСЕЛЬГА (N '30'', ее max высота около 170 м над ур.м.) получила свое имя от одноименной деревни (Жила-была..., 2011), расположенной в 2 км севернее (рис. 2б). Она визуально находится на границе двух водосборных бассейнов: Атлантики и Арктики, и одновременно принадлежит границе двух природных стран: Фенноскандии и Русской равнины. Отсюда виден исток р.Виленка (Арктический водоток) и о. Большой в оз. Масельгское (Атлантический водоток), т.е. именно здесь пересечение двух уникальных границ: водораздела Атлантики и Арктики и водного рубежа между Фенноскандией и Русской равниной.

Аналогов этому феномену в других частях Европы и Мира неизвестно. По своему статусу «Масельга» – крайняя восточная точка водосборного Атлантического бассейна в Северной Европе сопоставима с такими географическими объектами мирового уровня как «Центр Азии» в г. Кызыл Республики Тыва или «Граница Европы и Азии» в г. Первоуральске (Свердловская обл.), где установлены обелиски (Иллюстрированный..., 2005).

Выводы. 1. Дано обоснование нового положения естественной границы природных стран Фенноскандия и Русская равнина на отрезке оз. Онежское (Карелия) – оз. Кенозеро (Архангельская обл.) на основе новых (или ранее недостаточно проверенных) данных по географии, геологии и гидрографии территории национального парка «Кенозерский». По гидрографическому принципу граница проводится по линиям главных водотоков региона, истоки которых разделяются озовой грядой незначительной (80 м) ширины: Атлантического (оз. Масельгское – оз. Онежское) и Арктического (оз. Вильно – оз.Кенозеро). 2. Водотоки контролируются единой кайнозойской «желобообразной» геологической структурой (предщитовой прогиб), окаймляющей на ЮВ Фенноскандинавский щит, которая сформировалась в основном под влиянием Скандинавского ледника (особенно в эпоху его деградации) и последовавшего подъема щита. 3. Выявлена уникальная «Точка Масельга» в 4.5 км севернее оз. Лекшмозеро, где сочленяются четыре крупных природных региона Евразии: Русская равнина, Фенноскандия, Арктика и Атлантика. Деревня Масельга не только «жила-была», но и будет жить по-новому дальше, потому что интерес к этой точке Архангельской земли не может исчезнуть. Местоположение «Масельги» и ее доступность для посещения любителей природы, студентами и школьниками обеспечивают причастность молодежи к глубоким геолого-географическим исследованиям.

¹Топоним Кулгом (или Кулгома) входит в ряд речных наименований, оформленных формантом -ма. Исследования субстратной топонимии Русского Севера свидетельствуют о том, что он, как правило, присоединяется к основе, имеющей довеппские и докарельские корни. В данном случае можно предполагать саамскую этимологию, ср. саамское кулк- или кулг-, имеющее значение «течь, струиться». Видимо, название закрепилось вначале за озером (сейчас Кулгомозеро, но первоначально могло быть Кулгозеро), через которое река протекает, т.е. «проточное озеро». Затем название могло перейти на реку, впадающую в озеро, и оформиться «речным» суффиксом -ма. На следующем этапе уже речное наименование Кулгома внесло коррективы в звучание озерного, и появилось Кулгомозеро. И. Муллонен (устное сообщение, 2014 г.).

Литература:

- [1] Бархатова В.П. К геологии бассейнов юго-восточного побережья Онежского озера и верховьев р. Онеги. – М., Л., 1941. – 115 с.
- [2] Великий Андомский водораздел (ред. Куликов В.С.). – Петрозаводск: Кар НЦ РАН. 2000. – 60 с.
- [3] Ерамов Р.В. Фенноскандия. БСЭ, т.27. 1977.
- [4] Жила-была Масельга / Н.Смолко, С. Бодухина, Л. Блюмина и др. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2011. – 120 с.
- [5] Зудин А.И. Геологическое строение территории Кенозерского национального парка // Кенозерские чтения-2011. Человек и среда: гармония и противоречия. Сб. материалов V Международной научно-практической конференции / отв. ред Е.Ф Шатковская. ФГБУ «НПК». – Северодвинск, 2012. – С.95-100 и 357.
- [6] Иллюстрированный Атлас России. – М: Ридерз. 2005. – 352 с.
- [7] История Земли в галактических и солнечных циклах / (Куликова В.В., Куликов В.С., Бычкова Я.В., Бычков А.Ю.). – Петрозаводск; Кар НЦ РАН. 2005. – 250 с.
- [8] Куликов В.С. Где юго-восточная граница Фенноскандии // ДАН СССР, т. 356. Вып.4, 1995. – С. 545-547.
- [9] Куликов В.С., Куликова В.В., Зудин А.И., Икконен П.В. Зона сочленения Фенноскандинавского щита и Русской плиты – возможный коллектор месторождений полезных ископаемых // Геология и стратегические полезные ископаемые Кольского региона. Тр. IX Всероссийской (с международным участием) Ферсмановской научной сессии. Апатиты, 2-3 апреля 2012 г. – М, 2012. – С. 174-178.
- [10] Полканов А.А. Краткий очерк дочетвертичной геологии наиболее восточной части Фенноскандии – Карелии и Кольского п-ова // Уч. зап. ЛГУ. № 49. 1939.
- [11] Тормосов Д.В. Водораздельный ландшафт как историко-географическая составляющая территории Каргополья // Кенозерские чтения-2011. Человек и среда: гармония и противоречия. Сб. матер. V Междунар. научно-практической конференции / отв. ред Е.Ф Шатковская ФГБУ «НПК». – Северодвинск, 2012. – С. 215-226.
- [12] Geological map of the Fennoscandian shield. 1: 2 000 000. Helsinki. 2001.
- [13] Kulikov V. S., Where is the southeastern boundary of Fennoscandia? //Bull. Geol. Soc. Finland 67, 1995. Part II. P. 73-75.
- [14] Ramsay W. Uber die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartarzeit. Fennia, 16. 1898.
- [15] Sederholm, J.J., On the Geology of Fennoscandia with Special Reference to the Pre-Cambrian, Explanatory Notes to Accompany a general Geological Map of Fennoscandia. // Bull. Comm. geol. Finlande 98, 1932. 30 p.

ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ КРЫМСКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ МГРИ-РГГРУ

Мазаев А.В., Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе МГРИ-РГГРУ, г. Москва

История проведения крымской экологической практики в Российском государственном геологоразведочном университете берёт свое начало в конце 80-х годов XX века. В 1987 году для студентов-гидрогеологов были организованы несколько экологических маршрутов в рамках геологической практики после II курса. В 1996 году для студентов геологоразведочного факультета, обучавшихся по специализации «Геоэкология» была проведена

полноценная двухнедельная экологическая практика, в ходе которой были определены основные объекты, маршруты, направления исследований. В 1998 году в МГРИ-РГГРУ была начата подготовка по специальности «Геоэкология», а в 2000 году первые студенты-экологи, которые обучались по данной специальности поехали в Крым на учебную экологическую практику. В 2014 году практика отметила своё 15-летие. За эти годы сформировалась стройная, логичная система проведения учебной крымской экологической практики.

Практика проводится на учебной базе МГРИ-РГГРУ, которая находится в с. Прохладное Бахчисарайского района республики Крым. Хорошо выраженное геологическое строение, великолепная стратиграфия и тектоника, связанные с ними проявления экзогенных и эндогенных процессов, расчленённый рельеф различных типов, развитая овражно-балочная сеть, контрастные ландшафты и почвы, разнообразная растительность, наличие водных объектов и создают в этом районе практически идеальные природные условия для организации различных учебных практик – геологической, географической, экологической и других. Немаловажно, что в относительной близости от учебной базы МГРИ-РГГРУ находятся архитектурно-исторические и природные памятники Крыма – Успенский монастырь, пещерные города Чуфут-Кале и Бакла, Бахчисарайский дворец, древнегреческий город Херсонес, город-герой Севастополь, Ливадийский дворец, Никитский ботанический сад, карстовые пещеры Кизил-Коба, Мраморная и другие, которые студенты посещают в процессе практики.

Начиная с 2013 года учебная крымская экологическая практика проводится для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки «экология и природопользование». Практика проводится по окончании II курса, в июле-августе, продолжительность практики – 4 недели. Работа со студентами организуется побригадно, учебная группа делится на бригады по 5-6 человек в каждой бригаде.

Целью учебной крымской экологической практики являются обучение студентов-экологов различным методам экологических исследований, которые используются в научно-практической деятельности, а также закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин I и II курсов.

Основные задачи практики:

- знакомство студентов с геоэкологическими, природно-климатическими, физико-географическими, ландшафтно-почвенными, геологическими условиями Крымского полуострова и района прохождения практики;
- обучение студентов методам проведения экологических исследований и наблюдений за различными компонентами природной среды;
- знакомство с рекреационным, градостроительным и

горнодобывающим территориально-промышленными комплексами Крымского полуострова и оценка их воздействия на природную среду;

- изучение методики исследований различных форм проявления физико-геологических и природно-техногенных процессов;
- знакомство с различными типами геологических, ландшафтно-почвенных, геоботанических и экологических карт, а также с методикой их построения;
- обучение методам лабораторных исследований качества поверхностных и грунтовых вод, почв.
- обучение методам коллективной подготовки бригадного отчёта и графических приложений к нему.

Практика проводится на особо охраняемых, природных и природно-техногенных территориях и объектах, расположенных на Крымском полуострове. Более детально изучаются природные объекты и компоненты природной среды Восточной части Бахчисарайского района республики Крым. Объектами практики являются: рельеф, ландшафты, биогеоценозы, почвы и растительность изучаемой территории, экзогенные геологические процессы, обнажения горных пород, неотектонические структуры, природные условия территорий, культурные и исторические памятники.

Формат практики стандартен для полевых учебных практик и подразумевает:

- проведение полевых маршрутов (самостоятельных и с преподавателем), разделённых по своей направленности на несколько блоков;
- выполнение выездных маршрутов;
- проведение экскурсионных поездок с посещением важнейших, связанных с историей России, архитектурно-исторических памятников Крыма;
- лабораторных аналитических исследований;
- анализа полученных результатов и подготовки выводов состоянии изученных компонентов окружающей среды и протекании различных физико-геологических и природно-техногенных процессов;
- камеральную обработку материала и подготовку итогового бригадного отчёта.

Организационно практика включает три этапа: подготовительный, полевой и лабораторно-камеральный.

Подготовительный этап включает в себя проведение организационных лекций, вводных занятий, знакомство студентов со структурой практики и содержанием маршрутов, знакомство с техникой безопасности при проведении полевых работ. Продолжительность подготовительного этапа составляет 1 день.

Полевой этап включает различные по содержанию виды работ. Продолжительность полевого этапа – 21 день. Полевые маршруты делятся на 5 групп:

- геолого-геоморфологическая группа маршрутов;
- гидрологическая группа маршрутов;
- геоботаническая группа маршрутов;
- почвенно-ландшафтная группа маршрутов;
- группа маршрутов, посвящённая изучению экзогенных геологических процессов и явлений;

Геолого-геоморфологические маршруты предусматривают изучение полного геологического разреза отложений района практики, включающего в себя верхнетриасово-нижнеюрские и среднеюрские отложения, распространённые по долине р. Бодрак, меловые и палеогеновые отложения (на участке от г. Бахчисарай до с. Скалистое). Геологические маршруты построены таким образом, чтобы изучить все основные свиты, выделяемые в триасовых, юрских, меловых и палеогеновых отложениях района практики.

Гидрологическая группа маршрутов проводится с целью знакомства студентов с методами экологической оценки водных объектов. Эта группа маршрутов предусматривает детальное изучение экологического состояния реки Бодрак и ставков района практики.

Полевые работы по изучению реки Бодрак состоят из проведения комплекса работ на водопунктах, намеченных на подготовительном этапе. На каждом водопункте студентами выполняются следующие исследования: визуальные наблюдения за состоянием реки, морфометрические исследования долины реки, гидрометрические наблюдения, определение качества воды и отбор проб воды.

Изучение ставков района практики включает в себя ведение визуальных наблюдений, морфометрических работ на ставках, а также изучение стадий эвтрофикации водоёмов, отработка методов отбора проб зообентоса и зоопланктона, изучение качества воды ставков.

Биологическая (геоботаническая) группа маршрутов посвящены изучению флоры района практики. Студентам предоставляется приобрести основы знаний в области биоиндикации окружающей среды.

Эта группа маршрутов знакомит студентов с биоиндикационными методами изучения фитоценозов, с площадочной и маршрутной методикой описания фитоценозов, а также познакомится с многообразием флоры Крымского полуострова на примере растительности, представленной в коллекции Никитского ботанического сада.

Почвенно-ландшафтная группа маршрутов позволяет бакалаврам-экологам овладеть методами полевых исследований почв и почвенного покрова горных территорий, наблюдать в реальной обстановке смены почвенных типов в зависимости от изменения таких факторов почвообразования, как рельеф, глубина залегания грунтовых вод и литологический состав горных пород.

Эта группа маршрутов включает в себя изучение почв района практики профильным методом в контрастных ландшафтных условиях. Эти

маршруты предполагают знакомство с методикой заложения и морфологического описания почвенных разрезов в контрастных рельефных, литологических, гидрогеологических, микроклиматических и геоботанических условиях.

Также в рамках этой группы маршрутов выполняется рН и МЭД-съёмка на участке сельскохозяйственного поля. Студенты знакомятся с методикой проведения измерений показателей рН и мощности эквивалентной дозы гамма-излучения с построением соответствующих карт.

Группа маршрутов, посвящённая изучению экзогенных геологических и природно-техногенных процессов. Целью этой группы маршрутов является знакомство с видами экзогенных геологических процессов, распространённых в пределах Крымского полуострова, рассмотрение форм проявления этих процессов, освоение методики изучения и картирования процессов. Часть процессов, таких как выветривание, эрозия, аккумуляция и денудация изучаются студентами в вышеописанных группах маршрутов. Отдельно изучаются процессы морской абразии (на примере абразионных уступов в с. Песчаное), карстообразования (проводится экскурсия в карстовые пещеры Кизил-Коба или Мраморная) и оползнями (в процессе экскурсий на Южный берег Крыма и при картировании оползней района практики).

Экскурсии, посвящённые знакомству с основными архитектурно-историческими памятниками, связанными с историей России. Целью данной группы экскурсий является знакомство студентов с наиболее интересными историко-архитектурными памятниками и объектами Крыма, которые связаны с историей России и становлением её государственности. К экскурсионным объектам, посещаемым в процессе практики относятся:

- Ханский дворец в Бахчисарае – бывшая резиденция крымских ханов. Памятник истории и культуры общемирового значения, единственный в мире образец крымскотатарской дворцовой архитектуры.
- Чуфут-Кале и Бакла – средневековые «пещерные» города-крепости в Крыму.
- Свято-Успенский пещерный монастырь – православный монастырь, расположенный в урочище Мариам-Дере вблизи Бахчисарая.
- Город Севастополь – крупнейший рекреационный и культурно-исторический центр Крыма. Город воинской славы, переживший две осады 1854-1855 гг. и 1941-1944 гг.
- Херсонес Таврический – полис, основанный древними греками на Гераклеяском полуострове. На протяжении двух тысяч лет Херсонес являлся крупным политическим, экономическим и культурным центром Северного Причерноморья, где был единственной дорийской колонией. В 2013 году внесён в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. По преданию, именно в Херсонесе принял крещение киевский князь Владимир и именно из Херсонеса на Русь пришло христианство.
- Ливадийский дворец – бывшая южная резиденция российских

императоров. Место проведения Ялтинской конференции союзников, определившей контуры послевоенного устройства мира.

Результаты посещения этих историко-архитектурных объектов отражаются в итоговом отчёте в виде краткой информации.

Камеральный этап включает приём полевых материалов (защиту геологической коллекции, гербария, ландшафтно-почвенных маршрутов, полевых дневников), написание и защиту бригадного отчёта. Бригадный отчёт состоит из текстовой части, графических приложений и гербария. Продолжительность камерального этапа – 5 дней.

Таким образом, учебная Крымская экологическая практика, проводимая для бакалавров-экологов МГРИ-РГГРУ является неотъемлемым элементом учебного процесса, имеющим не только образовательный, но и воспитательный, патриотический и развивающий аспект. Так как красота Крымской природы, соприкосновение с древней и увлекательной историей и культурой прекрасной Тавриды вселяют в души студентов частичку тепла и гордости за родную землю.

POLISH STUDENTS' EXPECTATIONS IN RELATION TO ROOM FACILITIES IN AGRITOURIST FARMS

Kamińska W., Mularczyk M. Institute of Geography Jan Kochanowski University in Kielce, wioletta.kaminska@ujk.edu.pl, miroslaw.mularczyk@ujk.edu.pl

Introduction

At the beginning of the political transformation period in Poland, rural areas and agricultural activities were characterised by a particularly difficult situation. Polish countryside faced the necessity of structural changes directed toward its multi-functionality which was based on development of non-agricultural economic activities. The goal was to activate rural population, diversify their income sources and raise the standard of living. From the beginning of 90s XX c. among the non-agricultural activities of farms, agritourist could have been found.

From the very beginning of agritourist farms' activities, their offer was directed at a defined group of buyers. They were mainly citizens of big cities, families with children and people with limited financial resources. The owners of agritourist farms actually did not look for new social groups to which such offer could be directed. The studies of this paper's authors (Kamińska, Mularczyk 2014) show that students could be interested in agritourist service market. It is a big social group – in 2013 the studying youth accounted for almost 5% of Polish society. An offer preparation for this group of people should be preceded by a research on their expectations regarding, among others, the standard of the rooms for rent. According to the Regulation of the Minister of Economy and Work from 19 August 2004 (Dz.U.06.22.169) regarding hotel establishments and other objects in which hotel services are provided, the minimum equipment of the rented rooms in agritourist farms should include: a single bed, a night

stand or a shelf near each bed, a table or a coffee table, a chair, a stool or a bench, a hanger for clothes and a shelf or a rack for personal belongings, at least one light point, an access to hygienic and sanitary facility. Therefore a question arises whether the above presented minimum meets the academic youth's expectations.

In the light of the above remarks, the aim of this paper was to determine students' expectations toward rooms facilities in agritourist farms and identify social and demographic characteristics that shape those expectations. The authors were heading toward answers to the following research questions:

1. What were the academic youth expectations toward rented rooms facilities in agritourist farms?
2. Were the above expectations diverse depending on sex of the surveyed?
3. Was the material status of students measured by net income per one family member a factor differentiating the above expectations?
4. Was students' place of living a characteristic shaping different expectations regarding rented room facilities?
5. Were students' expectations differentiated depending on the field of their studies?
6. Did students' expectations regarding room facilities depend on former experience in terms of service usage in agritourist farms?

Research methods

A survey method was used in the research. The survey was conducted on a sample of 639 students in January and February of 2015. The questionnaire concerned the academic youth expectations regarding room facilities in agritourist farms. The respondents were supposed to rate the importance they assigned to 14 elements of equipment. All elements mentioned in the previously described Regulation were put on the list, as well as others which rise the standard of provided services. A 5-level Likert's scale was used, where 0 means no importance, 1 – low importance, 2 – medium importance, 3 – high importance and 4 – very high importance. Moreover, respondents could have written their own propositions of room facilities that were not on the presented list.

In the respondents structure by sex, women were a majority, accounting for more than 68% of the total researched sample. The analysis of place of living of the researched allows stating that the majority of people were from rural areas (more than a half), and then from a big city (more than 100 thousand inhabitants) – over 20%. Almost 26% of the surveyed were permanently registered in small and medium cities (up to 20 thousand inhabitants and between 20 and 100 thousand). Students represented different academic centres and different fields of study. The majority of students were studying in Kielce. They accounted for almost a half of the surveyed. Almost one in six of the researched studied in Lublin, one in seven in Warsaw. Students from Radom amounted to 10% and from Jarosław to 4%.

Almost 1/3 of the surveyed was studying Tourism & Recreation, 1/4 Geography, and 1/5 national security. Administration students accounted for more than 15% of the researched, and of Spatial Planning around 5%.

The vast majority of students declared that their income per 1 family member is either low (up to 1 thousand zloty) or medium (between 1 and 2 thousand zloty). More than 73% of the surveyed answered this way. In families of one in five students the net income was shaping at a high level (between 2 and 4 thousand zloty), and slightly over 7% of respondents described it as very high (over 4 thousand zloty).

Basic statistical indexes, such as average value and standard deviation, were used for analyses in the paper.

Evolution research on tourist expectations in Poland

Research on tourist expectations serve as a basis for creating a touristic product and development of the whole tourist branch. Fulfilment of those expectations is not only the reason for tourists' satisfaction, but also a guarantee of each service and tourist base promotion. Recognition of consumer's expectations regarding the offered touristic product as well as preferred characteristics determining the choice of the product facilitates the product improvement, the refinement of its parameters, giving the most wanted characteristics (Szymańska, Dziejic 2005). As the cited authors claim, the consumers expectations are a source of inspiration for the enterprise and allow to verify the marketing decisions made in all phases of shaping the tourist offer.

It is not surprising that research on tourist expectations has an established position in the science world. Papers on this matter regarded almost all subjective and objective segments of touristic market.

Research on tourists expectations regarding touristic market, separated on the basis of geographic criteria (see Walesiak 2000) was done by, among others, Alejziak (1991) Mikos von Rohrscheidt (2011, 2014), Stadnik (2012), Szpilko et al. (2013). The authors paid attention to diversified expectations of chosen cities' inhabitants (Szpilko et al. 2013), foreign tourists (Alejziak 1991, Mikos von Rohrscheidt 2011, 2014), Poles living abroad (Stadnik 2012) and inhabitants of cities and rural areas (Karbowniak 2006, Balińska 2014). Tourist expectations of touristic market separated on the basis of demographic criteria were a subject of a study for, among others, Kowalik (1982), Niezgoda (2003), Kowalczyk – Anioł (2007), Alejziak (2009), Łaciak (2013). Results of the research prove that tourists' expectations highly varied depending on sex, age, family size, but also phase of its development, as expectations of an unmarried person were different from expectations of people in "young" marriages, and different from marriages with children in different age.

Tourists' expectations were also differentiated according to their socioeconomic characteristics (income, education, occupation, social class). Touristic activity of Polish elite and their expectations was the subject of a study for, among others, Alejziak (2000). Tourist expectations of academic youth were researched by, e.g.: Latosińska, Ludwicka (2010), Lubowiecki-Vikuk, Podgórski (2013). Social tourism and its different aspects were studied by Kosmaczewska (2010) and Stasiak (2011). Expectations of single people were presented by, among others, Lubowiecki-Vikuk (2008, 2012) and Niemczyk (2012), and of disabled people:

Kaganek (2009) and Łobożewicz (2000). Relatively a lot of studies were devoted to behaviours, expectations and tourist preferences of youth (Wartecka-Ważyńska 2007, Tomczykowska 2013). Alejziak's (2007) work is also worth mentioning as the author was searching for inhibitors of touristic activity. He drew attention to factors limiting touristic activity of Polish citizens. The most important among the factors were financial status and lack of time.

Touristic expectations were also researched regarding subjective segmentation of market. For example, Zabrocki (2010), Kosicka-Gębska (2012) researched the expectations regarding food services, Mazurek-Kusiak (2012) and Wojciechowska-Solis (2012) regarding travel agencies, Mikos von Rohrscheidt (2010) regarding cultural tourism.

In the last few years, also research on tourists' expectations toward agritourism appeared (Zawadka 2012, 2014, Wilk, Keck-Wilk 2013). The research has shown that agritourists expected a diversified service offer which would be prepared concerning individual needs of tourists (Wilk, Keck-Wilk 2013). What is more, they wished for bicycles and water equipment rentals to be available in agritourist farms (Zawadka 2014) and rooms to be mandatory equipped with a bathroom (Zawadka 2012).

So far, in the scientific papers, a broad research on the academic youth expectations regarding agritourism has not been done. It was assumed *a priori* that it is not an offer directed at this social group. However, it is worth observing the group in terms of marketing. Research shows (Latosińska, Ludwicka 2010, Lubowiecki-Vikuk, Podgórski 2013) that more than 80% of the academic youth manifested tourist activity, and interest in tourism occupy a high position in the hierarchy of this society group all interests (Brojek, Bochenek 2012). The research also confirmed that students often carried out adventure tourism activities (riding a bike, water sports, hiking, winter sports). Consequently, one may claim that the mentioned touristic preferences of students can be satisfied by agritourism. Additionally, lower (than in hotels) price of leisure in agritourist farms corresponds with the financial capacity of the academic youth.

The academic youth expectation toward room facilities in agritourist farms

In the light of the conducted research it may be acknowledged that in case of students, similarly to other agritourists (Zawadka 2012), a bathroom was the most expected facility in agritourist farms. The average value of its importance for all the surveyed on Linkert's scale proves it. It amounted to 3.7 and was definitely the highest among all taken into consideration room facilities. Its significance is also proven by the fact that almost 95% of respondents claimed that it is necessary for a comfortable stay. Only for less than 1% of the surveyed it was not important (Tab 1). It should be underlined that a bathroom is not on the list of compulsory equipment presented in the Regulation of the Minister. The agritourist farm's owner is obliged only to provide tourists with a common for all rooms hygienic and sanitary facility.

Also elements that ease the stay in rooms, eating a meal or luggage storage occurred to be very important facilities. The average value of their importance

on Linkert's scale was similar (kettle – 2.94; table with chairs - 2.91; wardrobes and shelves – 2.9). Those elements were not expected by only 1-2% of the respondents (Tab 1.). Among those facilities a kettle and a wardrobe are not elements of compulsory equipment.

A possibility to access the Internet was important as well for the surveyed students. The average value of the importance, described by Linkert's scale, accounted for 2.83 in this case. Under 5% of the surveyed decided that the possibility to use the Internet in a room is needless (Tab 1). A big group of students claimed that among the other elements of room facilities also a mirror (2.7 on Linkert's scale) and a balcony or a terrace (2.6) should be present. Almost 52% of the researched pointed to mirror's high or very high importance, slightly above 5% of the researched recognised it as not important. A balcony or a terrace occurred to be necessary for a comfortable stay of 55% of the students. Slightly above 3% recognised them as needless. Students regarded: air conditioning (2.2 on Linkert's scale), TV-set (2.1) and a night lamp (2.1) as less important to the comfort of stay, compared to the previously mentioned room facilities. Around 40% of respondents pointed to their high and very high importance. However, between 11% (air conditioning) to 14% (TV-set) of the respondents claimed they were not important at all (Tab 1.). According to the respondents: a radio (1.9 on Linkert's scale), hairdryer (1.8) and a telephone (1.7) occurred to be even less important room facilities. Around 30% of respondents stated that they were of high or very high importance. Room provision with these elements was unnecessary for around 1/5 of the surveyed. Safe was of the lowest importance during stay in agritourist farms for students. Almost 56% of the respondents recognised it as needless. Importance value on Linkert's scale was the lowest in this case and accounted for 0.8.

Tab. The importance of room facilities in an agritourist farm according to the surveyed students

Elements of equipment	importance (% respondents)		
	none	Low and medium	High and very high
Bathroom	0.9	4.4	94.7
Kettle	1.1	27.4	71.5
Table with chairs	1.9	27.2	70.9
Wardrobe and shelves	2.3	27.8	69.8
Internet	4.7	31.2	64.2
Mirror	5.2	33.3	61.5
Balcony, terrace	3.4	41.6	55
Air conditioning	11.1	48.4	40.5
TV-set	13.6	46.5	39.9
Night lamp	13	47.8	39.2
radio	17.4	51.7	31
Hairdryer	20.2	49.5	30.3
telephone	26.3	45.7	28
safe	55.7	36.3	8

Source: Own elaboration.

Expectations toward room facilities and students' sex

Sex did not constitute as a significant determinant shaping the researched students' expectations toward room facilities. The conducted analysis allowed stating that women had only slightly higher expectations in this matter. The average value of significance on Linkert's scale for all the facilities proposed in the survey amounted to 2.37 for women and to 2.34 for men, with an average for total of 2.36 and standard deviation equal 0.02. The biggest differences in the importance, yet not bigger than the standard deviation, were present in case of room's provision with a telephone and a night lamp. Telephone was of slightly higher importance for men (1.75 on Linkert's scale) than for women (1.6). In case of a night lamp the situation was inverse, it was more expected by women (2.2) than by men (2.0).

Expectations toward room facilities and net income per one family member

The conducted research allowed observing that material status of students measured by net income per one family member was also not a significant determinant shaping the respondents' expectations toward room facilities in agritourist farms.

However, it may be stated that room facilities were of the highest importance to the surveyed with high income (average for all elements – 2.39). The remaining groups of students, divided according to net income, were characterized by slightly lower expectations. In case of people with low income, the average value on Linkert's scale amounted to 2.38, with very high income – 2.36 and medium income – 2.34 when the average for total was 2.36 and standard deviation equals 0.03. The biggest differentiation regarded the expectations toward the telephone, the safe and wardrobes. Telephone was the least often expected by student with a very high income (1.3 on Linkert's scale), and more often by people in the remaining groups (between 1.63 with low income to 1.74 with medium income). Safe was the most expected by students with the highest income (value 1.1 on Linkert's scale). It was a less important facility in an agritourist farm for people from other analysed groups (value on Linkert's scale between 0.72 and 0.82). Wardrobes and shelves were less important for students with the highest material status compared to the others (2.5 on Linkert's scale). For other students their significance for a comfortable stay was higher (value on the used scale – around 3.0).

Expectations toward room facilities and students place of living

The conducted survey research allows observing that students' place of living influenced their expectations toward room facilities in agritourist farms only slightly. People living in big cities were characterised by the highest expectations (average value for all elements on Linkert's scale – 2.39), the lowest were presented by inhabitants of medium cities (2.2; with an average for all the researched – 2.36 and standard deviation – 0.09). However, in case of inhabitants of rural areas and small cities the values were shaping at intermediate level – 2.38.

For medium cities inhabitants nearly all of the room facilities were of less importance than for other surveyed. The biggest differences were visible in case of an access to: a TV-set (respectively: 1.5 and from 1.8 to 1.9), shelves and wardrobe (2.6 and from 2.9 to 3.0) and the Internet (2.5 and from 2.8 to 2.9).

Expectations toward room facilities and a field of study

The obtained results also allowed to notice that students' expectations toward room facilities in agricultural farms depended to a minor extent on a field of studies of the surveyed. Students of Spatial Planning were characterised by the highest expectations (an average value of importance for all facilities – 2.57), the others by slightly lower (from 2.31 for Geography students to 2.4 for National Security). The average value of importance of all elements taken into consideration for all the researched amounted to 2.36 with the standard deviation – 0.1.

The biggest differences in expectations between students of different fields of study concerned the rooms' provision with a telephone, air conditioning and a TV-set. All these elements were of the highest importance to Spatial Planning students (value of telephone importance on Linkert's scale – 2.33, for remaining courses of studies between 1.4 and 1.8; air conditioning respectively – 2.6 and between 1.8 and 2.4; TV-set – 2.6 and 2.1). In case of students from different courses the differences in expectations were not significant.

Expectations toward room facilities and experience in using the agritourist services

In the light of the conducted research it may be stated that there was no significant difference in students' expectations toward room facilities between the surveyed who had used agritourist services in the past and those who had not. In case of the analysed groups, the average importance of all the analysed facilities was slightly higher for those who had been resting in agritourist farms before (2.37) than for the students who had not used this form of leisure before (2.34). The average value for all the researched amounted to 2.36 with standard deviation equal 0.02. Small differences could have been visible mainly in case of an access to a telephone and the provision with a night lamp. The telephone was more important to those who had not used agritourist services before (1.75 on Linkert's scale) than for those who had been using these services before (1.6). The night lamp was more often expected by the people who had been relaxing in the analysed farms (2.2) than by the respondents that had not used this form of leisure (2.0).

In case of the remaining elements a diversity in students' expectations was not observed.

Summary

Taking into consideration the rooms' provision with elements of daily usage and permanent elements, a bathroom was of the highest importance to the academic youth. It was important or very important to almost all of the surveyed. Also elements that ease the stay in rooms, eating a meal or a luggage storage occurred to be very important for students. The possibility to access the Internet was also significant. Rooms' provision with a TV-set, a radio, air conditioning and a night lamp were less often expected. A hairdryer, a telephone and a safe occurred to be the least important for a comfortable stay of students.

The chosen social and demographic characteristics did not constitute as significant determinants shaping students' expectations toward room facilities in

agritourist farms. It was natural as the mentioned facilities constituted as basic equipment enabling daily functioning during the stay. It is a relevant information for agritourist farms owners as preparation of an offer for student does not require differentiating by sex, a place of living, income, a field of study or earlier experience. It may be universal and directed to the whole group of the academic youth. It allows widening the market without barring any costs. However, it should be reminded that in the offer directed to the researched social group one should consider the mostly expected room facilities by students that is: a bathroom, a kettle, a table with chairs. Over $\frac{3}{4}$ of the surveyed recognised these elements as important or very important.

Reference:

- Aleziak W., 1991, Aktywność turystyczna mieszkańców Szwecji na przykładzie populacji sztokholmskiej (wstępny raport z badań), [in:] *Folia Turistica*, No 2, AWF Kraków, PWN, Kraków, p. 59-87.
- Aleziak W., 2000, Aktywność turystyczna elit finansowych w Polsce (wstępny raport z badań), [in:] J. Wyrzykowski (eds.), *Studia nad czasem wolnym mieszkańców dużych miast Polski i jego wykorzystaniem na rekreacje ruchową i turystykę*, Wydawnictwo AWF we Wrocławiu, Wrocław, pp. 33- 47.
- Aleziak W., 2007, Inhibitory aktywności turystycznej. Teoretyczne i metodologiczne aspekty studiów nad ograniczeniami i barierami uczestnictwa w wyjazdach wypoczynkowych, *Folia Turistica* No17, pp. 59-89.
- Aleziak W., 2009, Determinanty i zróżnicowanie społeczne aktywności turystycznej, AWF, Kraków.
- Balińska A., 2014, Aktywność turystyczna mieszkańców wsi w kontekście przemian społeczno-gospodarczych - rzeczywisty i potencjalny popyt turystyczny mieszkańców wsi, *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, T. 101, book 2, pp. 112-122.
- Brojek A., Bochenek A., 2012, Sport-tourism interests in the light of all the interests of physical education students in the selected academies in Poland, *Sport-tourism interests of the physical education students*, *Polish Journal Sport Tourism*, 19, pp. 68-76.
- Kaganek K., 2009, Turystyka osób niepełnosprawnych w aspekcie wybranych uwarunkowań, EAS, Kraków.
- Kamińska W., Mularczyk M., 2014, Baza agroturystyczna w świetle oczekiwań młodzieży akademickiej. Wyniki badań ankietowych, - w druku.
- Karbownik K., 2006, Uczestnictwo Polaków – mieszkańców miast i wsi – w wyjazdach turystycznych – podobieństwa i różnice, *Roczniki Nauk Rolniczych*, Seria G, T. 93, book 1, pp. 152-160.
- Kosicka-Gębska M., 2012, Oczekiwania turystów wobec oferty żywieniowej, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* Nr 699, *Ekonomiczne Problemy Usług* NR 84, Szczecin, pp.421-428.
- Kosmaczewska J., 2010, Turystyka socjalna jako narzędzie minimalizowania negatywnych skutków sezonowości w regionach turystycznych, [in:] A. Panasiuk (ed.), *Potencjał turystyczny – zagadnienia ekonomiczne*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* Nr 699, *Ekonomiczne Problemy Usług* NR 53, Szczecin, pp. 461-469.
- Kowalczyk-Anioł J., 2007, Rozwój przestrzeni urlopowo-wakacyjnej rodzin studentów Uniwersytetu Łódzkiego, *ŁTN, Seria Szlakami Nauki* nr 34, p. 131.
- Kowalik T., 1982, *Turystyka rodzinna*, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa, p. 179.
- Latońska J., Ludwicka D., 2010, Aktywność turystyczna młodzieży akademickiej na przykładzie wyższych uczelni w Łodzi, *Turyzm* I, pp. 21-28.
- Lubowiecki-Vikuk A.P., 2008, Być singlem i podróżować, *Rynek Turystyczny*, No 10, pp. 18-22.
- Lubowiecki-Vikuk A.P., 2012, Determinanty aktywności rekreacyjno-turystycznej osób samotnych w Wielkopolsce, *Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu*, Poznań.
- Lubowiecki-Vikuk A.P., Podgórski Z., 2013, Zachowania i preferencje turystyczne młodzieży akademickiej, [in:]: R Pawlusiński (ed.), *Współczesne uwarunkowania i problemy rozwoju turystyki*. Kraków: IGI GP, UJ, pp.149-58.
- Łaciak J., 2013, Aktywność turystyczna mieszkańców Polski w wyjazdach turystycznych w 2012 roku, Warszawa.
- Łobozewicz T. (ed.), 2000, *Turystyka i rekreacja ludzi niepełnosprawnych*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Warszawie, Warszawa.
- Mazurek-Kusiak A., 2012, Popyt na usługi tradycyjnych biur podróży a jakość obsługi klienta na przykładzie lubelskiego rynku biur podróży, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* Nr 699, *Ekonomiczne Problemy Usług* NR 84, Szczecin, pp. 461-469.
- Mikos v. Rohrscheidt A., 2010, *Turystyka kulturowa. Fenomen, potencjał, perspektywy*, Wyd. 2. KulTour.pl, Poznań.
- Mikos von Rohrscheidt A., 2011, Niemcy w Poznaniu, [in:] A. Mikos von Rohrscheidt (ed.), *Obcy w Poznaniu. Historyczna metropolia jako ośrodek turystyki kulturowej*, KulTour.pl – Proksenia, Poznań – Kraków, pp. 223–238.
- Mikos von Rohrscheidt A., 2014, Zachowania i preferencje turystów zagranicznych korzystających z usług przewodników w Poznaniu w latach 2011–2013, *Studia Oeconomica Posnaniensia*, vol. 2, no. 3 (264), pp. 154-178.
- Niemczyk A., 2012, Osoby samotne i ich zachowania turystyczne związane z podróżami kulturowymi – wybrane problemy, *Zeszyty Naukowe* Nr 699, *Uniwersytet Szczeciński*, Szczecin, pp. 95-108.
- Nieżgoda A., 2003, Społeczne determinanty popytu turystycznego, *Problemy Turystyki*, No 1/4, vol. XXVI, pp. 49-59.
- Stadnik K., 2012, Aktywność turystyczna Polonii Kanadyjskiej na przykładzie mieszkańców Vancouver, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu szczecińskiego*, Szczecin, pp.223-236.
- Stasiak A., (eds.), 2011, *Perspektywy i kierunki rozwoju turystyki społecznej w Polsce*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Turystyki i Hotelarstwa w Łodzi, Łódź.
- Szpilko D., Gierałtowska M., Golubiewska P., 20013, Preferencje turystyczne mieszkańców Białegostoku, *Economics and Management* – 1/2013, pp.101-114.

- Szymańska A., Dziedzic D., 2005, Conjoint analysis jako metoda analizy preferencji konsumentów, Zeszyty Naukowe AE w Krakowie, No 680, 1, pp. 1-14.
- Tomczykowska P., 2013, Społeczne i ekonomiczne uwarunkowania aktywności turystycznej młodzieży, Zeszyty Naukowe Szkoły Wyższej Przymierza Rodzin, Ser. Geogr.-Tur., No 6, Warszawa, pp. 21-52.
- Walesiak M., 2000, Segmentacja rynku. Kryteria i metody, [in:] A. Zeliaś (ed.), Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych, Wydawnictwo AE Kraków, pp. 191-201.
- Wartecka-Ważyńska A., 2007, Turystyka młodzieży i jej uwarunkowania, Wyd. Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań.
- Wilk I., Keck-Wilk M., 2013, Oczekiwania turystów dotyczące oferty gospodarstw agroturystycznych, Journal of Agribusiness and Rural Development, 2(28), pp. 243-250.
- Wojciechowska-Solis J., 2012, Kierunki doskonalenia jakości usług wpływające na decyzje nabywcze klientów biur turystycznych, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Nr 699, Ekonomiczne Problemy Usług NR 84, Szczecin, pp.485-496.
- Zabrocki R., 2010, Postawy konsumentów względem usług żywieniowych w ofercie turystycznej, [in:] Z. J. Dolatowski, D. Kołożyn-Krajewska (red.), Gastronomia w ofercie turystycznej regionu, PTTŻ, WSHiT, Częstochowa, pp. 93–117.
- Zawadka J., 2012, Preferencje turystów dotyczące wypoczynku w gospodarstwach agroturystycznych na Lubelszczyźnie, Uniwersytetu Szczecińskiego nr 699, Szczecin, pp. 167-179.
- Zawadka J., 2014, Zachowania i oczekiwania turystyczne osób wypoczywających na wsi w kontekście infrastruktury okołoturystycznej, [in:] C. Jastrzębski (ed.), Agrotavel 2014, ROT, Kielce, WSWPiNM, Kielce.

GRADUATES OF GEOGRAPHY IN THE LABOUR MARKET CITY FOR EXAMPLE KRAKOW

Wojtowicz B., Pedagogical University of Cracow Institute of Geography, boz.wojt@gmail.com

Introduction

Poland currently functioning in the labor market is very demanding, especially for those who seek it. To a large extent dependent on the direction is sometimes, and education and qualifications of persons and of state policy and economic development. Ubiquitous, especially in the media, the belief about the role of education as a greater chance in the labor market, leads to an increase in the educational aspirations of young people and willingness to take a good education. Observing the statistics, it can be seen that in recent years the number of students tripled. This fact makes the job market gets more and more graduates, which in turn translates into increasing unemployment in our country, and it is among those with higher education. In conditions of persistent and constantly growing, difficult situation on the labor market, unemployment becomes a life experience for most young people. The graduates are unemployed essential and distinctive group. The vast majority of young people who want to take the first job, is not convinced of its perfection. Potential employees are not always confident in their knowledge, their skills and abilities. It happens more often, with a high level of unemployment, the difficult economic situation, finding a job that requires a lot of effort from both the graduate and institutions to set up, ie. Employment agencies, career counseling career offices, etc. Young people, on the threshold of their professional activity, are not always aware of their own strengths. Their sense of uncertainty in the labor market is often accompanied by doubts as to the validity of the choices, lack of faith in the efficacy of their own actions, prone to shifting the responsibility for their situation to external conditions.

Labor market and graduates

Under conditions of constant changes taking place in the labor market, employment growth in the number of young people of working age, unemployment of graduates,

especially graduates, including geographical problem. Therefore, for creating professional help, the optimal use of tools and resources necessary to become knowledge of the barriers and opportunities of this group of unemployed in the labor market, it seems that such knowledge young people need to acquire in college. Each year the needs of employers in relation to the graduates continue to grow. Currently, employers are primarily dictated by conditions on the labor market. Searching for the ideal candidate for the job, which has a professional education (often the reputation of the university counts), specialized knowledge, knowledge of computer programs (depending on position), practical preparation for the job, work experience gained during studies yet. It is also extremely important for them interpersonal skills and personality traits necessary or useful at work, for example, communication, regularity, creativity, independence, analytical skills, willingness to learn, flexibility, motivation, openness to experience, ability to work in a group, the ability of leadership – ability to lead and inspire others, resistance to stress. Geographer, according to the literature, is the study of the geographical environment (environment and human environment). Learns and interprets its functioning, diversity and examines the behavior of economic, social and cultural human in space and time. The object of his interest is the inter-relationship between the elements of the natural environment and human activities. The results of his research geographer presented on maps, made regionalization studied phenomena and creates a Geographic Information Systems (GIS). Universities offering education geographic try to comprehensively, and in accordance with entrusted with the technological change to prepare graduates to work as a geographer. It is noticeable, however, that geographical research community, recognizing the basic research behind its target priority, rarely take the discussion on the geographical academic education. They are limited only to the quality and impact of school education longitude. Sometimes too, as mentions Dylkowa, (1996) that they forget about the fact that they only trained students as graduates of universities teach geography in schools, matriculation sheets develop and prepare students for high school, deal with the wider tourism and environmental protection. Due to the changes, writes Kucharska, (2004), taking place in the education of students in Europe, Poland and the declining number of candidates geographical situation and the emergence of new, competitive with traditional geography majors opened both on the stem geographical departments as well as other departments and universities, there is an absolute and urgent need for ongoing evaluation of the whole process of university education geography. To rationally shape corresponding to the new challenges of geographical study programs, according to (Osuch, 2004), is needed in this area broad and in-depth analysis of geographers. This is because it will allow for thoughtful and accurate formulation of objectives, learning content, in response to the needs of the current job market.

The main objective of the research was to identify and analyze the interests of employers in recruiting graduates geographical (for example, Jagiellonian University in Cracow Pedagogical) and gain knowledge about the conditions of employment of graduates of this trend by employers.

In this regard, the following specific objectives were formulated:

- Description of the requirements, aptitudes and expectations of future employers to graduates of geographical indications;
- Examine the skills acquired by graduates from the perspective of geographic labor market demand;
- Knowledge of the current level of geography graduate employment based on the monitoring of the competition.

The article was isolated following main issues:

- Recognition of current vacancies are for graduates of geography,
- How to cope geography graduates in the labor market in the context of their training (for example, some schools)?
- Recognition of surveyed employers on the competence of graduates employed.

The subject of the study were graduate geographical competence and the requirements of future employers to employed persons, completing the course of study.

Research assumptions, methods, research tools

Having established the research problems it is very important to determine the variables. The variables in the research are therefore an attempt to refine their main course or research problems it intends to solve and the working hypotheses that seeks to confirm or reject.

In connection with the undertaken research problem at work distinguishes the following dependent variables corresponding to the employers hiring graduates with a degree in geography.

Table 1. Dependent variables resulting from the research problem

DEPENDENT VARIABLES	INDEPENDENT VARIABLES:
<ul style="list-style-type: none"> - effects in terms of employment in the labor market geographic UJ graduates, UP, by employers, - competence, suitability requirements expected of future employees 	<ul style="list-style-type: none"> - prepare graduates to work by the Jagiellonian University, UP - sources of information about employment opportunities - The impact of the media to find a job - age - education - marital status - place of residence

The diagnostic tests, the following research tools:

- Questionnaire survey
- An analysis of the content of newspaper advertisements (in the local press)
- Questions about the nature of the scale (Likert scale)

Characteristics research tool

The study was conducted using a questionnaire, which was designed to bring a sufficiently complete set of information that allows you to test specific hypotheses and hypotheses homepage, and thus allow inference about the problems posed in the work. The questionnaire consists of 14 questions, including the 9 questions in a closed, two open-ended questions and three questions used Likert scale. Likertal

scale – in social research methodology five-ordinal scale, which is used in the questionnaires and interviews, questionnaire surveys, through which you can get answers to the level of acceptance of the phenomenon, the view etc. The name comes from the name of the scale Rensis Likert, who invented it in 1932. very often used to measure attitudes toward specific issues or opinions. Questions related to the expectations of employers and evaluate the preparation of geographical graduate work in the study of institutions. The second part of the concerned general characteristics.

Characteristics of the analyzed

The study has been preceded by appropriate pilot studies, allowing a test to verify the initial knowledge about the environment, about his character, diversity and proved the efficiency of research tools that have been selected and developed for testing.

The study was carried out during the months of October – December of 2013. The aim of this study was to obtain information on requirements, aptitudes and experience set by employers in relation to geographical graduates. Surveys were anonymous. The survey was conducted in the city of Krakow managers of educational institutions: elementary school, middle school, high school, and in employment offices and tourist offices. The study was carried out in the period: in December 2012, and January 2013, a group of 60 people each and eventual behavior concerning gender balance, ie. 30 women and 30 men. Age of the subjects is shown in Fig 1.

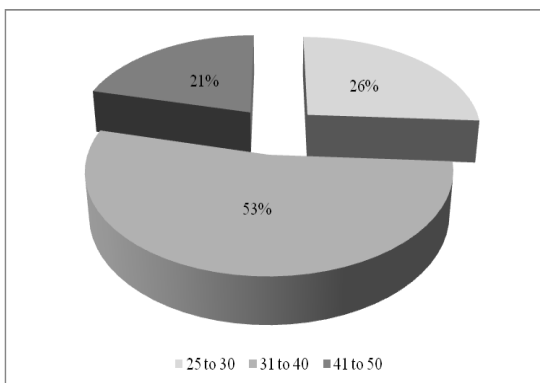
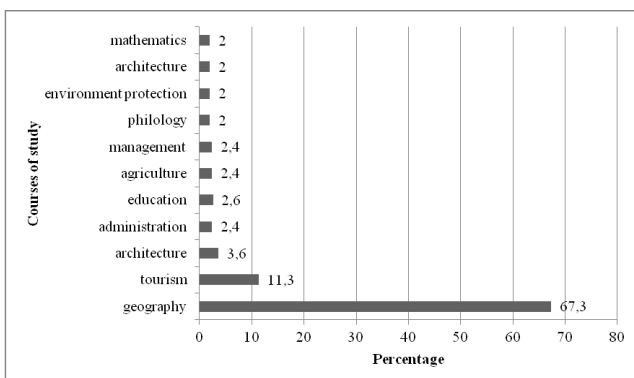


Fig. 1. Structure of the age of the respondents.

Source: Based on survey

In the survey, the largest group, as many as 53% were between the ages of 31 to 40 years, in the second group were people aged from 41 to 50 years (26%), and a third person between the ages of 25 to 30 years (21%). It is worth noting that all of the tested persons held bachelor's degree or higher, of which 63% had a master's degree.



Employers surveyed various fields of study completed. Among the respondents were the largest group of geographers (64.3%) and tourism graduates (11.3%) (Fig. 2), 6% of people completed and construction administration while. the remaining 21% have other fields of study.

Fig. 2. Directions studies completed by the persons surveyed survey results. Source: Based on survey

The first question in the survey related to the features they have to have a geographical graduates. Respondents of the most important features, which should have a graduate geographic exchanged: experience (14 persons), creativity and education – 12 people indicated availability and mobility (10 people). These five characteristics of the subjects are the most important influence upon their work. At the same time it can be concluded that these features should be characterized by all graduates (not only geographical studies), as they may have a significant impact on the choice of the employer's candidate for the position.

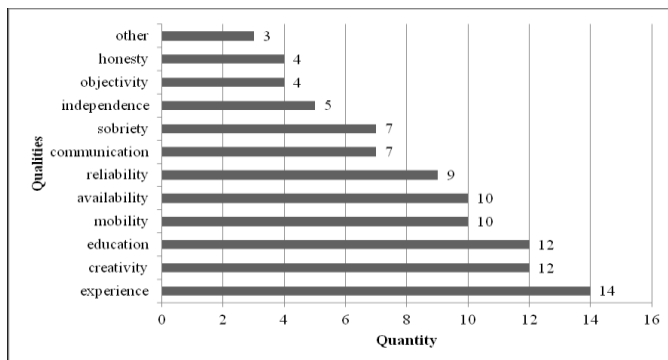


Fig. 3 Features they have to have a geographical graduates by employers. *Source: Based on survey*

For questions about, which are mostly university graduates employed in the institution / company covered by the surveys. Respondents indicated that the most

frequently employed Jagiellonian University graduates (31%) and the Pedagogical University (27%). The lowest number of employed persons are graduates of the University of Physical Education and the University of Agriculture (Figure 4) It is assumed that the bachelor's degree program graduates will have a smaller geographic chances of finding work in their profession.

The next question was about the demands on future employees (Figure 5). Respondents indicated among the possible answers frequently three elements:

- Experience – has been pointed out 26 times
- Education – has been pointed out 24 times
- Availability – has been pointed out 23 times

In contrast, only 4 times has been indicated mobility. With reference to Fig. 4 showing the responses to the open-ended question about what features should possess geographical graduates can be stated that the experience, education, and availability are key requirements posed against future candidates for the job. Regarding the requirement of mobility, in the case of the institutions / firms is not so important.

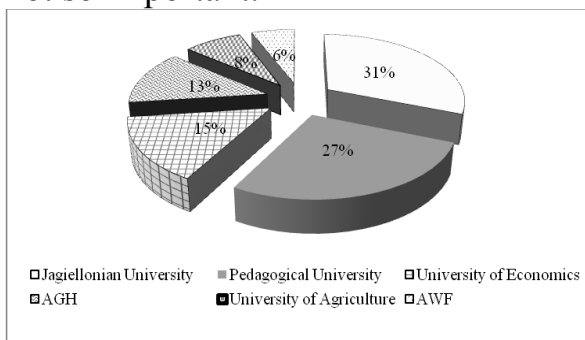


Fig. 4. By college graduates, mainly employed in the surveyed institutions / enterprises. *Source: Based on survey*

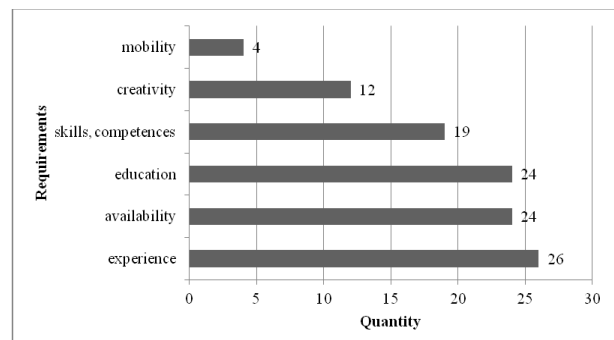


Fig. 5. The requirements for Mr. / Ms before future employees. *Source: Based on survey*

Fig.6 shows the average value of the respondents' answers to the question of additional skills expected of future employees. Respondents evaluated the 4 additional skills on a scale of 1 to 6, where 1 is the lowest, and 6 the highest. Deserve attention the fact that the subjects have the lowest grade they have assigned to each skill listed in the question was to evaluate four. After averaging for these skills, respondents considered the most important language skills (mean 5.52) and computer skills (mean 5.42), and the least desirable additional ability was found to have a license, score was (mean 4.65).

Respondents were also asked about additional abilities, which should demonstrate geographical graduates. The most common additional geographic predisposition students in the opinion of people participating in the study was indicated openness to change (was 36%) and communication (was 34%). Another question concerned the assessment of the geography of preparing graduates to work in an institution / company respondents (Fig.7). Analysis respectively indicates that respondents positively assess geography prepare graduates to work as many as 24 people found them too high or very high, and 14 respondents for good.

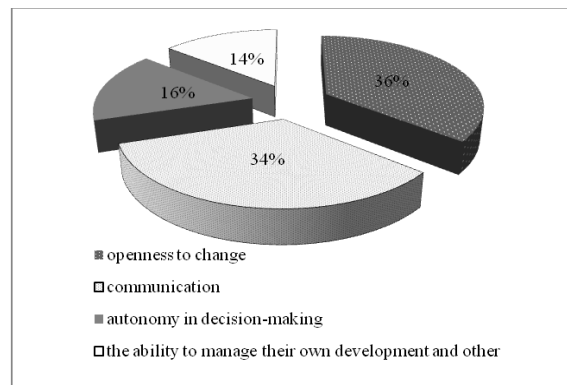
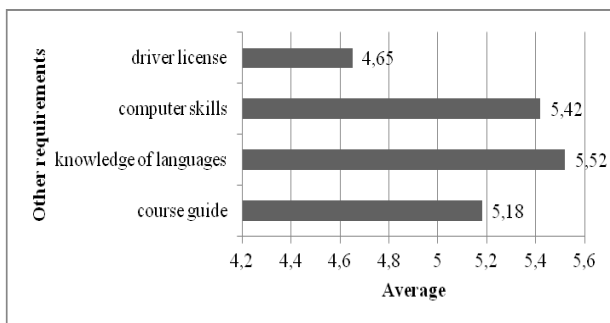


Fig. 6. Other additional skills expected of future employees. *Source: Based on survey*

Fig. 7. Suitability additional graduate study geography. *Source: Based on survey*

The next question in the survey related to the skills that most shaped by geographical studies among their students. Respondents could select up to three responses of the five given proposal. Respondents felt that the ability to apply this knowledge in practice this skill that most is formed while studying geography. In contrast, the ability to conduct independent operations was identified only 8 times. This result indicates a high level of education in geographical studies, however pointed to the development of skills such as: more involved and take more on their own initiative and creativity (Figure 8).

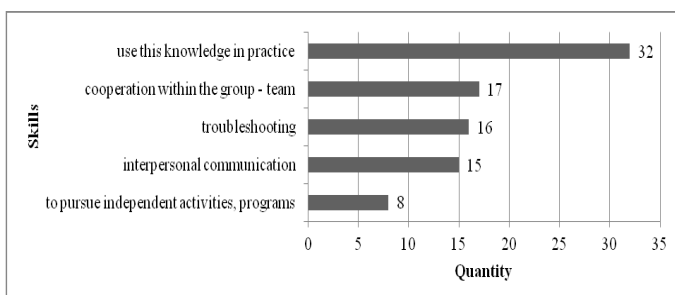


Fig. 8. Skills that most shaped geographical studies in the assessment of the employers surveyed institutions / enterprises. *Source: Based on survey*

In this study were also asked, to assess the geographical study on the quality of education and the

general quality GIS geographic education. Respondents have made assessments in scale with six / where 1 is the lowest, and 6 the highest /. As can be seen from Figure 9 responded very well to score the quality of education in the field of GIS (5.18) and the quality of geographical education (5.39).

The survey contains the question of whether the young graduate delegates managerial position. Deserve attention that as many as 42% of respondents would be willing to graduate with a workforce of geographic entrust him to a managerial position. Undoubtedly, this has an impact evaluation of a high level of education, geographical studies of employers and the fact that more and more people who finish their studies already have work experience. Grab them while studying through practice, internships or work in lower positions.

Conclusion

Polish labor market changes very rapidly as a result of our economy to adapt to the realities of the global labor market. Polish universities are prepared to educate not only responding to the needs of the Polish market, but also abroad. They realize that in today to their graduate to find a job, it is not enough just to have a diploma of higher education, the knowledge base of a foreign language, information and communication technology. demands of employers

The results obtained thanks to research among teachers, school principals, employees, labor office, tourist offices, have shown that the employed graduates tend to have the appropriate knowledge, key competencies necessary for the job. It can therefore be concluded that the universities that educate future geographers are trying to meet the requirements, set by employers. They are trying to equip its graduates with the knowledge and skills preferred by today's labor market. Modest survey conducted among employers of institutions that employed by them graduates are well prepared geographic terms of content. According to research cited above tourist offices prefer to employ graduates from the University of geography, a similar situation occurs in the administration (office work), and the school's graduates have a strong preference UP in Krakow.

The survey and interviews with employers that in the process of academic emphasis should be on the knowledge of foreign languages, interpersonal communication, confident, conflict-free problem solving, creativity, assertiveness, ability to create an image of the future of the company, a wide knowledge and information and communication technology on communication skills.

Bibliography:

- [1] Dylikowa A., 1991, Nowe kierunki myślenia geograficznego. U progu zmiany systemu edukacji, *Geografia*, [w:] Szkole, 3,
- [2] Kucharska M., 2004, Nowe problemy w kształceniu nauczycieli geografii, [w:] W. Osuch, D. Piróg (red.), *Kształcenie i doszkadzanie nauczycieli geografii w Polsce i Krajach Unii Europejskiej w drodze do jednoczącej się Europy*, Wyd. Nauk. AP, Kraków, s. 30–36.
- [3] Osuch W., 2004, *Kształcenie kompetencji przyszłych nauczycieli w wybranych ośrodkach akademickich w Polsce, Austrii i Niemczech*, w: *Badania geograficzne w poznawaniu środowiska*, red. Z. Michalczyk, Wydawnictwo UMCS, Lublin

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАССМОТРЕНИЯ ВОПРОСА О ЗЕМНОМ ЯДРЕ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ГЕОГРАФИИ

Сергеев М.Б., РГПУ им. А.И.Герцена, г. Санкт-Петербург

METHODOICAL ASPECTS OF THE CONSIDERATION OF THE EARTH'S CORE PROBLEM AT SCHOOL GEOGRAPHY

Sergeev M.B., Herzen RSPU, Saint-Petersburg

The earth's core is considered very briefly at school geography course and this part of our planet is the most incomprehensible for school-students. At the same time it is not too difficult to explain this problem clearly and interestingly. For this purpose it is important to show not only the general parameters of the core, but it is desirable to explain the scientific arguments for the liquid state of the core, and to prove that the earth's core consists predominantly of iron. The problem is more complex than they usually thought. For instance the phenomenon of the geomagnetic field strictly speaking is not an indisputable proof of the iron composition of the earth's core. The real evidences are the data on meteorites composition, which are considered as «building materials» of the terrestrial planets. The origin of the core is discussed in the frame of the hypothesis of homogeneous accretion of the Earth. The formation of the inner core is explained by a very slow cooling of the outer core, by crystallization of the solid iron particles and by their gravitational submergence toward the center of our planet.

Вопрос о земном ядре рассматривается в школьном курсе географии очень кратко. У большинства школьников остаётся в памяти только сам факт, что у Земли есть ядро, и то, что это ядро железное. Иногда кто-то может вспомнить, что ядро разделяется на внешнее и внутреннее, при этом редко кто может сказать, что внешнее ядро является расплавленным, а внутреннее – твёрдым. Мало кто может правильно назвать даже размеры земного ядра. Одним словом, ядро Земли остаётся в сознании большинства школьников чем-то малопонятным и недоступно далёким в прямом и переносном смысле.

Вместе с тем, рассказ о земном ядре может быть для старшеклассников намного более полным, понятным, интересным и запоминающимся. Начнём хотя бы с размеров земного ядра, или, если несколько переформулировать вопрос – с того, на какой глубине находится граница мантии и ядра. Эта граница, как ещё в 1914 году определил по сейсмическим данным немецкий геофизик Бено Гутенберг, находится на глубине 2900 км. С одной стороны, это недостижимо далеко, ведь, по-видимому, никогда человеку не удастся непосредственно «прикоснуться» к земному ядру. Напомним, что рекордная глубина, которой нам пока удалось достигнуть, составляет всего 12,3 км (Кольская сверхглубокая скважина), т.е. в двести с лишним раз меньше. С другой стороны, если эти 2900 км сопоставить с какими-нибудь наземными расстояниями, то это не так уж и много. Это лишь чуть больше чем, например, расстояние от Санкт-Петербурга до Барселоны. Думается, что многие из современных школьников побывают в своей жизни не только в Барселоне, но и в ещё более далёких городах и странах, да и во многих классах найдётся кто-нибудь, кто уже успел побывать дальше от своего города, чем находится граница земного ядра.

То, что ядро жидкое, как уже было отмечено, может вспомнить лишь редкий старшеклассник. И уж тем более практически никто не может сказать, на основании каких данных наука считает, что ядро (или, точнее, внешнее ядро) является жидким. К этому выводу впервые пришёл в 1926 году английский геофизик Гарольд Джеффрис, и это удалось сделать опять-таки на основании сейсмических данных, а именно на основании того, что через земное ядро не распространяются так называемые поперечные сейсмические волны.

Чтобы объяснить школьникам, как именно удалось показать, что внешнее ядро является жидким, надо сделать небольшой экскурс в основы сейсмологии и рассказать, что сейсмические волны, которые проходят через всё тело Земли бывают двух видов – продольные и поперечные. Продольные волны – это, по существу, обычные звуковые волны, которые распространяются и в твердой, и в жидкой, и в газообразной средах. Продольными они называются потому, что частицы вещества колеблются вдоль направления движения волны. Одна частица как бы толкает другую, что возможно и в твёрдом, и в жидком, и в газообразном веществе, при этом создаются участки сжатия и растяжения, распространяющиеся во все стороны от очага землетрясения или другого источника волны. Продольные волны проходят и через земную кору, и через мантию, и через земное ядро, причём для того чтобы пройти по диаметру через весь земной шар продольной (т.е. звуковой) волне требуется всего лишь 20 минут.

Совсем по-другому обстоит дело с поперечными волнами. В этом случае частицы колеблются в направлении, перпендикулярном направлению движения волны, т.е. одна частица как бы тянет за собой другую, а это возможно только в случае, если частицы связаны между собой какими-то устойчивыми связями, как это имеет место, например, в кристаллах. В жидкости же, и тем более в газообразном веществе, устойчивых связей между частицами нет, поэтому поперечные волны могут распространяться лишь в твердых средах. А раз поперечные волны не распространяются в земном ядре, то, значит, оно не является твёрдым.

Впрочем, внутри большого внешнего жидкого ядра есть сравнительно маленькое (примерно 5% от общего объёма ядра) твёрдое внутреннее ядро. Оно было обнаружено на основании анализа прохождения продольных сейсмических волн через самую центральную область земного шара – в центре однородного жидкого ядра определённо находился какой-то объект, который несколько искажал ход сейсмических волн. Внутреннее ядро было открыто в 1937 году датчанкой Инге Леман, и так как честь открытия самой глубоко спрятанной части земного шара принадлежит женщине, то можно сделать неутешительный для мужчин вывод, что женский ум смотрит глубже. Граница внутреннего ядра находится на глубине около 5100 км, что по земным меркам опять-таки не так уж и далеко. Например, если продолжить испанскую тему, то принадлежащие Испании Канарские острова находятся от Санкт-Петербурга примерно на этом расстоянии.

Но вот что хорошо помнят практически все школьники – это то, что ядро является железным. Однако, если спросить, а почему считается, что ядро железное, то большинство ответит, что ядро – это тот самый большой-большой магнит, который и создаёт магнитное поле Земли, ну а раз ядро это магнит, то, значит, оно железное.

Бесспорно, магнитное поле Земли действительно создаётся земным ядром, и к выводу о том, что внутри земного шара есть какой-то большой-большой магнит, пришёл ещё в 1600 году английский учёный Уильям Гильберт, ну а предположение, что этот «большой-большой магнит» представляет собой огромное шарообразное железное ядро нашей планеты впервые высказал ещё в конце XVII века его соотечественник Эдмунд Галлей. Однако картина далеко не так проста, как может показаться на первый взгляд. Как это ни парадоксально, но тот факт, что у Земли есть создаваемое её ядром сильное магнитное поле, ещё совершенно не доказывает, что это ядро является именно железным.

Впрочем, и Уильям Гильберт, и Эдмунд Галлей, и многие учёные после них считали, что магнитное поле нашей планеты создаётся каким-то находящимся внутри неё постоянным магнитом (электромагниты тогда ещё были неизвестны), а из постоянных магнитов в те времена были известны только само железо и один из его окислов – довольно распространённый в природе минерал магнетит (Fe_3O_4).

В конце XIX века, однако, французский физик Пьер Кюри установил, что при высоких температурах эти вещества теряют свои ферромагнитные свойства. Температура, при которой это происходит, называется точкой Кюри. Для железа она составляет $769\text{ }^\circ\text{C}$, а для магнетита $578\text{ }^\circ\text{C}$. Во времена Кюри уже было хорошо известно, что температура в глубоких недрах Земли должна быть значительно выше, а из этого следовало, что гипотетическое земное ядро не может быть постоянным магнитом.

Но, как известно, магнитное поле может создаваться не только постоянными магнитами, но и электромагнитами, к которым относится, в сущности, любая рамка, по которой идёт электрический ток. А рамка может быть сделана не только из железа, но и из любого другого металла. Более того, электрические токи, которые создают магнитные поля, в принципе могут течь не только в аккуратно изготовленной рамке, но и вообще в любом проводнике любой формы. Поэтому то, что земное ядро создаёт сильное магнитное поле, означает лишь то, в нём текут достаточно сильные электрические токи, то есть лишь то, что ядро состоит из какого-то проводника. Ядро, таким образом, совсем не обязательно должно быть железным. Оно, формально говоря, могло быть медным, свинцовым, серебряным или даже золотым, – наличие магнитного поля само по себе не накладывает никаких ограничений на то, из какого металла или вообще из какого проводника «сделано» земное ядро.

Впрочем, мы можем утверждать ещё, что земное ядро должно быть сложено из материала с достаточно высокой плотностью. На это указывает

высокая средняя плотность земного шара ($5,52 \text{ г/см}^3$), которая намного больше, чем плотность горных пород, залегающих у земной поверхности (для пород кристаллического фундамента она составляет, как правило, от $2,6$ до $3,0 \text{ г/см}^3$). Это вполне согласуется с идеей, что у Земли имеется железное ядро, но опять-таки совсем не обязательно – в принципе, ядро могло состоять из любого другого достаточно тяжёлого металла.

И всё же мы уверенно говорим о том, что ядро Земли именно железное. И уверенность эта, образно говоря, пришла из космоса. Эта уверенность основывается на современных представлениях о том, как образовались Солнечная система и её планеты, а также на наших знаниях о составе метеоритов, которые рассматриваются как образцы «строительного материала», из которого сформировалась Земля и другие планеты земной группы. Железо, по сути дела, является единственным широко распространённым в составе метеоритов достаточно тяжёлым металлом, который мог бы быть ответственным за то, что земное ядро является с одной стороны проводящим, а с другой стороны, достаточно плотным. При этом железо в метеоритах представлено не только в виде соединений (прежде всего, в виде силикатов), но и очень широко встречается в самородной металлической форме. Все остальные химические элементы, которые стоят в периодической таблице Д.В. Менделеева дальше железа, присутствуют в метеоритах в ничтожных количествах. Некоторое исключение составляет лишь никель, однако он не образует самостоятельных фаз, и, будучи близок к железу по своим химическим свойствам, входит в состав металлического метеоритного железа в качестве заметной примеси (около 7%). Нет сомнения, что никель в качестве значительной примеси присутствует и в составе земного ядра.

Образование земного ядра в нестоящее время рассматривается в рамках модифицированной гипотезы гомогенной аккреции Земли. Суть этой гипотезы сводится к тому, что каменные и металлические частички, из которых образовалась наша планета, падали на зародыш Земли вперемешку, в результате чего этот зародыш первоначально представлял однородно-перемешанный (гомогенный) каменно-металлический шар. По ходу своего роста, этот шар сильно нагревался за счёт кинетической энергии всё новых и новых падающих на него частиц, и в конце концов нагрелся до такой степени, что содержащееся в нём металлическое железо расплавилось. Расплавленное железо приобрело высокую подвижность и, попросту говоря, стекало к центру планеты, образуя её жидкое ядро.

Модифицированная гипотеза гомогенной аккреции отличается от ранней версии этой гипотезы тем, что в ней подразумевается, что жидкое металлическое ядро начало образовываться уже на ранних стадиях образования нашей планеты. В дальнейшем, по ходу роста самого земного шара одновременно росло и его ядро. В ранней же версии гипотезы гомогенной аккреции подразумевалось, что однородно-перемешанный каменно-

металлический земной шар вначале успел вырасти до своих современных размеров и только потом, за счёт тепловой энергии распада входящих в состав Земли радиоактивных элементов, он нагрелся до такой степени, что произошло расплавление металлических частиц. Расплавленное железо и в этой модели также стекало к центру планеты, образовав её жидкое ядро.

В любом случае мы знаем, что современное ядро Земли не полностью жидкое – внутри расплавленного внешнего ядра, в самом центре планеты, находится твёрдое внутреннее ядро. Как же оно могло образоваться? Самым правдоподобным объяснением является следующее – расплавленное ядро Земли, хотя и укрыто мощной (почти три тысячи километров толщиной) каменной «шубой», всё-таки потихоньку теряет тепло, а, значит, какая-то часть расплава кристаллизуется. Образующиеся твёрдые железо-никелевые частички, будучи плотнее расплава, из которого они образуются, тонут к центру планеты и, постепенно накапливаясь, формируют непрерывно растущее твёрдое внутреннее ядро.

Процесс роста внутреннего ядра идёт необратимо, хотя и медленно. За 4,55 млрд. лет истории существования нашей планеты успело кристаллизоваться только 5% от общей массы всего ядра. Много это или мало? Если допустить, что скорость роста внутреннего ядра была постоянной, то разделив массу внутреннего ядра (около 10^{20} тонн) на время существования нашей планеты (около $1,4 \cdot 10^{17}$ секунд) получим, что внутренне ядро росло со скоростью около 700 тонн в секунду. Разумеется, это лишь довольно грубая прикидка, и, по-видимому, процесс роста внутреннего ядра не был равномерным, а шёл с ускорением. Но здесь важно создать броский и понятный образ, и школьники легко запоминают, что каждую секунду на поверхность внутреннего ядра «разгружается» десять 70-тонных железнодорожных платформ кристаллизовавшегося из внешнего ядра железа. Рано или поздно, кристаллизуется вся масса ядра, но это произойдёт ещё очень нескоро – через десятки миллиардов лет. К этому времени, согласно современным астрофизическим представлениям, уже давно погаснет Солнце, а внутренняя жизнь нашей будет ещё продолжаться очень долго.

Многолетний опыт показывает, что при такой подаче материала о земном ядре, учащиеся очень хорошо его усваивают и запоминают, и эта самая далёкая и, казалось бы, самая непостижимая часть нашей планеты становится в сознании старшеклассников гораздо ближе и понятнее.

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ПРОЦЕССА ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Малькова Н.Е., ГБОУ СОШ №1929, г.Москва

Геологические знания и умения занимают существенное место в содержании школьной географии и имеют важное образовательное,

воспитательное и развивающее значение. Формирование геологической составляющей играет первостепенную роль в обучении географии, так как без их присутствия многие знания рассматривались бы как следствия без причины.

Большинство школьников проявляют интерес к изучению геологических знаний. Они с удовольствием собирают образцы горных пород и минералов, составляют их коллекции, выполняют задания на экскурсиях. Это, в свою очередь, влияет на развитие познавательного интереса и положительной мотивации к учению.

Особенности данной системы знаний и умений, вытекающие из специфики геологической науки, значительно влияют на методику их формирования. Под методическими условиями мы понимаем учебную среду, которая создается учителем для эффективного усвоения знаний и умений. Вопросам выявления методических условий изучения геологической составляющей посвящен ряд диссертационных исследований: средств обучения (Голов В.П.), геолого-геоморфологических понятий (Душина И.В.), геолого-геоморфологических умений (Муга О.В.), геологических знаний и умений факультативных курсов (Пичугин Б.В.) и другие. Однако в настоящее время следует уделить особое внимание разработке методики изучения геологических знаний в свете системно-деятельностного подхода к образованию. Такими методическими условиями могут быть: взаимосвязи с другими знаниями и умениями, степень абстрактности и сформированности.

Взаимосвязи с другими системами знаний определяются положением геологии в системе естественных наук. Причем эти связи носят двусторонний характер. Наиболее тесные связи геологическая составляющая имеет с физикой, химией, биологией и математикой. Это означает, что не только в изучении школьной географии используют геологические знания, но и геологическая подготовка способствует усвоению материалов других учебных предметов. Исходя из этого, использование межпредметных связей является методическим условием формирования данной системы.

Степень абстрактности зависит от конкретного вида формируемых знаний и умений. По степени абстрактности геологические знания разделяются на менее и более абстрактные. Менее абстрактные знания формируются в тесном единстве с представлениями, их образование начинается с чувственного познания. Более абстрактные формируются на основе других, уже известных учащимся знаний с преобладанием логической формы мышления.

Процесс учебного познания при изучении геологической составляющей осуществляется как сложный диалектический переход от конкретного (изучение горных пород) к абстрактному (взаимосвязи между тектоническим строением и рельефом) и от абстрактного (представление о строении земной коры) к конкретному (горные породы той или иной территории). Абстракция при этом выступает как способ изучения конкретной действительности.

Таким образом, геологические знания формируются на основе чувственно практической и идеальной, мыслительной деятельности учащихся. В связи с этим существенную часть учения школьников составляет образование представлений (памяти, воображения, пространственных и картографических, временных представлений-схем). Приведем примеры геологических знаний разной степени абстрактности (табл. 1).

Таблица 1.

Примеры геологических знаний разной степени абстрактности

Знания	
менее абстрактные	более абстрактные
1. Минералы и горные породы	1. Внутреннее строение Земли
2. Минеральные ресурсы	2. Типы строения земной коры
3. Некоторые геологические процессы	3. Движение литосферных плит
4. Памятники литосферы	4. Основные тектонические структуры
5. Некоторые геолого-экологические проблемы	5. Геологическое летоисчисление
6. Примеры рекультивации земель	6. Рациональное и нерациональное недропользование

В методике изучения геологических знаний необходимо учитывать эту особенность. Так формированию менее абстрактных знаний способствуют наблюдения, сбор краеведческого материала, привлечение жизненного опыта учащихся, зрительные образы, воссоздающее воображение. Например, при изучении вопросов использования горных пород в хозяйстве целесообразно привлечь результаты наблюдений школьников во время их прогулок по городу или путешествий с родителями. Для успешного изучения более абстрактных знаний необходима опора на наглядные средства обучения (компьютерное моделирование, картины, схемы, карты, видеофильмы и др.). Исходя из этого, необходимыми методическими условиями являются практические работы и геологические экскурсии, особенно для формирования более конкретных знаний.

Степень сформированности геологических знаний и умений также влияет на методику их изучения. С этой точки зрения геологические знания следует разделить на новые, относительно новые и продолжающие развиваться. Рассмотрим это положение на примере эколого-геологических знаний (табл. 2).

Учитывая эту особенность, формирование знаний, принадлежащих к группам относительно новых и продолжающих развиваться, требует установления и раскрытия связей и соподчинения между ними. Поэтому необходимыми условиями являются систематичность изложения учебного материала и использование соответствующих методических приемов.

Так на начальной стадии изучения географии вводится большое количество новых и продолжающих развиваться знаний, значительная часть которых менее абстрактные. Вследствие этого, необходимые методические условия: практические работы с натуральными, опора на наблюдения учащихся, экскурсии в природу и музеи, установление межпредметных связей с пропедевтическими курсами.

Таблица 2.

Эколого-геологические знания разной степени сформированности

Курс	Новые знания	Относительно новые знания	Продолжающиеся развивающиеся знания
Пропедевтические	геологические процессы		
Начальный		геологическая деятельность человека	
Географии материков и океанов	рациональное использование минеральных ресурсов; охрана недр; рекультивация	стихийные явления в литосфере	геологическая деятельность человека
Географии России	прогноз воздействия человека на литосферу; экологическая геология	рациональное использование минеральных ресурсов; экологические проблемы в литосфере; охрана недр; рекультивация	геологическая деятельность человека; стихийные явления в литосфере

В курсах географии материков и океанов и географии России количество новых и продолжающихся развивающихся геологических знаний увеличивается. Особого внимания заслуживает формирование взаимосвязей и закономерностей. Это требует работы по установлению логического соподчинения. Кроме того, важно привлекать знания учащихся, которые они получают в курсах биологии, физики, химии. Исходя из этого, следует выделить такие методические условия как: использование межпредметных связей, практические работы с литературой и картографическим материалом, экскурсии исследовательского характера в природу и музеи.

Таким образом, особенности геологических знаний и умений, вытекающие, прежде всего, из специфики геологической науки, определяют выбор методических условий их формирования. Главной особенностью является требование постоянного взаимодействия с окружающей средой, так как геология – наука природоведческая, и отрывать ее от объекта изучения нельзя. К наиболее важным методическим условиям стоит отнести: использование межпредметных связей, практические работы, учебные геологические экскурсии в природу и музеи. Их выбор также обусловлен требованием усиления практической направленности.

Литература:

- [1] Голов В. П. Геология в средней школе. – М.: Просвещение, 1974. 196с.
- [2] Голов В. П. Система учебного оборудования и методика ее применения при изучении рельефа суши в школьном курсе физической географии. Автореферат. М., 1974. 28с.
- [3] Добровольский В.В. Проблема геологических знаний в системе общего среднего образования и геологическая подготовка учителя географии// География в школе. 2004. №2. С.43-47.
- [4] Добровольский В.В., Сербаринов А.Е. Геологические понятия в школьной географии – существующее положение и проблемы // География в школе. 1985. №5. С.26-31.

- [5] Душина И.В. Методика формирования геолого-геоморфологических понятий в процессе изучения начального курса физической географии и курса географии материков. Автореферат. – М., 1977. 25с.
- [6] Козаренко А.Е. Геология в современном школьном курсе географии // Геология в Школе и ВУЗе (Материалы Международной конференции) 28-29 июня 1999г. – СПб., 1999. С. 60-62.
- [7] Муга О.В. Геолого-геоморфологические умения в школьном курсе физической географии // География в школе. 2001. №7. С.83-85.
- [8] Муга О.В. Методика формирования геолого-геоморфологических умений в школьном курсе физической географии. Автореферат. – СПб., 2000. 19с.
- [9] Нестеров Е. М. Основы геологического образования: Монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 132с.
- [10] Основное общее образование. Сборник нормативно-правовых материалов. – М.: Вентана-Граф, 2013.
- [11] Пичугин Б.В. Изучение геологии в средней школе (Из опыта работы). – М.: Просвещение, 1977. 127с.
- [12] Пичугин Б.В. Содержание и методы изучения основ геологии на факультативных занятиях в средней школе. Автореферат. – М., 1973. 30 с.
- [13] ФГОС начального общего образования. – М.: Просвещение, 2010.
- [14] ФГОС среднего (полного) общего образования. – М.: Просвещение, 2013.
- [15] <http://минобрнауки.рф>.

ОБОГАЩЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СТОРОНЫ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Местникова М.А., СВФУ, г. Якутск

Современное образование направлено на развитие метапредметных способностей учащихся. Школьный курс географии, как комплексная дисциплина, обладает хорошей базой для становления личности, так как включает в себя фундаментальные знания общественных дисциплин, как история, экономика, политология, а также систему географических наук (климатологии, геоморфологии, геологии, гидрологии, почвоведении и других). В данной статье речь пойдет о геологической составляющей школьной географии.

Геология имеет все основания занимать достойное место в образовательном процессе. Она способствует формированию научного мировоззрения, осознанию взаимосвязи наук, повышению экологической грамотности, осознанному выбору специального образования [5]. Современный лик Земли география не смогла бы объяснить, не опираясь на геологическую основу. [3]. Кроме того, базовые геологические знания включены во все школьные естественнонаучные предметы: ботанику, зоологию, общую биологию, химию, природоведение и, конечно, в географию [5].

Анализ ФГОС показал, что выделяется требование к формированию основополагающих знаний о целостности и неоднородности Земли как планеты людей [10]. В действующей Примерной программе основного

общего образования по географии (2004) предусматриваются, в основном, географические знания о поверхности Земли, её географической оболочке, внешних экосферах Земли – атмосфере, гидросфере, биосфере, а также техносфере [9]. Так, всего было найдено только 4 практических работ по разделу «Литосфера», либо не изучается вовсе. А в новой Примерной программе 2015 г. имеется 7 практических работ по нанесению элементов рельефа на карту и по их описанию, по определению и объяснению изменений рельефа под воздействием хозяйственной деятельностью человека [7]. В целом, на наш взгляд, геологическая часть занимает небольшое место в школьной географии, так как на изучение литогенной основы (литосфера, её строение, история развития, процессы формирования и др.) дается небольшой объем времени.

Поэтому, перед нами встала задача обогащения школьной географии геологическими аспектами. Геологическому прогнозированию обучают, в основном, специалистов по поиску месторождений полезных ископаемых. Знание основ геологии стало составной частью общего образования, одним из показателей образованности человека, так как геологические знания наряду с другими науками позволяют предсказать и будущее географической обстановки[3]. Однако, на наш взгляд, знать основу нужно и учащимся, т.к. геологическое прогнозирование – это прогнозирование развития геосферы Земли в целом [4].

Исходя из этого, следует, усилить геологическо-прогностическую составляющую школьного курса географии.

Для решения поставленной задачи нами выделено 2 взаимосвязанных условия: 1) Обогащение знаний учащихся основами теории геологического прогнозирования; 2) Разработка учебно-прогностического задачника.

Для реализации первого условия, нами выделен *минимум содержания знаний об основах теории прогнозирования*: сущность и факторы геологического прогнозирования; объекты геологического прогнозирования; типология и классификация прогнозов; методы геологического прогнозирования. В качестве методологической основы для правильной структуры данного минимума мы опирались на работы Голубчика М.М. [1] и Звонковой Т.В. [2]. Предложенный минимум будет включен в содержание задачника как первый теоретический раздел.

Второе условие – разработка учебно-прогностического задачника, обусловлено тем, что имеются задачники по геологии для студентов, а школьных задачников по геологии, тем более прогностического характера, отсутствуют.

Учебно-прогностические задачи направлены на формулирование гипотезы, конструирование исследования, предвидение и оценивание развития. Для отбора содержания задач мы опирались на следующие дидактические принципы: соответствия содержанию курса «География России»; системности; реальной проблемности; вариативности; доступности; прогностичности.

Принцип соответствия содержанию курса «География России» представляет то, что учебно-прогностические задачи даются по основным разделам данного курса: природа, население и хозяйство России. *Принцип системности* предполагает, что каждая задача включает в себя систему проблем. *Принцип реальной проблемности* представляет собой то, что учебно-прогностический задачник включает в себя задачи, направленные на решение региональных, лично значимых для учащихся проблем. *Принцип вариативности* дает возможность рассмотрения нескольких вариантов развития событий. *Принцип доступности* подразумевает, что содержание задач должны быть понятны для учащихся. *Принцип прогностичности* предполагает с одной стороны, использование знаний учащихся об основах теории прогнозирования, а с другой стороны, конечным результатом решения задачи является составление прогноза.

Учебно-прогностический задачник включает 2 типа заданий: репродуктивно-прогностический, который подготавливает учащихся к составлению прогнозов, и прогностический, который требует от учащихся самостоятельного решения. В таблице 1 даются примеры репродуктивно-прогностического и прогностического типов задач на формулировку гипотезы по теме «Особенности рельефа России: многолетняя мерзлота».

Таблица 1.

Учебно-прогностические задачи на примере темы:
«Особенности рельефа России: многолетняя мерзлота»

Тип задач	Знания	Формулирование гипотезы	Конструирование исследования
Репродуктивно-прогностический	Знания по теме «Многолетняя мерзлота»; факторы прогнозирования	Многолетняя мерзлота оказывает влияние на хозяйственную деятельность человека: добычу полезных ископаемых, строительство дорог и зданий. В каком из перечисленных регионов России необходимо учитывать последствия оттаивания многолетней мерзлоты? Почему? 1) Самарская область 2) Красноярский край 3) Ростовская область 4) Чувашская Республика	Известно, что ранимость северной природы зависит от нестабильности мерзлоты и неустойчивости тонкого слоя почв и растительности. А как она влияет на жизнедеятельность человека? Проведите небольшое исследование по поставленному вопросу. Нужно ли охранять многолетнюю мерзлоту? Какие пути вы можете предложить? Свой ответ аргументируйте.
Прогностический		Что необходимо учесть при строительстве жилых зданий в зонах сплошной и очаговой многолетней мерзлоты? Свой ответ объясните.	Проведите исследование на тему «Строительство зданий в условиях многолетней мерзлоты». Предположите, с какими жилищными трудностями из-за многолетней мерзлоты сталкиваются жители республики? Свой ответ аргументируйте.

Тема «Многолетняя мерзлота» была выбрана в качестве яркого примера по трем причинам: а) данная тема очень близка учащимся РС (Я)

(краеведческий подход и мотивация учащихся на решение задач); б) данная тема очень тесно связана с геологией; в) кроме того, прогнозы по многолетней мерзлоты, в основном, рассматриваются с точки зрения метеорологии, что не всегда оправдывает свою долгосрочность и достоверность [7].

Структура учебно-прогностического задачника, на наш взгляд, должно включать следующие разделы:

1. Основы теории прогнозирования.
2. Учебно-прогностические задачи
 - 1) Репродуктивно-прогностический тип:
 1. Литосфера – «каменная оболочка Земли»
 2. Разнообразие горных пород и минералов
 3. Движения земной коры и их проявления на земной поверхности: землетрясения, вулканы, гейзеры
 4. Основные формы рельефа Земли
 5. Рельеф России
 6. Особенности рельефа Якутии
 - 2) Прогностический тип:
 1. Литосфера – «каменная оболочка Земли»
 2. Разнообразие горных пород и минералов
 3. Движения земной коры и их проявления на земной поверхности: землетрясения, вулканы, гейзеры
 4. Основные формы рельефа Земли
 5. Рельеф России
 6. Особенности рельефа Якутии
3. Краткий словарь терминов
4. Литература

Таким образом, предложенные пути обогащения геологической стороны школьной географии прогностической составляющей могут способствовать формированию ответственной личности, способную принимать решения, прогнозируя их последствия.

Литература:

- [1] Звонкова Т.В. Географическое прогнозирование: Учеб. пособие для географ. спец. вузов. – М.: Высш.шк., 1987. 192 с.
- [2] Теория и методология географической науки: Учебник для вузов / Под ред. М. М. Голубчика и С.П. Евдокимова. – М.: Изд-во ВЛАДОС, 2005.
- [3] Геология в школе / <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98707778>
- [4] Геологическое прогнозирование / <http://criteria-importance-theory.ru/Прогнозирование/Геологическоепрогнозирование/tabid/197/language/ru-RU/Default.aspx>.
- [5] Кучер С.А. Нужна ли геология в школе? / <http://geo.1september.ru/article.php?ID=200502405>.
- [6] Мотивация деятельности учащихся на уроках и создание условий для ее реализации / <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/142-preschool-pedagogy/1183-2012-05-01-12-58-54.html>.
- [7] Новая примерная программа / <http://www.metod-kopilka.ru/geografija.html>

[8] Павлов А.В., Гравис Г.Ф. Вечная мерзлота и современный климат / <http://web.ru/db/msg.html?mid=1159815>.

[9] Примерная программа основного общего образования по географии / <http://window.edu.ru/resource/186/37186>.

[10] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>.

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ УЧАЩИХСЯ 5 КЛАССОВ

Новикова З.И., Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

В предметных результатах к областям естествознание и география Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования и основного общего образования прописаны требования формирование целостности и неоднородности нашей планеты [17, 18]. Представление о целостности планеты Земля формируется несколькими науками: биологией, химией, физикой, астрономией и географией (в том числе и геологией). Данные положения подтверждают важность обучения геологии, так как считается, что геология является фундаментом естественнонаучных дисциплин.

Согласно системе геолого-геоморфологических знаний школьной географии Душиной И.В. и Муга О.В. [7, 13], исследование ограничиваем развитием представлений о горных породах, полезных ископаемых, внутреннем строении Земли, землетрясениях курсом «Природоведение» (рис.1).

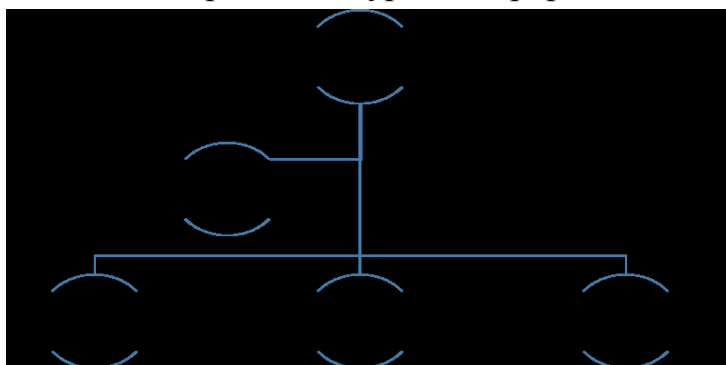


Рис. 1 Геологические представления, формируемые в рамках курса «Природоведение»

Так В.П. Максаковский в систему знаний включает как теоретические компоненты: учения, теории, концепции, гипотезы и понятия, так и эмпирические: цифры, даты, факты, номенклатура представления. Ученый писал о важности географических представлений, подчеркивая, что они являются одним из компонентов географического языка, который, в свою очередь, является компонентом географической культуры [10]. Осмысливая роль и место географических представлений в курсе «Природоведение», выявили, что географические темы рассматриваются 41% учебного времени. В свою очередь, географические представления (ГП) в курсе «Природоведение» делятся по группы по отраслям наук:

картографические, климатические (например, представления о воздушных массах, приносящих разную погоду), геологические (горные породы, полезные ископаемые) и др. [14]. Здесь образовалось противоречие между необходимостью развития ГП и недостаточной ее разработанностью. Отсюда вытекает проблема исследования – каковы методические условия развития ГП учащихся 5 классов в курсе «Природоведение»? Соответственно проблеме были определены объект и предмет изучения. Объект исследования – учебно-воспитательный процесс развития ГП учащихся 5 классов, а предмет – методические приемы по развитию ГП учащихся 5 классов в курсе «Природоведение».

Цель исследования – подбор методических приемов, способствующих развитию ГП учащихся в курсе «Природоведение». Для достижения цели решались следующие задачи: 1) изучить научно-методическую литературу по проблеме исследования; 2) выявить уровень развития ГП у учащихся 5-х классов; 3) подобрать методические приемы по развитию ГП; 4) в ходе экспериментального обучения определить влияние методических приемов на развитие ГП.

Сущность понятия «представление» трактуется по-разному, существуют философский, психологический, дидактический подходы [19, 16, 11]. В методике обучения географии формированию понятий и представлений придается особое значение (А.В. Даринский, А.Е. Бирик, Л.М. Панчешникова, В.А. Коринская, В. Дорн, и др.) [4, 2, 12, 9, 6]. Согласно учебному пособию по методике обучения географии, для формирования «представлений», которые рассматриваются синонимами «образов», важными источниками являются: окружающая местность, живое слово учителя и различные средства наглядности [2]. В.А. Коринская выделяет следующие приемы по формированию представлений: 1) демонстрация натуральных объектов и предметов; 2) живое слово учителя; 3) экскурсии; 4) практические работы; 5) географические кружки; 6) личный чувственный опыт; 7) упражнения с картой; 8) сравнение [9, С. 38].

Так, А. Е. Козаренко проанализировав школьную программу и учебники, показал, насколько неэффективно ведется работа по изучению геологического материала по сравнению с другими разделами географии [8]. На изучение геологических понятий с 1 по 5 классы приходится всего 5% учебного времени, в то время как в основной школе в курсе «Природоведение» на геологические представления отводится 10% времени. Это ничтожно мало по сравнению со временем, отводимым на изучение других разделов. Элементарные геологические представления такие, как «Полезные ископаемые», названия горных пород встречаются впервые в курсе «окружающий мир» в 2 классе. В пятом классе к описанию некоторых горных пород добавляются и другие понятия (происхождения горных пород, их применение). Поэтому считаем важно,

чтобы за короткое время геологические представления должны быть сформированы качественно.

Для определения исходного уровня сформированности ГП учащихся 5 классов нами было проведено сравнение школьных программ НОО по курсу «Окружающий мир» и соответствующих учебников на предмет насыщенности геологическими представлениями: «Перспектива» и развивающая система Л.В. Занкова (по этим двум образовательным системам обучаются пятиклассники нашей школы) [5, 15]. Сравнение программ НОО позволяет говорить о том, что развивающая система Л.В. Занкова оптимальна по степени раскрытия геологических тем. Например, в «Перспективе» предусмотрено 3 часа на 4 года обучения, а в развивающей системе Л.В. Занкова – 8 часов. С учетом все выше сказанного была составлена контрольная работа: 1. Что такое горные породы? Ответ аргументировать рисунками и примерами. 2. Что такое полезные ископаемые? Ответ можно дополнить рисунками и примерами. 3. Зарисовать внутреннее строение Земли. Результаты контрольной работы показали, что большинство учащихся имеют представление о «горных породах» (70%), достаточно полно сформировано представление о полезных ископаемых (60%), больше 2/3 опрошенных детей перечисляют внутреннее строение Земли (могут зарисовать). Лучшие результаты оказались у 5 «б» класса, которые обучались по развивающей системе Л.В. Занкова.

Для решения второй задачи, были отобраны критерии сформированности ГП и их уровни: 1) начальный (возникают ассоциации в форме рисунков, схем); 2) средний (выделение существенных и индивидуальных признаков); 3) высокий (синтез признаков и формулировка понятий). То есть, сформированность ГП у пятиклассников соответствует уровням: начальному – 65% учащихся, среднему – 30% и высокому – 5%.

Для коррекции сформированных ГП были подобраны методические приемы, в рамках системно-деятельностного подхода, так как он является оптимальным по возрасту детей. В рамках данного подхода и с учетом приемов, предложенных В.А. Коринской, дополненные автором, подобрали следующие: работа с географическими картами; чтения вслух отрывков текстов, выполнение практических работ с горными породами, создание рисунков по прочитанному, услышанному, написание сообщений, пересказ сообщений, беседа о прочитанном, составлении и защита презентаций, написание рефератов. Например, при объяснении темы «Горные породы» при раскрытии термина «полезные ископаемые» опираемся на жизненный опыт учащихся: каждый день, выходя на улицу, вы можете замечать какие камни лежат у вас под ногами, на берегу реки. А что же такое полезные ископаемые? Почему они бывают разные по форме, цвету, размеру? Далее акцентируем внимание учащихся на параметрах горных пород – цвет, масса, вкрапления, существенный признак – они все образуются по-разному. Для закрепления ГП было дана практическая работа: «Изучение горных пород».

Каждой паре учеников выдаются горные породы с названием для изучения по показателям: цвет, вкрапления, вес, плотность, вкус, запах. То есть, у каждого учащегося 5 класса закрепляется представление об элементах горных пород и полезных ископаемых.

В. Ян, В. Дорн утверждают, что «качество представлений и понятий зависят, в решающей степени, от уровня самостоятельной работы в ходе всего учебного процесса» [6, С. 195]. В рамках данного направления на каждом уроке представляем задания на разную степень самостоятельности. Например, систематически предлагаются сообщения на темы: «Происхождение горных пород», «Горные породы и жизнь человека», «Полезные ископаемые», «Вулкан» «землетрясение» и др. Написание сообщений заставляет учащихся просмотреть больше информации из разных источниках: интернет, энциклопедии, учебник, газеты и отобрать интересные явления и факты. Подобным заданием развиваем интерес к предмету и закрепляем полученные представления. Первоначально не все учащиеся справлялись с таким типом задания. Сейчас учащиеся сами изъявляют желание его выполнить, что говорит о положительной динамике выбранного приема.

Для развития самостоятельности проводим практические работы: заполнение контурных карт – нанесение районов землетрясений, действующих и потухших вулканов, месторождения полезных ископаемых родного края, детям очень нравится (по результатам контрольной работы выяснилось, что данное представление сформировано не в полной мере). В качестве проверки проводятся географические диктанты, игры по командам, опросы, выбрать правильные утверждения, контрольные работы, тестирование и т.д.

Результаты экспериментального обучения среди учащихся 5 классов положительные: группа школьников с начальным уровнем сократилась на 30%, средний увеличился на 20%, а высокий – на 10%. Принимая во внимание полученные результаты, отметим, что развитие ГП учащихся 5 классов в курсе «Природоведение» является сложным процессом. Однако результаты формирующего этапа педэксперимента говорят, что работа на основе системной целенаправленной работы с применением выбранных методических приемов, в результате которых дети дополняют, расширяют ранее полученные представления.

Литература:

- [1] Березовская А.О., Глушкова А.Д., Коваленко С.Н. Геологические понятия в школьном курсе географии: Учебно-методическое пособие. – Иркутск: Изд-во ГОУ ВПО «Иркут. гос. пед. ун-т», 2003. – 87 с.
- [2] Бибик А.Е. Формирование географических представлений // Методика обучения географии в средней школе / Под ред. А.Е. Бибик и др., изд. 2-е. – М.: Просвещение, 1975. – С. 130-152.
- [3] Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Наука, 1981. Собрание сочинений, т.2. – 301 с.
- [4] Даринский А.В. Методика преподавания географии. – М.: Просвещение, 1975. – 368 с.

- [5] Дмитриева Н.Я., Казакова. А.Н. Окружающий мир. Учебник для общеобразовательных учреждений 3 класса. В 2 ч. – М.: Просвещение, 2013. – 128 с.
- [6] Дорн В., Ян В. Формирование представлений и понятий при обучении географии // Перевод с нем. И.М. Шрайбера / Под ред. Л.М. Панчешниковой. – М.: Педагогика, 1970. 238 с.
- [7] Душина И.В. Методика формирования геолого-геоморфологических понятий в процессе изучения начального курса физической географии и курса географии материков. Автореферат. – М., 1977. – 25с.
- [8] Козаренко А.Е. Геологические понятия в курсе школьной географии и природоведения // География в школе. 1999. № 5. – С. 62–64.
- [9] Коринская В.А. Формирование географических представлений // География в школе. 1973. №4. – С. 36-40.
- [10] Максаковский В.П. Географическая культура. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 416 с.
- [11] Методика обучения географии в средней школе / Под ред. А. Е. Бибик и др. – М.: Просвещение, 1968. – 231с.
- [12] Методика обучения географии в школе: Учеб. пособие для студентов геогр. спец. высш. пед. учеб. заведений и учителей географии. Под ред. Л.М. Панчешниковой. – М.: Просвещение; Учебная литература, 1997. – 320 с.
- [13] Муга О.В. Геолого-геоморфологические умения в школьном курсе физической географии // География в школе. 2001. №7.– С.83-85.
- [14] Плешаков А.А., Сонин Н.И. Природоведение. Учебн. для общеобразоват. учреждн. 5кл. – М.: Дрофа, 2011. – 174 с.
- [15] Плешаков А.А. Окружающий мир. 4 класс. Учеб. для общеобразоват. учреждений. в 2 ч. / А.А. Плешаков, М.Ю. Новицкая. – М.: Просвещение, 2012. – 143 с.
- [16] Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2010. – 261 с.
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – М.: Просвещение, 2010.
- [17] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / <http://минобрнауки.рф> / документы/938.
- [18] Философский словарь. Представление // www.harc.ru/slovar/1717.html.

Руководитель Кривошапкина О.М., д.п.н., профессор ИЕН СВФУ.

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ И БИОЛОГИИ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ДОСТИЖЕНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Беликова Т.И., Нестерова М.Ю., Новоселова Л.С.

ФГКОУ «Санкт-Петербургский кадетский корпус МО РФ», г. Санкт-Петербург

В последнее десятилетие общество охватило такое явление как «глобализация». Глобализация – процесс всемирной экономической, политической и культурной интеграции и унификации. Ученикам бы добавили, ключевое слово – взаимопроникновение всего и во все.

Школа – это отражение жизни. В условиях информатизации произошло изменение миссии учителя, появились новые области знаний и жизнь диктует новые задачи. Происходит перераспределение временного ресурса на изучение отдельных предметов, в том числе на географию, биологию и

т. д. Встает вопрос: как в условиях сокращения учебных часов достичь планируемых результатов.

Федеральные государственные образовательные стандарты – это тоже ответ государства на глобальные перемены, происходящие в обществе. В основе стандарта лежит системно-деятельностный подход. И основная задача стоит в достижении выпускником образовательного учреждения следующих результатов:

Личностные результаты	Предметные результаты	Метапредметные результаты
личностные качества	знания, умения, навыки необходимые для изучения предмета в ОУ	навыки решения межпредметных проблем
ценностные ориентации		навыки решения ценностно-ориентированных проблем
профессиональный выбор		

Метапредметные результаты, как новый вид образовательных результатов, выведен на орбиту педагогики компетентностным подходом, в рамках которого процесс образования сопряжен с развитием готовности личности к решению различных проблем (социальных, личностных, бытовых).

Через какое содержание, на основе каких технологий можно достичь желаемых результатов, с учетом того, что не все результаты могут становиться предметом оценки со стороны учителя? Как можно оценить личностные, ценностные качества, профессиональный выбор, метапредметные результаты? И здесь встает вопрос о педагогических технологиях с использованием новых форм оценки образовательных результатов, в том числе и метапредметных.

Одна из технологий, которая призвана решить ряд педагогических проблем от мотивации обучения до новой оценки качества образовательных и метапредметных результатов, в том числе и на уроках географии и биологии, технология решения ситуационных задач.

Ситуационная задача – описание конкретной ситуации, для решения которой необходимо выбрать определенный способ деятельности, обосновать его и изложить решение.

Ситуационные задачи близки к проблемным задачам, которые используются в образовательной практике несколько десятилетий. Проблемные задачи разработаны по многим учебным предметам: история, обществознание, ОБЖ и т.д. Но главное их отличие касается цели решения: для проблемной задачи цель – установление факта, для ситуационной – обоснование выбранного способа деятельности. В результате решения задачи, обучающиеся должны не только изложить само решение, но и способ решения в обобщенном виде. Спецификой является множественность допустимых решений. Главное – уметь обосновать свою точку зрения.

При решении ситуационной задачи цели ученика и учителя различны.

Обучающиеся	Учитель
<ul style="list-style-type: none"> • Найти решения; • Сделать выбор; • Определить план действий; • Оценить ситуацию. 	<ul style="list-style-type: none"> • Освоение учащимися способа деятельности; • Формулировка учащимися критериев выбора, оценки; • Уяснение учащимися логики проектирования.

Ситуационные задачи выполняют следующие дидактические функции:

- мобилизация знаний, полученных в процессе образовательной деятельности;
- интеграция «школьных» и «внешкольных» знаний (дополнительное образование, самообразование, практическая деятельность, социальный опыт).

Виды ситуационных задач

В зависимости от *педагогических целей* задания могут быть направлены на:

- актуализацию полученных знаний и умений;
- мобилизацию знаний и умений на решение конкретной проблемы;
- расширение кругозора обучающихся;
- освоение обучающимися способов презентации результатов своей образовательной деятельности;

По месту в учебном процессе:

- введение в тему;
- формирование или расширение образовательного пространства;
- отработка отдельных знаний и умений;
- поиск и постановка новых значимых для учащихся проблем;

По формам использования в образовательном процессе можно сгруппировать задачи следующим образом:

- на уроке, как часть урока;
- в рамках проектной деятельности;
- в процессе текущей и промежуточной аттестации, как средство оценки надпредметных и метапредметных результатов;
- в самостоятельной (домашней) работе;

Приведем несколько примеров использования ситуационных задач, как средства оценки метапредметных результатов в рамках кадетского корпуса:

1. Интегрированные уроки-практикумы по решению ситуационных задач;
2. Организация ежегодной метапредметной «Олимпиады личностных достижений»;
3. Организация летней интегрированной практики обучающихся с использованием ситуационных задач;
4. Организация проектной деятельности на основе ситуационных задач
5. В рамках интеграции кадетского образования

Например, в ходе интегрированного урока географии и биологии «Глобальные проблемы человечества. Экологические проблемы» в 10 классе мы использовали ситуационную задачу «Великое болото».

Ситуационная задача «Великое болото»

Рост городов - это неизбежность и факт, свидетельствующий о том, что в наступившем столетии основная масса жителей будет сосредоточена именно в городах. Поэтому общество должно сформировать определённую стратегию, способную, сохранив основные преимущества жизни в городах, в максимальной степени уменьшить негативные последствия такой жизни. Альтернативу городской организации человечества в настоящее время искать бессмысленно, поскольку она – следствие его социальной организации, экономических условий и существующей её системы ценностей. Вне зависимости от нашей воли и высоких решений – города будут расти. Концентрация людей будет увеличиваться, т.к. этот процесс рождён социальными законами общества, точнее, он следствие тех законов, которые управляют нашей жизнью. С какими проблемами могут столкнуться люди, занимающиеся разработкой стратегии развития городов?

В городе «С» стала одна из стратегически важных проблем – проблема размещения строительства аэропорта. Попробуйте вникнуть в проблему и вместе с участниками обсуждения принять наиболее оптимальный вариант решения. В городе «С» **администрация** собралась на обсуждение проекта строительства нового аэропорта на окраине города «С». Докладчик аргументировал необходимость строительства – увеличением аэроперевозок в этом регионе и обосновал место размещения. «Мы рассмотрели 15 мест строительства и пришли к выводу, что более всего подходит болотистая местность, которая сейчас не используется».

Профсоюзный лидер заявил, что в связи со строительством нового аэропорта, откроются новые возможности для занятости населения: рабочие (в период строительства) и обслуживающего персонала (после открытия аэропорта). Кроме того, новый аэропорт будет способствовать развитию бизнеса во многих сферах.

Вчера в городе «С» проходило собрание **учёных, натуралистов и заинтересованных жителей**, цель которого было – воспрепятствование строительству нового аэропорта. Натуралист заявил: «Несколько научных отчётов показали, что строительство нового аэропорта на болотах создаёт много неразрешимых проблем. Освоение заболоченного пространства, осушение и другие работы потребуют огромных денежных затрат. Для жителей домов, прилегающих к району строительства, возникнут неудобства; из-за шума и загрязнений. Существующие дороги не справятся с увеличением нагрузок. Часть домов придётся снести».

Профессор биологии привёл данные: «Болота являются местом обитания многих растений и животных. После строительства многие из них не смогут приспособиться к новым условиям и погибнут».

Задание:

1. Прочитайте внимательно представленные позиции и сгруппируйте сторонников предложения администрации города «С» и противников.

2. Приведите пример (из личного опыта, из литературы и т.д.) того, как влияет на жизнь людей, птиц и животных, на экологическую обстановку, на климат этой местности осушение болот. На что еще может влиять осушение болота? Приведите примеры. Постройте прогноз последствий осушений болот.

3. Сравните позиции разных представителей в отношении обсуждаемого вопроса. Для этого впишите их аргументы в соответствующие графы таблицы:

<i>Представители разных позиций</i>	<i>Аргументы</i>	
	<i>За осушение болот</i>	<i>Против осушения болот</i>
Представитель администрации города		
Профсоюзный лидер		
Учёные		

4. Чьи позиции по отношению к рассматриваемому вопросу было бы целесообразно обсудить? Внесите их аргументы в таблицу:

<i>Представители разных позиций (дополнение)</i>	<i>Аргументы</i>	
	<i>За осушение болот</i>	<i>Против осушения болот</i>

5. Напишите наиболее вероятный сценарий продолжения данного сюжета. Какие факторы повлияют именно на такое продолжение?

6. Предложите свой проект дополнительного изучения мнений специалистов и общественности относительно строительства аэропорта, в городе «С», на месте болота, для принятия окончательного решения. Предложите возможные критерии отбора аргументов, приведенных специалистами и общественностью, которые могут быть представлены в администрацию города «С».

Как разработать ситуационную задачу.

Самый простой подход к проектированию ситуационных задач – это построение на основе вопросов учебника. Для того чтобы задание учебника превратилось в ситуационную задачу необходимо:

1. Поместить его в жизненный контекст;
2. Продумать лично-значимый вопрос;
3. Подобрать тексты (таблицы, графики, рисунки);
4. Составить вопросы к данным текстам;
5. Дать название получившейся задаче;

Модель ситуационной задачи:

1. Название задачи;
2. Личностно-значимый познавательный вопрос;
3. Информация по данному вопросу, представленная в разнообразном виде;
4. Задания для работы с данной информацией.

Возможные области изменений в образовательном процессе в случае применения ситуационных задач:

- Мотивация учебной деятельности;
- Актуализация предметных знаний и умений;
- Интеграция знаний по различным предметам;
- Интеграция «школьных» и «внешкольных» знаний;
- Достижение и оценка метапредметных результатов;
- Возможность выстраивания в рамках корпуса педагогического аудита по отслеживанию метапредметных результатов;
- Организация летней практики воспитанников кадетского корпуса;
- Проблемное планирование образовательного процесса;
- Развитие партнерских отношений между участниками образовательного процесса.

Что дает это

Кадету	Преподавателю
Личностный рост	Профессиональный рост
Ситуацию успеха	Установление партнерских отношений с кадетами
Интеллектуальный скачок	Возможность самореализации
Конкурентоспособность	
Умение работать в команде	
Умение решать личные, социальные, бытовые проблемы	
Профессиональное самоопределение	

Итак, в условиях информатизации общества, изменения социальной роли учителя от «основного источника знаний» к «организатору деятельности» по приобретению различных знаний и умений, педагогическая технология по решению ситуационных задач позволяет мотивировать обучение, создать ситуацию успеха для своих учеников на уроке и во внеурочной деятельности, установить партнерские отношения с воспитанниками и способствовать их личностному росту, конкурентоспособности и профессиональному самоопределению, тем самым выполняя социальный заказ государства и самих выпускников.

Исследования проводились в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

- [1] Лебедев О.Е. «Учимся вместе решать проблемы» (методическое пособие для учителей). – СПб.: Образование – культура, 2010.
- [2] Окулова О.В., Бакушина А.Н. Сборник ситуационных заданий. – СПб.: Образование – культура, 2010.
- [3] Конасова Н.Ю. Новые формы оценивания образовательных результатов учащихся». – СПб.: Каро, 2006.
- [4] Сайт Института содержания и методов обучения и Центра оценки качества образования www.centeroko.ru
- [5] Нестеров Е.М. Геология в естественнонаучном образовании // Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – СПб., 2004.
- [6] Нестеров Е.М. Основы геологического образования // Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – СПб., 2004.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ФГОС ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

Татарина А.В., МОБУ «Саха гимназия» ГО «г. Якутск», СВФУ, г. Якутск

Один из пунктов «Общего положения» нового Стандарта образования направлен на «...обеспечение создания условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся...» [2]. Стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника, в частности «...способности учащихся осознанно выполнять и пропагандировать правила здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни, мотивированного на образование и самообразование в течение всей своей жизни...» [2]. Что касается требований к результатам освоения основной образовательной программы, Стандарт устанавливает «требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:

- **Личностные** – готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, ...экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, в частности, сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- **Метапредметные** – освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности...» [2].

В частности регулятивные метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны, во-первых, отражать: «...умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях...» [2]; во-вторых, «...готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение самостоятельно

оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей...» [2].

Что касается **предметных** образовательных результатов, то в общем виде для ступени среднего общего образования должны быть созданы условия для и предоставлены возможности для полноценного освоения учащимися следующих учебных действий и систем действий (стандарт индивидуальных образовательных маршрутов):

- инициативного опробования собственной (индивидуальной) образовательной программы: произвольного соотнесения ценностей, целей и ресурсов планируемой деятельности;
- определения собственного поля образовательных достижений;
- освоения интегрированных философско-мировоззренческих учебных курсов (естествознания, обществознания, экологии) и базовых учебных дисциплин;
- освоения понятийного строения учебного предмета;
- различения подходов в строении области знаний, авторских подходов в написании текстов, инициативное опробование и овладение навыками написания текстов различных стилей.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Стандарт предполагает изучение в старшей школе отдельного интегрированного учебного предмета «Экология» и дает возможность учащимся учиться по индивидуальному учебному плану. Требования к предметным результатам освоения интегрированного учебного предмета «Экология» включают:

«...1) сформированность представлений об экологической культуре как условия достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек-общество-природа»;

2) сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;

3) владение умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;

4) владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;

5) сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;

6) сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры» [2].

Предполагается следующая «...модульная структура предмета, направленная на достижение его новых результатов: «Экология экстремальных ситуаций», «Здоровый и безопасный образ жизни», «Безопасность и экология труда» (в

том числе роль будущей профессии в решении проблем экологии, безопасности, здоровья), «Безопасность развития современной цивилизации». Фактически, речь идет о проектировании модели новой системообразующей линии школьного образования, с общекультурной направленностью и с развивающей образовательной функцией. Для нее характерна интеграция содержания на основе понимания системности проблем, ранее рассматривавшихся в разных предметах, курсах; универсальности законов функционирования и развития сложно организованных саморегулирующихся систем; связи моделей сбалансированного развития общества и природы с экологическим императивом, ресурсами адаптации и самовосстановления живых систем разного уровня; необходимости их мягкого управления; возрастания в обществе рисков роли умений предвидения, прогноза и упреждения рисков и угроз и т.д.» [1].

Интегрированный курс «Экология» на базовом уровне является одним из предметов естественно-научного профиля старшей школы МОБУ «Саха гимназия» городского округа «г. Якутск» с этого учебного года. Рабочая программа составлена на основе: Федерального компонента Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования на базовом уровне, базисного учебного плана на учебный год и учебного пособия «Экология», авторы: Попов В.Ф., Толстихин О.Н. Издательство БГУЭП, 2013. -308с. Данное учебное пособие основано на «представлении об экологии как о сложной, многогранной и разносторонней науке, базирующейся на достижениях большинства фундаментальных и прикладных наук естественнонаучного и общественного профиля, направленной на изучение различных аспектов происхождения, функционирования и развития биосферы с целью оптимизации взаимоотношений природы и общества» [3].

Содержание и структура этого курса построены в соответствии с экологической логикой: общая экология – социальная экология. *Цель курса:* обобщение и углубление экологических знаний, полученных на этапах обучения биологии; обеспечение понимания основных закономерностей, теорий и концепций экологии; развитие способности оценки экологических ситуаций и прогнозирования в своей практической деятельности последствий вмешательства в природу; формирование экологического мировоззрения, активной жизненной позиции по отношению к проблемам охраны окружающей среды. *Задачи:*

- 1) формирование понятийного аппарата, обеспечения понимания основных закономерностей, теорий и концепции экологии;
- 2) развитие способности оценки экологических ситуаций и прогнозирования в своей практической деятельности последствий вмешательства в природную среду;
- 3) формирование экологического мировоззрения и поведения, активной жизненной позиции по отношению к проблемам охраны окружающей среды;

4) закрепление знаний о природе родного края, воспитание бережного отношения к ней.

Содержание курса «Экология» поможет старшеклассникам рассмотреть следующие аспекты:

- знание распространенных опасных и чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера;
- знание факторов, пагубно влияющих на здоровье человека, исключение из своей жизни вредных привычек;
- умение предвидеть возникновение опасных и чрезвычайных ситуаций по характерным для них признакам, а также использовать различные информационные источники;
- умения применять полученные знания в области безопасности на практике, проектировать модели личного безопасного поведения в повседневной жизни и в различных опасных и чрезвычайных ситуациях;
- сформированность представлений о культуре безопасности жизнедеятельности, в том числе о культуре экологической безопасности как о жизненно важной социально-нравственной позиции личности, а также как о средстве, повышающем защищенность личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз, включая отрицательное влияние человеческого фактора.

Разработанная программа и методические условия изучения курса «Экология», позволят реализовать организацию самостоятельной учебной проектной деятельности учащихся как предмета итоговой аттестации в соответствии с ФГОС СОО.

Литература:

- [1] Захлебный А.Н. Концепция общего экологического образования в интересах устойчивого развития / А.Н. Захлебный, В.А. Дзятковская, В.А. Грачев // Университет им. В.И. Вернадского. Специальный выпуск. 2012. № 39. – С. 59.
- [2] Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 мая 2012 г. №413 г. Москва «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
- [3] Попов В.Ф. Экология: учебное пособие / В.Ф. Попов, О.Н. Толстихин. – Якутск: Изд-во БГУЭП, 2013. – 308 с.

К МЕТОДОЛОГИИ СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ермолаев Д.В.

РГПУ им. А.И. Герцена, ГБОУ гимназия № 148 им. Сервантеса, г. Санкт-Петербург

Современная наука ставит антропогенную деятельность в один ряд с глобальными факторами, определяющими облик нашей планеты. Однако, в отличие от глобальных тектонических или климатических процессов, последствия антропогенной деятельности трудно поддаются долгосрочной

оценке и прогнозированию, при этом рост населения планеты, его запросов и соответственно антропогенной нагрузки не прекращается. Создается ситуация опасного бездействия – мы не знаем как повлияют действия человека на планету в долгосрочной перспективе, однако делаем слишком мало для пересмотра сложившейся ситуации. Ученые и политики предлагают все новые стратегии преодоления сложившегося противоречия – «Стратегию устойчивого развития», «Стратегию сокращения роста», растущие ограничения на выбросы в промышленных производствах и на транспорте. Для успешного претворения в жизнь стратегии устойчивого развития или других усилий, направленных на сохранение среды обитания, каждый человек должен понимать всю серьезность положения, обладать определенным багажом знаний о своей непосредственной среде обитания, глобальных процессах на планете и иметь представление о различии подходов и стратегий сохранении планеты для их детей. Геоэкология – наука, занимающаяся исследованием природных и техногенных факторов, воздействующих на биоту, биологические виды и индивиды, в том числе и на человека, в условиях Земли. Такая наука более всего нужна человеку ближайшего будущего, времени, когда антропоцентристский мир должен будет измениться.

Рассматривая Санкт-Петербург, нельзя не отметить его уникальность – сразу после основания происходящее в городе стало определять политическую, культурную и экономическую жизнь страны. Помимо истории Санкт-Петербург уникален и чисто с географической точки зрения – это единственный в мире мегаполис с населением более 5 миллионов человек находящийся выше параллели 60°, то есть единственный северный мегаполис мира; с геологической точки зрения и даже река Нева по-своему уникальна в ряду крупнейших рек Европы. До основания города территория была сильно заболочена и покрыта хвойными и смешанными лесами. Строительство города на таком низком болотистом месте требовало искусственного осушения, рытья каналов и устройства насыпных территорий. Начавшаяся в XVIII борьба с природой за территорию продолжается до сих пор, начало этой борьбе было положено Петром I с решением о строительстве на Заячьем острове в дельте р. Невы нового города – Санкт-Петербурга. По воле Петра I, за какие-то 20 лет устье реки Невы из практически необитаемой и нетронутой территории превратилось в антропогенный ландшафт, с прорытыми каналами, изменёнными очертаниями берегов, иным рельефом суши и моря. Началась добыча полезных ископаемых и валка леса. Создана городская инфраструктура, налажены торговые пути, распаханы и засеяны поля, а в оранжереях культивируются растения, которые никогда здесь не росли. С первых годов существования Санкт-Петербург становится полигоном для различного рода новшеств, впервые применяющихся в России и даже в мире. Поражает масштаб, сложность, как бы сейчас сказали инновационность изменений и главное их скорость. Ни одна территория в России не подвергалась такому масштабному антропогенному воздействию как территория растущего Санкт-Петербурга.

С течением времени антропогенная нагрузка в Санкт-Петербурге и прилегающих территориях только возрастает, при этом наблюдается процесс «накопления последствий». Состояние среды обитания в современном Санкт-Петербурге можно охарактеризовать как удовлетворительное. По данным доклада Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга за 2013-2014 гг. состояние атмосферного воздуха в городе соответствует нормативам, принятым на территории Российской Федерации. Однако содержание диоксида азота, одного из опаснейших соединений, превышает предельно допустимую концентрацию, установленную директивами ЕС, особенно высоко содержание этого и других вредных соединений в историческом центре города. Большинство водотоков Санкт-Петербурга признаны загрязненными, содержание следующих веществ превышает ПДК: ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, железо, медь, цинк и марганец. Основными проблемами как Балтийского моря в целом, так и восточной части Финского залива, включая Невскую губу, остаются эвтрофизация и химическое загрязнение. Качество воды в Невской губе во всех районах признается умеренно загрязненной. Непростая ситуация в Санкт-Петербурге и пригородах складывается с отходами. Растет число несанкционированных свалок ТБО и полигонов свалки снега, что приводит к отравлению почв и водотоков. Активная добыча полезных ископаемых в Санкт-Петербурге и пригородах прекратилась в 70-е годы XX века. Примерно 3,7% (5300 га) территории города представляют собой утраченные каналы, малые реки и болота и намывные территории. Определенную угрозу жителям Санкт-Петербурга (особенно центральной и южной его части) несут выделения радиоактивного газа радона. Несмотря на рост количества зеленых насаждений в черте города необходимо отметить, что более половины всех деревьев Санкт-Петербурга признаны ослабленными, множество деревьев погибает в первый же год после высадки, и все это происходит по причине сложной экологической ситуации в большинстве районов города.

Согласно Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга до 2030 года для того, чтобы сделать городскую среду комфортной для проживания, необходимы комплексные меры: внедрение современных технологий утилизации отходов, повышение экологического самосознания граждан, введение более жестких требований экологического законодательства, активная работа в сфере зеленого строительства. К 2030 году планируется, что 90 % жителей города будут положительно оценивать уровень благоустройства среды проживания. Данное утверждение может восприниматься двояко – либо по основным показателям состояния среды обитания в Санкт-Петербурге будет достигнута положительная динамика, либо жители города будут настолько геоэкологически безграмотны, что не смогут адекватно оценить уровень благоустройства среды обитания. Очевидно, что власти города, разрабатывая стратегию, имели в виду первый

сценарий, однако достичь столь впечатляющих показателей невозможно без поддержки населения города, что, в свою очередь, предъявляет высокие требования к геоэкологической образованности жителей города. Согласно Экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года для решения задачи формирования экологической культуры населения используются следующие механизмы: использование СМИ, интернета, буклетов и других источников информации, проведение массовых экологических мероприятий, повышение информированности руководителей и сотрудников организаций города, поддержка инициатив некоммерческих организаций, развитие экологического волонтерства и главное – «поддержка за счет средств бюджета Санкт-Петербурга эколого-просветительской деятельности в образовательных учреждениях Санкт-Петербурга».

Какова же ситуация с геоэкологическим образованием в школах Санкт-Петербурга? Для оценки уровня геоэкологического образования автором была разработана система критериев, ставшая в основу индекса уровня геоэкологического образования. По итогам проведенного исследования уровень геоэкологического образования в России в целом и в Санкт-Петербурге в частности оказался значительно ниже, чем в исследуемых странах.

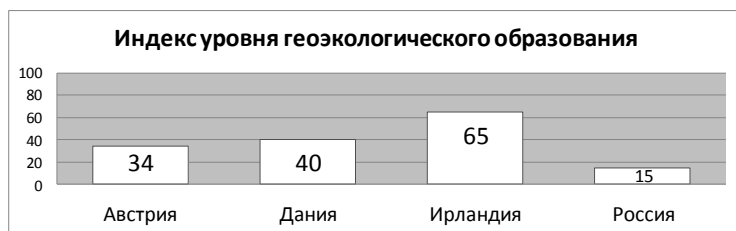


Рис.1 Индекс уровня геоэкологического образования рассматриваемых стран

На основе комплексного анализа и сравнения сведений о геоэкологическом образовании ряда европейских стран и системы образования Санкт-Петербурга были сделаны следующие выводы:

- в отличие от Европы, единой системы конкурсов для школьников нет, и участие детей в таких проектах целиком зависит от степени заинтересованности учителя геоэкологией и экологией.
- наличие в городе лишь одного ЭБЦ Крестовский остров и нескольких школ с экологическим уклоном явно недостаточно для 5 миллионного города
- в школьных курсах объем геоэкологической составляющей минимален, что подтверждает сделанный автором анализ
- кампания по распространению комплекта образовательных материалов «Зеленый пакет» не достигла поставленных целей, комплекты не используются, зачастую просто хранясь в библиотеках

На данный момент школьное геоэкологическое образование в Санкт-Петербурге не соответствует запросам современного мегаполиса, и вот лишь основные причины этого:

- отсутствие принятой на федеральном уровне программы поддержки геоэкологического образования

- сокращение часов преподавания естественнонаучных предметов
- слабая поддержка реальной научно-исследовательской деятельности школьников
- отсутствие выстроенной системы внеклассного геоэкологического образования.

Приведенные выше тезисы позволяют утверждать о существовании проблемы недостаточного уровня геоэкологического образования в современной общеобразовательной школе, в то время как во ФГОС указано, что выпускник средней школы должен осознанно выполнять и пропагандировать правила здорового и экологически целесообразного образа жизни, безопасного для самого человека и других людей.

Актуальность проблемы подтверждает диагностический опрос, проведенный автором в 2012 году, который выявил противоречие, заключающееся в низком уровне геоэкологических знаний школьников, базирующихся на школьных курсах, и пониманием необходимости повышения собственной геоэкологической компетентности.

Для достижения целей и задач, описанных в Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга до 2030 года и Экологической политики Санкт-Петербурга на период до 2030 года, а также преодоления вышеуказанного противоречия автором предлагается внедрение в Санкт-Петербурге «Комплексной модели геоэкологического образования школьников».

Основой модели является концепция «Зеленой школы», геоэкологически-ориентированного образовательного учреждения. Статус «Зеленой школы» может быть присвоен Комитетом по Образованию или Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности любому среднему образовательному учреждению на основании утвержденного положения.

Основными признаками геоэкологически-ориентированного образовательного учреждения, «Зеленой школы», являются:

- соответствие ФГОС начального, среднего и полного образования в положениях касающихся геоэкологического образования (портрет выпускника, личностные и предметные результаты освоения основной образовательной программы)
- учебный план ОУ откорректирован в соответствии принципам геоэкологически-ориентированного образования. Рабочие программы предметов содержащих геоэкологическую составляющую скорректированы в сторону ее расширения и более углубленного изучения на основе предлагаемых УМК. В тематическом планировании выделяются часы под раздел «Геоэкологические итоги курса», в ходе изучения которого систематизируются полученные знания о характере взаимодействия общества и среды обитания

- внеурочная деятельность организована в соответствии со ФГОС начального, среднего и полного образования и имеет геоэкологически-ориентированный характер, дополняя урочную деятельность

- в системе дополнительного образования работает клуб, собирающий одаренных и интересующихся геоэкологией детей, дополняя урочную деятельность и преследующий главную цель – организацию научно-исследовательской деятельности школьников

- в учебный план 10 класса внесен курс «Геоэкология», продолжительностью 34 или 68 часов, обобщающий геоэкологические знания полученные учащимися с 1 по 9 класс.

- учащимся 11 классов предложен элективный курс «Геоэкология+», знакомящий их с содержанием вузовских геоэкологических программ, позволяющий подготовиться к поступлению в соответствующий вуз России или мира.

- учебно-воспитательный план содержит геоэкологически-ориентированные события в соответствии с рекомендациями комитетов

- образовательное учреждение принимает участие в Санкт-Петербургском школьном экологическом форуме и Летней геоэкологической школе, сотрудничает с профильными вузами

- педагоги основного и дополнительного образования прошли повышение квалификации по направлению «Теория и методика преподавания геоэкологии»

- в соответствии с 273 Федеральным законом об образовании, родители как участники учебного процесса вовлечены в геоэкологически-ориентированную деятельность образовательного учреждения

- хозяйственная деятельность образовательного учреждения имеет в своей основе концепцию устойчивого развития и проводит политику энерго- и ресурсосбережения.

Успешность реализации концепции «Зеленой школы» оценивается специалистами Комитетов, представителями РОНО, ИМЦ и всеми жителями города через систему публичных отчетов и посредством специального портала «Зеленые школы Санкт-Петербурга», где школы будут иметь свои странички.

Помимо описанной концепции «Зеленой школы», Комплексная модель геоэкологического образования школьников Санкт-Петербурга включает в себя: рекомендации по реализации ФГОС в области геоэкологического образования; рекомендации по составлению рабочих программ предметов естественнонаучного цикла с расширенной геоэкологической составляющей; рекомендации по проведению занятий внеурочной деятельности; рекомендации и примеры рабочих программ кружков дополнительного образования геоэкологической направленности; программу курса 10 класса «Геоэкология»; программу элективного курса

11 класса «Геоэкология+»; проект УМК и методических пособий для преподавания геоэкологии в школе; проект курсов повышения квалификации для педагогов «Теория и методика преподавания геоэкологии»; проект Санкт-Петербургского школьного экологического форума; проект Летней геоэкологической школы (практика полевых исследований, круглые столы, разработка проектов); систему конкурсов на геоэкологическую тематику реализуемых при поддержке Комитетов, различных коммерческих и некоммерческих организаций.

Целью комплексной модели геоэкологического образования школьников является воспитание геоэкологического менталитета у выпускников образовательных учреждений Санкт-Петербурга

Задачи: реализация принципов ФГОС начального, среднего и полного образования, развитие универсальных учебных действий, личностных, предметных и метапредметных умений, формирование целостной геоэкологически-ориентированной картины мира у выпускников ОУ, формирование геоэкологической компетентности у выпускников ОУ, популяризация научно-исследовательской и проектной деятельности в области естественных наук, расширить познания учащихся по всем предметам естественнонаучного цикла, научить практическим навыкам и умениям в области мониторинга, расширить знание родного края, на примере местных геоэкологических проблем разобрать глобальные проблемы взаимоотношения общества и среды обитания.

В основе модели так же как и во ФГОС лежит системно-деятельностный подход и положены следующие принципы:

1. С точки зрения содержания, это – целостность, вариативность, модульность, метапредметность и преемственность

2. С точки зрения технологии обучения, это – проблемность, дифференцированность, систематичность, практико-ориентированность, деятельностный подход, научность

3. Использование новейших образовательных технологий – кейс-метода, мнемотехники, дистанционного обучения и т.д.

Модель геоэкологического образования школьников Санкт-Петербурга нацелена на достижение следующих результатов: предметных, метапредметных, личностных, при этом значения меняются в зависимости от ступени образования.

Жители крупных городов при выборе места жительства, все чаще обращают внимание на уровень загрязненности, близость промышленных предприятий и транспортных магистралей. Достаточный уровень геоэкологических знаний поможет: найти нужную информацию и оценить состав того или иного продукта, рассчитать вред от антропогенной деятельности и непосредственно влиять на экологическую политику города. Геоэкологическую грамотность населения можно повышать с помощью социальной рекламы, средств массовой информации, специальных брошюр

или обучения на рабочих местах, однако самым эффективным путем будет расширение геоэкологической составляющей в школьном образовании. Используя новейшие образовательные технологии и методики нужно привести Санкт-Петербургское образование в соответствие с современными запросами жителей мегаполиса.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития РГПУ им. А.И. Герцена на 2012-2016 гг. (проект 2.3.1).

Литература:

- [1] Гавриленко В.В., Ермош Н.Г. Современная геология и проблемы образования школьников // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация: VII международная конференция : сборник научных трудов / под ред. Е. М. Нестерова. – СПб.: 2011. С. 21-28.
- [2] Нестеров Е.М. Геология в естественнонаучном образовании // Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. СПб., 2004.
- [3] Нестеров Е.М. Основы геологического образования // Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. Санкт-Петербург, 2004.
- [4] Nesterov E.M., Mocin V.G. Geoecology of urban areas // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. 2010. Т. 8. № 1. – С. 89-94.

СОДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАБОТЕ УЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФИИ

Сергучева И.К., Якутская городская национальная гимназия, г. Якутск

Географическое краеведение, являясь одним из эффективных педагогических средств, и составной частью общей системы учебно-воспитательной работы образовательной школы, играет определенную роль в повышении качества обучения и воспитания, вооружении учащихся глубокими и прочными знаниями, формировании у них марксистско-ленинского мировоззрения, воспитании чувств советского патриотизма и социалистического интернационализма, в трудовой политехнической подготовке и профессиональной ориентации школьников (Сафиуллин, с.16).

Образовательно-воспитательное значение географического краеведения, прежде всего, проявляется в активизации учебно-воспитательной работы. Активация учебно-воспитательного процесса – это совершенствование организационных форм и методов учебно-воспитательной работы, направленной на усиление активной познавательной и практической деятельности учащихся. Активация познавательной деятельности направлена не только на улучшение процесса усвоения знаний, но и на формирование активности и самостоятельности учащихся.

Основными средствами активизации познавательной деятельности учащихся являются формы организации, методы и приемы решения эколого-краеведческих задач, в нашем случае экскурсии, походы, экспедиции. Мы участвуем в грантовых работах по линии РГО. Такая работа основана на ситуации поиска, на активном действии учащегося,

заданном, как правило, учителем, способствует мобилизации всех возможностей и познавательных сил подростков. Увлекательный краеведческий поиск в большинстве случаев осуществляется на высоком уровне познавательно-практической инициативы учащихся, их эмоционального настроя, что создает предпосылки для развития качеств познавательных способностей личности.

Характер природных и хозяйственных условий местности является главным фактором активации познавательной деятельности учащихся. Наша гимназия является городским образовательным учреждением. Находится в центре города Якутска. В силу этого во внеклассной краеведческой работе большое место будет занимать изучение промышленных предприятий, организация экскурсий в музеи, туристические походы в достопримечательные места и тематические экспедиции.

Основной целью воспитательной и учебной деятельности нашей гимназии является формирование здоровьесберегающей среды для школьников. Идет пропаганда и внедрение в жизнь задач здорового образа жизни. И актуальной проблемой для нашей кафедры преподавания естественных предметов является расширение сферы интересов учащихся. В результате решения определенных и общеизвестных задач краеведческой работы, хотелось бы получить компетентных выпускников в естественнонаучных вопросах.

Плановая работа внеклассная работа, позволяет вести систематическую внеклассную краеведческую работу. Началом явилось организация внеурочных наблюдений за природными и экономическими фактами и явлениями, позволяет запланировать поручения учащимся по сбору краеведческого материала. По мере накопления опыта и развития у учащихся интереса к самостоятельным наблюдениям, из числа наиболее активных и любознательных, формируется краеведческий кружок. Кружок разделен на несколько секций: физико-географическая (цветоводство, 5,6 классы), экономико-географическая «География Якутии» (10 класс), геологическая или минералогическая (5-6 классы), туристическая (7 класс).

Компетентность в вопросах географии становится одним из ведущих факторов при работе с учащимися. Ученик должен быть компетентным в вопросах самосохранения и защиты собственной жизни в естественных природных условиях. Это должно стать одним из критериев оценки работы учителя. Окружающая природная среда должна стать для него родной. Для этого ребенку надо его знать, т.е. он должен быть компетентным (хорошо осведомленным) в вопросах родного края. Для этого нужно практическое руководство, чтобы нам учителям компетентно проводить эти практические работы.

Компетентностный подход в образовании осуществляется путем введения в образовательное пространство, как сказано выше, примеров из собственного наблюдения, практического участия в изучении родной

природы. Для этого необходимо руководство, основанное на научных выкладках, единый стандарт.

Решением данного вопроса является обязательное введение предмета «Экология» или «География родного края» в учебный план, и это решило бы проблемы учителя в поиске достоверного материала, доступного пониманию ученика, и в одном учебнике были бы собраны простейшие методики по сбору полевых материалов, опыты, наблюдения, темы экскурсий, проектных работ и были бы связующим звеном между отдельными предметами.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «МОМСКИЙ» КАК ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Алексеева Е.Е.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

В курсе школьной географии, на первый взгляд, ее геологической составляющей уделяется достаточное внимание. Это связано не только с наличием в 6-8 классах разделов, посвященных литосфере, как компоненте природного комплекса, но и изучением темы (подтемы) «Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые» в составе характеристик природных районов России, а также своей области (республики). Однако, проведенный авторами «Концепции геологического образования в России» анализ учебных программ общеобразовательных учебных заведений по «Природоведению» и «Географии» показал, что «в них содержатся лишь отдельные и явно недостаточные по объему элементы начального геологического образования» [10, с.13]. На наш взгляд, появившаяся в последние годы возможность изучения элективных курсов по географии, дает дополнительные возможности повышать геологическую грамотность выпускников средней школы. Кроме изучения геологических процессов, состава и строения нашей планеты, ее происхождения, особенностей формирования и размещения месторождений полезных ископаемых, весьма важны также знания об уникальных геологических объектах мира, России и родного края.

Так, для более эффективного усвоения знаний о природном и культурном наследии, в том числе и геологических памятниках мира, страны, республики, района (в Якутии – улуса), низовой административной единицы (в Якутии – наслега), нами предлагается введение элективного курса «Природное и культурное наследие мира и Момского улуса (района) Республики Саха Якутия» в содержание регионального географического образования.

С целью выявления необходимости курса, нами проведено тестирование учащихся в Момском улусе (районе) на предмет выявления знаний о

природном и культурном наследии. Результаты теста показали не очень высокий уровень знаний учащихся, так как среднее число правильных ответов составило 6,8 балла из 14, что составляет 57%. В связи с этим нами разработана программа и проведены занятия в 9 классе Улахан-Чистайской СОШ им. Н.С. Тарабукина (с. Сасыр). Курс рассчитан на 18 часов. Основу содержания курса определяют личностно ориентированный, гуманистический, практико-ориентированный и интегративный принципы обучения географии. Выбор объектов для изучения опирается на исторический и краеведческий принципы, а также определяется уникальностью и степенью изученности объекта

Цель курса состоит в формировании представлений учащихся о географической картине природного и культурного наследия мира, России, Якутии, Момского улуса (района). Основными задачами курса являются: формирование у учащихся системы знаний о Всемирном наследии; изучение отдельных объектов природного и культурного наследия России, Якутии, Момского улуса; формирование опыта творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к миру через восприятие уникальных памятников природы родного края; формирование убеждений в необходимости сохранения природного и культурного наследия родного края; развитие любознательности как основы познавательной активности; развитие умений самостоятельной работы творческого характера; воспитание любви к родному краю.

Не останавливаясь на природном и культурном наследии мира, страны, Якутии, приведем содержание программы, касающееся Момского улуса (района): *«Мировое значение природы Момского улуса. Характеристики основных объектов наследия Момского улуса: национальный природный парк «Момский», Момская рифтовая система, потухшие вулканы Балаган-Тас, Ураса-Тас, Большая Момская наледь, тополево-чозениевые леса, исчезнувший город Зашиверск, Мраморная гора, река Индигирка».*

Природный парк «Момский» (Аан айылга) расположен в восточной части Момо-Селенняхской впадины и охватывает собой территорию верхней части бассейна реки Момы, включая Буордахский горный массив, с горой Победа (3003 м.). Площадь парка составляет 1959,8 тыс. га, а также структурным подразделением парка «Момский» является ресурсный резерват «Эселях». Основной задачей природного парка «Момский» [8] является охрана типичных и уникальных природных комплексов, достопримечательных природных образований, объектов археологического, духовного и культурного наследия. Природный парк является местом концентрации множества объектов природного наследия, большую часть из которых составляют геологические памятники.

Понятие «Момская рифтовая система» вошло в геологический обиход в начале 90-х годов XX века, ранее на территории России была известна только Байкальская рифтовая зона [7]. Первые предположения о

существовании Момской рифтовой системы, как наиболее вероятном продолжении рифтовой зоны хребта Гаккеля, при составлении карты новейшей тектоники Арктики показал А.Ф. Грачев в 1966 году [1].

Момский рифт протянулся во внутренней части Верхояно-Колымской системы на расстояние свыше 1200 км в виде полосы шириной 100-200 км [2]. Континентальные рифты – особые зоны, изучение которых имеет очень большое значение для познания мировой рифтовой системы. Территория, на которой находится природный парк «Момский», расположена в центральной части Момской рифтовой зоны.

В учебнике «География Якутии» приводятся сведения о Момской рифтовой зоне [6]. Из тектонической карты Якутии, приведенной на с. 24, учащиеся узнают о том, что Момский континентальный рифт состоит из: 1) Момского рифта, окаймленной с запада хребтом Черского (Аргаа Таас) и с востока Момским и Селенняхским (Илин Таас); 2) Омолойского грабена, ограниченного хребтом Хараулахский и Кулар.

Момская рифтовая зона, представляет собой область кайнозойского растяжения и погружения блока земной коры, к которой и приурочена долина р. Момы [4]. Подтверждением рифтовой природы Момской впадины являются позднекайнозойские вулканы Балаган-Тас и Урага-Хая [9].

Вулкан Балаган-Тас (якут. «балаган» – юрта, «таас» – камень) находится на дне Момо-селенняхской равнины, на правом берегу реки Мома. Необычайно интересна и история обнаружения вулкана в XIX веке Так, согласно исследованиям А.М. Дегтярева [5], Ф.Ф. Матюшкин, лицейский друг А.С. Пушкина, лейтенант морского флота, находясь в Зашиверске (исчезнувший город на территории Абыйского улуса) в составе колымской экспедиции Ф.П. Врангеля (1810-1824 гг.), услышал от местного эвена Михаила, что к западу от города есть Огнедышащая гора. Ф.Ф. Матюшкин, в 1820 году в письме к директору лицея Н.Е. Энгельгарду упомянул об огнедышащей горе. Возможно, это и есть вулкан Балаган-Тас. Видный советский топонимист В.А. Жучкевич в своем труде, охватывающем всю территорию СССР, впервые упомянул Таас Балаган (каменный дом). С этого времени начинаются советские поиски неизведанного вулкана, который был найден геологом В.А. Зиминим в 1939 году. А.П. Васьковский, по материалам вышеупомянутого геолога, подробно описывает строение вулкана. В 1964 году вулкан под названием Балаган Таас был вновь обнаружен и изучен геологом К.Н. Рудичем.

Вулкан имеет форму усеченного конуса, высотой 300 метров, с диаметром основания 1000-1200 метров и крутизной склонов 20-30°. Его кратер имеет блюдцеобразную форму с поперечником по внутреннему краю 120-130 метров, по внешнему краю – 200 метров, окрестности вулкана покрыты затвердевшей лавой – туфом [5]. В кратере этого вулкана когда-то было озеро с дурно пахнущей водой, поэтому эвены называли вулкан - Минэдьи (гнилое). Так как вулкан находится на ровной

местности, он резко выделяется на общем фоне. Последнее извержение произошло 300-400 лет назад [5]. Шлаковый конус вулкана возник в заключительную стадию вулканической активности после излияния не менее 10 потоков базальтов, наиболее древний из которых залегает на современном аллювии, что уже определяет его возраст не древнее, чем голоценовый [2]. То есть, возраст этого вулкана можно определить в несколько сотен лет. Базальты вулкана Балаган-Тас относятся к недифференцированной натровой серии щелочных базальтов, типичной для континентальных рифтов [3]. В начале 2000-х годов на вулкане был установлен сейсмический датчик.

Вулкан Ураса-Тас (якут. «ураса» – юрта, «таас» – камень, дословно каменная юрта) находится в 40 км к северу от вулкана Балаган-Тас, имеет правильную конусообразную форму. Если смотреть сбоку, он похож на юрту – отсюда и название. Гора резко возвышается над окружающей местностью. По данным исследований О.Н. Толстихина, абсолютная ее высота 1324,4 метров, относительное превышение 400-500 метров, диаметр основания 1200 метров. Верхняя часть купола сложена сильно пористыми липаритами с хорошо сохранившейся столбчатой отдельностью в виде тетрагональной призмы. Липариты этой части следует относить к эффузивной фации.

В ходе изучения темы «Момская рифтовая система» нами применялись разнообразные формы и методы организации обучения. Так, в начале урока учащиеся в сети Интернет находили определения необходимых геологических понятий (океаническая и материковая кора, рифтогенез, вулканизм, тектоника и др.), далее следовала лекционная часть с применением следующих карт: Новейшей тектоники Арктики, Особо охраняемых природных территорий Якутии, космических снимков. Особой частью урока послужила беседа с инспектором природного парка «Момский» Стрекаловским В.П. о деятельности природного парка в деле сохранения и популяризации уникальных природных объектов.

Для закрепления изученной темы проводилась индивидуальная работа с контурной картой мира, на которой школьники отмечали: хребет Гаккеля в Северном Ледовитом океане, Момскую рифтовую зону, природный парк «Момский», вулканы «Балаган-Тас» и «Ураса-Тас».

В завершение изучения элективного курса, учащимися были созданы паспорта этих объектов. Выявляя экологическое состояние изученных объектов, учащиеся с удовлетворением констатировали, что антропогенных угроз этим уникальным геологическим объектам нет, в силу того, что они находятся на охраняемой природной территории, вдали от человеческих поселений.

Для более эффективного изучения курса, нами были разработаны серии электронных тематических карт по Всемирному наследию, например, «Количество объектов Всемирного наследия по странам мира»,

«Ландшафтная карта Улахан-Чистайского наслега», «Карта природного наследия Улахан-Чистайского наслега», «Карта местности Большой Момской наледи» и др.

Результаты формирующего этапа педагогического эксперимента показали следующее: среднее число правильных ответов составило 77,5%, то есть уровень знаний учащихся вырос на 20,5%, что объясняется повышением познавательного интереса учащихся, связанного не только с включением регионального (Якутия) и локального (Момский улус) уровня содержания образования, но и разнообразием форм организации обучения, наличием творческой деятельности школьников.

Литература:

- [1] Грачев А.Ф., Деменицкая Р.М., Карасик А.М. В сб.: Геофизические методы разведки в Арктике. НИИГА. – Л., 1971. вып. 6.
- [2] Грачев А.Ф. Основные проблемы новейшей тектоники и геодинамики Северной Евразии // Физика Земли. 1996. № 12. С. 5-36.
- [3] Грачев А.Ф. Рифтовые зоны Земли. – М.: Недра, 1987. 278 с.
- [4] Грамберг И.С., Деменицкая Р.М., Секретов С.Б. Система рифтогенных грабенов шельфа моря Лаптевых как недостающего звена рифтового пояса хребта Гаккеля – Момского рифта // Доклады Академии наук СССР. 1990. Том 311. № 3. С. 689-694.
- [5] Дегтярев А.М., Дегтярева Р.Г., Слепцов Ю.А. По родным местам. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2005. 32 с.
- [6] Жирков И.И., Жирков К.И., Маскимов Г.Н., Кривошапкина О.М. География Якутии: учебник для 9 класса. – Якутск: Бичик, 2004. 301 с.
- [7] Милановский Е.Е. Рифтовые зоны континентов. М.: Недра, 1976. 280 с.
- [8] Сосина А.Я. и др. Природный парк «Момский»/ Министерство охраны природы РС (Я). – Якутск, 2011. 43 с.
- [9] Солодкий И.В., Толстихин О.Н. Момский национальный природный парк: реалии и перспективы / <http://st-yak.narod.ru/index2-19-2.html>
- [10] Материалы совместного заседания коллегий Министерства образования РФ и Министерства природных ресурсов РФ от 19 мая 1999 года «Концепция геологического образования в России» / <http://mgri-rggru.ru/info/docs/geoeducation.pdf>

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ В ШКОЛЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Ильинский С.В., Белинский А.В., РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Изменения, происходящие сегодня в системе школьного географического образования, позволяют констатировать, что в настоящее время школа нуждается в такой организации своей деятельности, которая обеспечила бы развитие индивидуальных способностей и творческого отношения к жизни у каждого учащегося. Иными словами, школа заинтересована в знании о познавательных способностях каждого конкретного ученика.

Проведенный анализ методической и педагогической литературы по проблематике исследования (работы Н.О. Верещагиной, Т.В. Вилейто, Е.М. Нестерова, В.П. Соломина, В.Г. Суслова, Е.Я. Черниковой) показал, что

одним из видов деятельности, способствующих физическому, умственному и нравственному воспитанию, развитию определенных интеллектуальных качеств учащихся, а также развитию их познавательного интереса, являются экскурсии, в том числе по географии. Под географическими экскурсиями мы, соглашаясь с мнением Е.Я. Черниковой, понимаем организованное, коллективное посещение природных, промышленных объектов, достопримечательных мест под руководством учителя с целью изучения и/или сбора краеведческого материала.

Экскурсия как неотъемлемая часть географического образования способствует формированию географических знаний и умений школьников. Экскурсии побуждают учащихся к работе с дополнительной географической литературой, поиску ответов на практикоориентированные вопросы.

Необходимо констатировать тот факт, что организация каждой экскурсии включает в себя три обязательных этапа:

- подготовка к ней учителя и учащихся;
- проведение экскурсии;
- оформление полученного материала.

Подготовка учителя к проведению географической экскурсии включает: формулировку цели и задач экскурсии; выбор маршрута, ознакомление с ним на местности, изучение природы района экскурсии и его достопримечательностей; определение количества и местоположения остановок во время экскурсии, составление индивидуальных и бригадных домашних заданий; отбор содержания и методов подготовки учащихся к экскурсии; определение возможностей использования материалов экскурсии на уроках географии.

Формулируя цель и задачи экскурсии, учитель исходит, прежде всего, из требований школьной программы по географии. Необходимо учитывать время проведения экскурсии, так как этим определяется подготовленность учащихся к самостоятельной работе при выполнении практических заданий, а также возможность сбора краеведческого материала для тем курса, подлежащих изучению в дальнейшем.

Большое внимание на этапе подготовки необходимо уделить району проведения экскурсии, который должен отвечать следующим требованиям:

1. Быть разнообразным в физико-географическом отношении и в то же время типичным для природной зоны, в которой живут учащиеся.
2. Иметь доступный для изучения рельеф, ярко выраженные геологические особенности, разнообразный почвенно-растительный покров и наличие водных объектов (источников, рек).
3. Должен быть доступен для прохождения.

Знакомясь с маршрутом на местности, учитель уточняет географическое положение остановок, содержание объяснений и заданий учащимся, форму и объем записей, а также выполняет эскизы рисунков, которые должны будут выполнить школьники.

Когда выбранная территория и объекты на ней с позиции требований программы оценены, к выходу в поле готовятся учащиеся. Успех планируемой учебной экскурсии во многом зависит от готовности школьников к ней.

Подготовка учащихся к географическим экскурсиям предполагает, прежде всего, повторение физико-географических знаний, которые учащиеся должны применить на экскурсии, знакомясь с особенностями природы на выбранном объекте экскурсии. В подготовительный период учащиеся знакомятся с методикой исследования физико-географических объектов и явлений: наблюдением, описанием местности, учатся зарисовывать и фотографировать, изучаются инструкции и памятки.

Методика проведения географической экскурсии зависит от ее цели и задач, которые ставит учитель, от выбранных для изучения краеведческих объектов. К организации учебных экскурсий предъявляется некоторые общие требования по физической географии, такие как:

1. Вводная беседа учителя. Ее начинают с обзора окружающей местности (напоминание учащимся цели и задачи экскурсии), краткой характеристики природных особенностей местности и отдельных краеведческих объектов. Учитель рассказывает, как выделить простейшие природные комплексы и дать им характеристику, повторяет методику их описания в дневнике, напоминает правила поведения в природе.

2. Самостоятельная работа бригад по изучению природных объектов по намеченному плану (каждая бригада изучает отдельный объект).

3. Заключительная беседа, на которой обобщаются результаты наблюдений и проведенных исследований, проверяется правильность выполнения заданий, напоминает ход выполнения работы дома: оформления собранных материалов, завершение записей в дневниках, оформление отчетов – индивидуальных и всей бригады.

Выполнение всех описанных выше правил позволит провести географическую экскурсию методически верно, а ее важнейшим результатом может стать активизация познавательного интереса учащихся к предмету, способствующая формированию их географических знаний и умений.

Литература:

[1] Барина И.И., Ильинский С.В. XXI Всероссийская олимпиада школьников по географии: заключительный этап / И.И.Барина, С.В.Ильинский // География и экология в школе XXI века. 2012. № 6. – С. 35-41.

[2] Нестеров Е.М., Соломин В.П., Верещагина Н.О. Геологические экскурсии в контексте геологических практик / Е.М.Нестеров, В.П.Соломин, Н.О.Верещагина // Экскурсии в геологию. – СПб.: Изд-во Эпиграф, 2007. – С. 4-9.

[3] Чернихова Е.Я. Учебные экскурсии по географии. (Из опыта работы) / Е.Я.Чернихова. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.

РОЛЬ И МЕСТО УЧЕБНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ФОРМИРОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Куличкина Е.С., Сивцева Е.Н., Саха гимназия, г. Яутск

*Ученик – это не сосуд,
который надо наполнить,
а факел, который надо зажечь.
Плутарх*

Предметом современной педагогики является воспитание человека, гуманной свободной личности, способной жить и творить в будущем обществе. Главными понятиями являются «самоактуализация человека» и «личностный рост». Новый образовательный стандарт вводит в обращение новое понятие – универсальные учебные действия (УУД) (личностные, коммуникативные, познавательные, регулятивные), которые выступают инвариантной основой образовательного и воспитательного процесса. В настоящее время школа пока ещё продолжает ориентироваться на обучение, выпуская в жизнь человека обученного – квалифицированного исполнителя, тогда как сегодняшнее, информационное общество запрашивает человека обучаемого, способного самостоятельно учиться и многократно переучиваться в течение постоянно удлиняющейся жизни, готового к самостоятельным действиям и принятию решений. Иными словами, школа должна ребёнка: «научить учиться», «научить жить», «научить жить вместе», «научить работать и зарабатывать» (из доклада ЮНЕСКО «В новое тысячелетие»).

Задача основного общего образования развить и усовершенствовать познавательную мотивацию и интересы учащихся, готовность и способность к сотрудничеству гимназистов с учителями, с сотрудниками НИИ и преподавателями вузов, сформировать основы нравственного поведения, определяющего отношения личности с обществом и окружающими людьми. Универсальные учебные действия – это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации учащихся, – как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик. В широком смысле слова «универсальные учебные действия» означают Саморазвитие и самосовершенствование путём сознательного и активного присвоения нового социального опыта. Одной из форм формирования универсальных учебных действий мы считаем проектную деятельность учащихся в урочной и во внеурочной деятельности с учащимися.

Цель внеурочной деятельности – обеспечение всесторонней развитой личности.

Важнейшими задачами внеурочной деятельности с учащимися по предмету являются:

1. Раскрытие и развитие способности учащихся, предоставление возможности каждому ученику самореализоваться;
2. Обучение методам и практическим навыкам научно-исследовательской работы школьников;
3. Консультирование преподавателей по методикам исследований;
4. Усиление их интереса естественным наукам.

Значение внеурочной деятельности и методы её организации.

1. Углубление основных вопросов содержания школьного курса, вызывающих большой интерес у школьников.

2. Формирование умений и навыков исследовательского характера при проведении практических работ, при работе с различными источниками информации (справочниками, научной литературой, интернет Ресурсами)

Таким образом, для успешного проведения проектной работы все участники проекта должны **знать:** значение и цели проекта; формы и пути её осуществления; **уметь:** сочетать внеурочную деятельность с учебной работой; организовывать и проводить внеурочные мероприятия;

Результативность внеурочной деятельности:

1. Ученики владеют методами поиска нужной информации в различных литературных источниках;
2. Умеют применять метод проектов;
3. Владеют различными методами исследований;
4. Приучаются к публичной защите своих творческих и исследовательских работ

Многолетняя систематически спланированная внеурочная деятельность по предметам естественного цикла физики и географии в сотрудничестве преподавателями Северо-Восточного федерального государственного университета им М.К. Аммосова и сотрудниками института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера СО РАН дает хорошие результаты. Успешные выступления учащихся МОБУ «Саха гимназия» на научно-практических конференциях городского, республиканского, всероссийского, международного уровней:

- Колодезников Ваня, Потапов Эрхан: НПК «Шаг в будущее» с работой по теме «О разрушении асфальтовой дороги г. Якутске»;
- Красильников Егор, Сидоров Ксенофонт: Конкурс научно-технических проектов по космонавтике «Звездная эстафета», «Исследования ШАЛ в Якутии»;
- Николаева Лена: V всероссийские научные юношеские чтения им. С.П. Королева по теме «Компьютерное моделирование движения искусственного спутника Земли», г. Москва;
- Готовцев Айтал: НПК «Науки юношей питают» по теме «Компьютерная модель полета шара», г. Вологда;

- Григорьев Андрей: VIII Международная конференция «Геология в школе и вузе: Геология и Цивилизация» по теме «Структурно-морфометрический анализ современных речных галек рек Амга и Вилюй РС(Я)»;

- Попов Альберт: VIII Международная конференция «Геология в школе и вузе: Геология и Цивилизация» по теме «Мерзлотные процессы на территории города Якутска».

Процесс геоэкологического образования сложный и продолжительный, на этапе формирования личности человека в этом процессе принимают участие гимназия и научные исследовательские институты.

Мы можем сделать вывод о том, что учебное сотрудничество не только формирует учебные универсальные действия, но и помогает учащимся обрести уверенность на пути к главной цели образовательного процесса. Способствует умению непрерывно учиться, быть мобильным в постоянно меняющейся образовательной среде, лавировать в потоке информации и извлекать нужные знания и применять их на практике, подготовить к дальнейшему обучению в вузах по специальностям естественного профиля.

КРУЖОК «ГЕОКРИОЛОГИЯ» В ШКОЛЕ

Неустроева А.И., Городская классическая гимназия, г. Якутск

Более 65% территории России и практически вся территория Якутии расположена в области, где горные породы верхней части литосферы находятся в многолетнемерзлом («вечномерзлом») состоянии. Это определяется суровыми климатическими условиями, особенностями состава и физических свойств пород, условиями теплообмена горных пород с атмосферой. Высоко динамичное состояние мерзлых толщ определяет специфику развития экзогенных процессов и явлений, формирующих современный облик рельефа и ландшафтов в регионе.

В школьных программах, лишь косвенно, при обучении географии разъясняются причины и масштабы распространения многолетнемерзлых пород. Недостаточно отведено времени изучению самих природных процессов, что в последующем сказывается на общей эрудиции населения в понимании условий освоения и проживания в северных регионах, где сезонная и многолетняя мерзлота определяет всю жизнедеятельность.

Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова является ведущим научно-исследовательским центром в изучении мерзлоты. Коллектив обладает высококвалифицированными специалистами в областях географии, геоморфологии, геологии, инженерной геологии, гидрогеологии, мерзлотоведения, математического моделирования, геохимии, а также геоинформационных систем. В институте имеется современное оборудование и измерительная аппаратура, работают стационары и научные станции, как на территории Якутии, так и за ее

пределами (Магадан, Красноярский край, Казахстан), публикуются сборники трудов, издается научно-популярный журнал «Наука и техника в Якутии», работает музей истории мерзлотоведения.

С 1979 года по инициативе института мерзлотоведения СО РАН была открыта кафедра «мерзлотоведения» на геологическом отделении инженерно-технического факультета Якутского госуниверситета, ныне входящая в состав геологоразведочного факультета СВФУ. В 1990-х годах в институте мерзлотоведения СО РАН организован филиал кафедры мерзлотоведения, который реорганизуется в базовую кафедру.

Процесс становления высококвалифицированного специалиста требует значительного временного образовательного периода, а ознакомление с азбукой будущей специальности и исследовательской работы целесообразно начинать со школьной скамьи.

Именно эти мотивы стали основанием для организации научного общества учащихся (НОУ) «Геокриолог» и предполагают общение высококвалифицированных специалистов и школьников, направленных на познание природных процессов родного края, получению навыков исследовательской работы.

С апреля 2014 года в нашей гимназии начал свою работу кружок «Геокриолог». Научными руководителями от института были назначены к.г.н. Спектор Валентин Владимирович, аспирант Черепанова Александра Михайловна. В течение года проводились лекционные, практические и консультационные занятия с сотрудниками института.

Практические занятия проводились на полигоне института по определению протаивания грунта под руководством сотрудников института Киренского Клима Лаврентьевича и Максимова Георгия Тимофеевича. Учащиеся работали с приборами – щуп и мерзлотомер (рис 1).



Рис. 1. Измерение протайки грунта щупом



Рис. 2. Яркий пример вспучивания мерзлых пород

Проведены экскурсии в район п. Табага (июнь, 2014 г). Руководители – сотрудники института, к.г.н Угаров И.С. и Ефремов П.В.



Рис. 3. Бугры пучения



Рис. 4. После 2-х часовой познавательной экскурсии

26 марта мы поехали на источник «Булус» (Хангаласский улус) – уникальный источник подземных вод, который образует наледи чистой пресной воды. Это была экскурсия познавательная, полная радостных, счастливых моментов. Ребята внимательно с интересом слушали и задавали вопросы молодым ученым – Черепановой А.М (на фотографии 4-я слева) и Семерня А.А (на фотографии 5-й слева). И теперь желание у всех – приехать сюда летом.



Рис. 5. Наледь «Булус»



Рис. 6. Фото на память

Для исследовательской работы по наблюдению за криогенными процессами учащимся были предложены участки в районе Старого города.



Рис. 7. Научный руководитель кружка Спектор В.В.



Рис. 8. Защита работы

Результаты данных наблюдений Охлопкова Мария и Петрова Наталья (9 класс) представили на научно-практической конференции «Шаг в будущее» и XVIII научно-образовательной экологической конференции «Кулаковские чтения» на уровне города.

Учащиеся, посещавшие кружок «Геокриология», несомненно, приобрели многое: знания о родном крае, основы исследовательской деятельности. Деятельность кружка способствовала представлению у учащихся о взаимосвязанности и взаимозависимости природных процессов и о необходимости ответственного отношения человека к созданию любых проектов, связанных с нарушением природной среды вообще и геокриологической в частности. Геокриологическая подготовка на уровне общеобразовательной школы предоставляет дополнительные возможности для профессионального самоопределения школьников.

СОТРУДНИЧЕСТВО СЕМЬИ И ШКОЛЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ГОРОДСКИХ ШКОЛ

Попова М.Н.

МОБУ «Саха гимназия» г. Якутск, Республика Саха (Якутия), afam@list.ru

Издrevле народ Саха относился к природе по-особенному, воспринимал как нечто живое, населенное невидимыми духами – иччи, которых люди боялись и почитали. Например, люди верят, что дух реки может рассердиться и навести порчу, если загрязнять воду. До сих пор сохранились обычаи, традиции, связанные с поклонением природе. Таким образом, вера и обычаи народа были и есть важнейшее средство воспитания экологической культуры.

В современном обществе забываются традиции, нередко возникают проблемы небрежного отношения к природе, окружающей среде, несмотря на то, что существуют специальные организации по защите и охране природы и активно действуют различные экологические движения во всех городах России, мира, проходят общероссийские и региональные смотр-конкурсы на лучшую организацию работы по экологическому образованию школьников, проводятся научно-практические конференции. Причина проблемы кроется в том, что экологическому воспитанию не уделяется должного внимания в семье. Особенно в неблагоприятных условиях формируется экологическая культура городской молодежи. Городские дети не имеют возможности часто бывать на природе. Связь с природой в большинстве случаев ограничивается работой на дачном участке или кратковременными выездами на пикники. Оторванность от природы обуславливает возникновение потребительского отношения к природе. Решение этой проблемы возможно лишь совместными усилиями всего общества, в частности семьи и школы. Семья – первичный мир ребенка, здесь формируется его отношение к окружающему миру, становится мировоззрение. Поэтому очень важно именно в семье сформировать у подрастающего поколения экологическую культуру – научить понимать и ценить природу, уважать родной край, соблюдать правила поведения в лесу, у водоемов. Семья и школа несут ответственность в воспитании

природосообразной личности, должны помочь познакомиться с многообразием флоры и фауны нашей страны и других стран, глубже познать родную природу, знать ее особенности, научить беречь окружающую среду. Безусловно, экологическое воспитание была и есть одна из основ духовно-нравственного воспитания личности.

Семья и школа по новым образовательным стандартам являются полноправными участниками образовательной деятельности. Школа как социальный институт должна создавать необходимые условия для массового включения учащихся и родителей в активную жизненную позицию по отношению к природной среде. Для этого нами разработан проект Программы взаимодействия семьи и школы в условиях города «Экологияда», где по уровням обучающиеся работают над различными экологическими проектами совместно со своей семьей и педагогами.

Первый уровень: начальное общее образование – подпрограмма «Экология моего двора»;

Второй уровень: основное общее образование – подпрограмма «Экология города»;

Третий уровень: основное среднее образование – подпрограмма «Экология родного края».

Цель программы: воспитание экологической культуры через социально-практическую деятельность на основе экологических проблем родного края.

Задачами программы являются:

- создание условий для применения экологических знаний на практике;
- привлечение внимания родителей к проблеме экологического воспитания подрастающего поколения;
- выработка чувства ответственности за окружающий мир.

Основными направлениями программы являются: познавательная, творческая, просветительская и социальная деятельности.

Нами предлагаются следующие школьные экологические проекты «Чистый двор», «Мои комнатные растения», «Цветы-красота мира», «Зоомир», «Мой четвероногий друг (пернатый друг)», «Интересные места родного края», «Мое летнее экологическое исследование», «Экологическое творчество», «Мое первое дерево», «Правила экологического этикета», «Экология в культуре народа», «Экология водоемов», «Моя река», «Моя семья на охране природы», «Экологический уголок», «Лекарственные растения», «Памятники природы» и др. Данные проекты должны иметь теоретическое обоснование и практическую направленность. Можно выделить следующие этапы работы над экологическим проектом:

1) Установочное собрание с классом: родителями и учащимися, определяющее главные задачи деятельности и приоритетные экологические темы на текущий год;

2) Создание рабочих групп по направлениям экологического проекта, выбор рабочих тем, постановка целей;

3) Цикл плановых дел, куда входят работа с информацией, подбор, чтение и анализ необходимого материала, экологические мероприятия (уборка территории, уход за кабинетными растениями, посадка деревьев, экскурсии на природу, в краеведческие музеи и ботанические сады, исследовательская работа и др.) составление отчетной компьютерной презентации;

4) Защита проектов в конце учебного года;

5) Рефлексия и постановка задач на новый учебный год.

Основным этапом работы по программе «Экологияда» является подготовка и реализация учащимися совместно с родителями творческих экологических проектов. Особенность проектов – рассмотрение не только экологических проблем, но и социальных (решение проблем окружающей среды совместно с государственными и общественными организациями, семьей, муниципальными органами и т.п.), экономических (например, проблемы экономии воды и энергии, сбора мусора) аспектов нашей повседневной жизни, проблемы сохранения разнообразия культур, соблюдения прав ребенка, в том числе и права на здоровую окружающую среду. Экологические проекты имеют не только познавательный, но и воспитательный характер, дают возможность школьникам ближе познакомиться с родным краем, глубже понять особенности его природы, истории, принять участие в полезной созидательной деятельности, развивать свои творческие способности. Материалы об экологии малой родины помогают общению, дают возможность для беседы родителей и детей, объединяют всех общей, родной темой. То, что знакомо и близко детям, воспринимается с большим интересом. Они связаны с реальной жизнью, родными местами, которые хорошо знают дети, поэтому вызывают интерес, а, следовательно, у школьников формируется положительная мотивация к сохранению и бережному отношению к окружающей среде.

Экологическое воспитание через совместную проектную деятельность школы и семьи представляет собой целенаправленное воздействие на духовное развитие детей и подростков, на формирование у них ценностных установок, особой морали взаимоотношений с окружающей средой. Реализация проектов вызовет у учащихся живой интерес к своей родине, к ее природе. А также через экологическую деятельность формируем чувство патриотизма, уважения к родному краю.

Литература:

- [1] Абрамова С.В. Русский язык. Проектная работа старшеклассников. 9-11 классы: пособие для учителей общеобразоват. учреждений. 2-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 176 с.
- [2] Нефедова Л.А., Ухова Н.М. Развитие ключевых компетенций в проектном обучении // Школьные технологии. 2006. № 4. С.61.
- [3] Полат Е.С. Педагогическое проектирование: от методологии к реалиям // Методология учебного проекта: Материалы методического семинара. – М., 2001. С. 123.
- [4] Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. – М.: АРКТИ, 2003.
- [4] Лебедева Н.Н. Организация сетевого экологического образования и просвещения в дошкольных учреждениях // Народное образование Якутии. 2011. №4. С. 135-137.

ОБ ОПЫТЕ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ 11-12 ЛЕТ В КЛУБЕ ЮНЫХ ГЕОЛОГОВ ИМ. АКАДЕМИКА В.А. ОБРУЧЕВА САНКТ- ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОРОДСКОГО ДВОРЦА ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ

Ермош Н.Г., ГБНОУ «СПбГДТЮ», г. Санкт-Петербург

Клуб юных геологов им. академика В.А. Обручева работает по комплексной образовательной программе со школьниками 8-17 лет, проявляющих интерес к геологическим знаниям, экспедиционной и клубной деятельности. Программа предполагает 4 этапа реализации: ознакомительный, ознакомительно-ориентационный, углубленный, предпрофессиональный. Каждый этап программы дает определенный законченный объем знаний и умений, получаемый в ходе аудиторных занятий, экскурсий, выполнения учебно-исследовательской работы, летних практик и экспедиций.

На ознакомительно-ориентационном этапе школьникам 11-12 лет предлагается двухгодичная программа «Занимательная геология». Эта программа в доступной для учащихся среднего возраста форме знакомит с основами важнейших геологических наук (палеонтологии и исторической геологии, кристаллографии, минералогии, петрографии, общей геологии, учения о полезных ископаемых). Таким образом, содержание программы может помочь в освоении школьных курсов природоведения, естествознания, физической географии, а также необходимо для изучаемых в дальнейшем в Клубе курсов «Палеонтология», «Минералогия», «Основы геокартирования».

Программа построена из отдельных разделов – блоков. На первом году обучения изучаются разделы «Земля и ее строение», «Мир древних организмов», «Мир кристаллов», «Мир минералов», «Мир горных пород», «Полезные ископаемые»; на втором году – «Экзогенные процессы», «Осадочные горные породы», «Магматизм и магматические горные породы», «Метаморфические горные породы», «Жизнь минералов», «Жизнь земной коры». Часто на одном занятии изучается материал сразу из двух разделов. Основной принцип проведения каждого занятия заключается в разумном сочетании и чередовании различных видов деятельности, предлагаемых обучающимся, что позволяет сохранять интерес к происходящему и качественно усваивать знания. Учитывая возраст обучающихся и отсутствие литературы, целиком удовлетворяющей потребности курса, теоретические знания даются в форме *рассказа* или короткой *беседы* (20-30 минут), в конце представляя материал в виде опорной схемы. Эта опорная схема используется далее на протяжении изучения всей темы. В начале каждого занятия для закрепления знаний и текущего контроля учащиеся в течение 15-20 минут выполняют задания из *рабочей тетради*. Рабочая тетрадь – авторская разработка педагога – содержит по каждой изучаемой теме загадки, ребусы, кроссворды, чайнворды, тесты, задания на нахождение соответствий,

исправление ошибок в текстах или рисунках и т. д. После самостоятельной работы учащихся с рабочей тетрадью, все вопросы обсуждаются. Во время обсуждения каждый цветным карандашом отмечает правильные ответы, исправляет ошибки, вычисляет свой результат. На втором году обучения к заданиям рабочей тетради добавляются *комплексные задания*, предлагаемые как во время занятий, так и в качестве домашних заданий. Для выполнения таких заданий с одной стороны, необходим багаж уже изученных знаний, с другой – часто необходимо обращение к разнообразной справочной литературе. Таким образом, комплексные задания помогают держать в активном обороте изученный ранее материал, постоянно расширять и углублять его.

Каждый учащийся ведет папку, в которую вкладывает все опорные конспекты, листы рабочей тетради, схемы, таблицы, иллюстративный материал, получаемые на занятиях; все выполненные письменные задания и материал, собранный им дополнительно по изучаемой теме.

Важное место в обучении играет работа с каменным материалом. Организуя *практические работы с коллекциями* каменного материала или с моделями кристаллов, сочетаются групповые (работа в паре, в малой группе 3-4 чел.) и индивидуальные формы работы.

Закрепление изученного материала и контроль усвоенного проводится в *игровой форме*. Например, используются игры «Петешествие», «Лото», «Геоалфавит», «На одну букву», «Аукцион», «Брейн-ринг» и др. Изучение каждого блока программы заканчивается игровым итоговым занятием – игровой программой, проверяющей как теоретические знания, так и практические умения учащихся по определению образцов.

Организуются *экскурсии* в геологические музеи города: геологоразведочный музей им. Ф.Н. Чернышева, Горный музей, музей кафедры минералогии Института наук о Земле СПбГУ.

Осенью и весной проводятся *однодневные геологические экскурсии* в окрестностях города, в которых ребята знакомятся с геологическим строением Ленинградской области и имеют возможность увидеть геологические объекты в природе, собрать каменный материал для своей коллекции. В конце учебного года организуется *полевая практика*, состоящая из нескольких вводных занятий, серии однодневных выездов, камеральных и зачетного дней. В ходе практики учащиеся знакомятся с породами докембрия (граниты рапакиви парка Монрепо в Выборге), кембрия и ордовика (Саблино), девонскими отложениями (р. Оредеж в р-не п. Вырица), четвертичными отложениями (ленточные глины, р-н Пери).

Во время выездов учащиеся ведут полевые дневники, отбирают образцы, во время камеральных работ делают подробные описания и определения находок, выполняют на их основе разнообразные задания. На зачете бригады представляют собранный материал, отвечают на вопросы.

Осенью каждому учащемуся предлагается выбрать тему *индивидуальной учебно-исследовательской работы*. Выполнение такой работы дает

возможность обучающемуся получить дополнительные к основному курсу знания и навыки в интересующей его области геологии. Тематика работы обязательно, кроме знакомства с литературой, предполагает приобретение учащимся навыков описания каменного материала или проведения опытов по выращиванию кристаллов.

В течение года, по вопросам написания работы проводятся консультации. В часы, отведенные для этой цели, сначала обсуждается особенность выполнения той или иной работы (например, конспектирование главы из книги, описание образца), затем проводится практическое закрепление информации на одинаковом для всех материале, и, наконец, каждому предлагается переходить к работе с собственным материалом под контролем преподавателя. Периодически проводятся мини-семинары, на которых ребята представляют результаты очередного этапа работы. По окончании работы, перед представлением ее на олимпиаду проводится мини-конференция – репетиция защиты работы внутри учебной группы.

Не проявившим интереса к написанию работы школьникам предлагается выполнить *проект* – подготовить игру по интересующей теме, подготовить фрагмент экскурсии по музею клуба, сделать презентацию по интересующей теме и др.

В течение учебного года учащиеся активно привлекаются к *жизни клуба* – приглашаются на вечера, геологические брейн-ринги, встречи с учеными и др.

Независимым промежуточным срезом знаний обучающихся в середине учебного года являются результаты *городского геологического конкурса для школьников 5-7 классов*.

Конкурс состоит из двух этапов: заочного интернет-тестирования (декабрь) и игры по станциям (февраль). Содержание заданий заочного и очного этапа во многом отвечает содержанию изучаемого курса. Кроме того, конкурс проверяет и общую эрудицию обучающихся (вопросы о камне в архитектуре города, камне в литературных произведениях.) Заочное интернет-тестирование обучающиеся проходят дома, заходя на сайт конкурса с собственного компьютера. В случае правильного выполнения более 2/3 заданий, школьники приглашаются к участию в очном туре конкурса. Второй этап конкурса проводится в феврале в форме игры по станциям. В течение 2 часов участники конкурса, разделенные на возрастные группы по 30-40 человек в каждой, посещают 6 тематических станций: «Собеседование», «Минералы и горные породы», «Доисторическая жизнь», «Природный камень в убранстве Санкт-Петербурга», «Геологические процессы», «Полезные ископаемые».

Итоги реализации программы подводятся в результате анализа оценок, полученных обучающимися на *открытой региональной олимпиаде школьников Санкт-Петербурга по геологии «Геосфера»* (заочного интернет-тестирования; оценок, полученных на конкурсных станциях очного тура; качества выполнения и защиты индивидуальной учебно-исследовательской работы).

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ

РАДИОАКТИВНОСТЬ НИЖНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Курпас П.А., Ермош Н.Г.

Клуб юных геологов им. академика В.А. Обручева ГБНОУ «СПбГДТЮ», г. Санкт-Петербург

Целью данной работы является выяснение уровня радиоактивности и содержания урана в нижнепалеозойских осадочных горных породах, слагающих южную часть Ленинградской области.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Провести обзор литературных источников о радиоактивности горных пород и минералов, принципах и методике проведения радиометрических исследований, а также о геологическом строении Ленинградской области и стратиграфии нижнепалеозойских осадочных пород, слагающих её южную часть;

2. Описать обнажения в районе Саблинского памятника природы и провести на них замеры радиоактивности нижнепалеозойских осадочных пород при помощи радиометра СРП-68-01;

3. Провести рXRF-анализ на содержание микроэлементов в породах, проявивших наивысший уровень радиоактивности по результатам радиометрических измерений;

4. Проанализировать полученную информацию и сделать выводы.

Радиоактивность – самопроизвольный переход нестабильного изотопа одного химического элемента в изотоп другого, при котором происходит испускание протонов, нейтронов, электронов (β -излучение), или α -частиц, т.е. ядер гелия-4 (α -излучение). Существует три вида радиоактивных излучений: α -излучение (малая проникающая, большая ионизирующая способности), β -излучение (по сравнению с α -: большая проникающая, меньшая ионизирующая способности), а также γ -излучение (большая проникающая, малая ионизирующая способности), являющееся очень коротковолновым электромагнитным излучением. Степень ионизации воздуха γ -излучением измеряется в рентгенах (Р). $1 \text{ мкР} = 10^{-6} \text{ Р}$.

В пределах Саблинского памятника природы обнажаются породы различных возрастов: от нижнекембрийского до среднеордовикского. Разрез разделён на 8 свит (в порядке от более древних к более молодым): сиверская свита (серовато-синие неслоистые глины), саблинская свита (розовато-серые параллельно-слоистые песчаники; косослоистые кварцевые пески; косослоистые оболочные пески), ладожская свита (светло-серые оболочные пески), тосненская свита (бурые косослоистые оболочные пески и песчаники),

копорская свита (черные диктионемовые аргиллиты), леэтсеская свита (синезелёные глауконитовые пески, глины и мергели), волховская свита (пёстроцветные плитчатые, частично доломитизированные известняки), обуховская свита (ортоцератитовые известняки).

Для исследования были выбраны четыре обнажения: «Придорожный карьер», «№21», «Графское», обнажение у Саблинского водопада. Все они отражают фрагменты названного выше стратиграфического разреза.

Измерения радиоактивности пород на обнажениях проводились радиометром СРП-68-01 по следующей методике: выбирался фрагмент выхода пласта длиной 1 метр, в его пределах через равные расстояния расставлялись 5 точек, в которых непосредственно производились измерения. По результатам замеров вычислялось среднее арифметическое значение, которое и принималось за значение уровня радиоактивности породы. Для каждой породы проводилось 2-3 таких измерения.

В результате проведенных исследований было выяснено, что на обнажении «Придорожный карьер» наиболее радиоактивными породами являются породы копорской (35 мкР/ч) и тосненской (22 мкР/ч) свит, на обнажении «№21» – тосненской (22 мкР/ч) и ладожской (21 мкР/ч), на «Графском» – копорской (82 мкР/ч) и леэтсеской (38 мкР/ч), на обнажении у Саблинского водопада – также копорской (58 мкР/ч) и леэтсеской (27 мкР/ч). Данные породы были отправлены на рXRF-анализ.

рXRF-анализ проводился на базе кафедры месторождений полезных ископаемых Института наук о Земле СПбГУ при помощи спектрометров Omega-X (40 kV) и Delta-X (50 kV). Результаты измерений показали, что содержание урана в диктионемовых аргиллитах копорской свиты (>100 г/т) в несколько раз превышает его содержания в остальных породах, подвергнутых анализу (<20 г/т). В связи с этим для повторного рXRF-анализа с целью уточнения количественных данных были отобраны только пробы диктионемового аргиллита копорской свиты с обнажений «Графское», «Придорожный карьер», «№21».

По результатам повторных измерений установлено, что содержание урана в диктионемовых аргиллитах копорской свиты варьируется от 186 до 329 г/т, содержание тория не превышает 20 г/т.

Таким образом, наиболее радиоактивной нижнепалеозойской осадочной горной породой является диктионемовый аргиллит (35-82 мкР/ч), высокая радиоактивность которого в сравнении с другими породами, обнажающимися в пределах Саблинского памятника природы, связана с относительно высоким содержанием урана и, в меньшей степени, тория в нём.

Литература:

[1] Ермош Н.Г., Беляев А.М., Березин А.В., Золотарев А.А., Морозова Е.Б., Резвый А.С., Снигиревский С.М., Синай М.Ю. Полевые геологические исследования (методическое пособие для школьников), часть вторая – СПб.: ГОУ СПбГДТЮ, 2006.

- [2] Киселев И.И., Проскураков В.В., Саванин В.В. Геология и полезные ископаемые Ленинградской области. – СПб., 1997. – 196 с
- [3] Методы стратиграфических исследований (на примере нижнепалеозойских отложений Саблинского учебного полигона): Учеб. пособие / Зубцов С.Е. – СПбю: СПбГУ, 1999. – 77 с.
- [4] Натальин Н.А. Саблино - природная жемчужина окрестностей Санкт-Петербурга // Экскурсии в геологию. Сб. Статей. – СПб.: ОМ-ПРЕСС, 2001. – С. 97-122.
- [5] Полевая практика по общей геологии: Учеб. пособие / Е.П. Леонов, Д.Б. Малаховский, С.П. Сергеева и др. – Л.: Ленуприздат, 1983. – 106 с.

КОМПЛЕКС БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ИЗ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИКИТИНСКОГО РАЗРЕЗА (РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Мовсин М.П., Глинский В.Н.

Клуб юных геологов им. академика В.А. Обручева ГБНОУ «СПбГДТЮ», г. Санкт-Петербург

В своей работе я исследовал коллекцию моллюсков и брахиопод из отложений юрской и меловых систем, собранную мной на обнажении близ реки Ока у деревни Никитино (Рязанская область). Цель работы состояла в получении навыков определения и описания мезозойских представителей типов *Mollusca* и *Brachiopoda*. Мною была изучена литература по стратиграфии и геологии Рязано-Саратовского прогиба и проведено геологическое описание Никитинского разреза. Потом, после изучения литературы о морфологии и систематике типов *Mollusca* и *Brachiopoda*, мною была проведена работа по определению образцов.

В итоге было изучено 12 образцов, из которых 11 определены до уровня рода (*Pleurotomaria*, *Ivanoviella*, *Gryphaea*, *Serbarinovella*, *Quenstedtoceras*, *Peregrinoceras?*, *Indosphinctes* и *Cylindroteuthis*) и 1 до уровня подсемейства (*Pholadacea indet*). Аммониты и белемниты преимущественно были найдены в юрских глинах и мергелях, это были пелагические организмы, обитавшие на значительном удалении от берега. Моллюски и брахиоподы, напротив, преимущественно встречались в песчаных алевролитах, более мелководных участках бассейна.

Территория, где ныне расположена Рязанская область в мезозое была покрыта тропическим морем. В юрском периоде море было довольно глубоководным, в мергелистых и глинистых отложениях попадаются скопления раковин аммонитов, ведущих пелагический образ жизни. Можно полагать, что в келловее на территории будущего Никитинского разреза уровень формирования отложений мог составлять несколько километров и более, учитывая данные по условиям карбонатакопления и изменения состава осадка с глинисто-карбонатного (мергели) до однородных глин. В оксфордском веке продолжает формироваться толща глин, из чего следует, что глубина бассейна и фациальные обстановки не менялись. Песчаники нижнего мела (берриас) несогласно залегают на глинах верхней юры. Такое явное стратиграфическое несогласие можно интерпретировать как перерыв в

осадообразования. Возможно, имело место обмеление данного участка бассейна. Море приходит в эти места спустя ~ 10 млн. лет, отложения представлены алевролитами. Таким образом, осадконакопление на территории будущего разреза прерывалось дважды: один раз между юрским и меловым, а второй – между меловым и четвертичным периодом.

Литература:

- [1] Бондаренко О.Б., Михайлова И.А. Методическое пособие по изучению ископаемых беспозвоночных. – М.: Недра, 1986. – 197с.
- [2] Горохова Т.А., Агапонова Л.Д., Ионкина В.И. Стратиграфия СССР. Юрская система. – М.: Недра, 1972. – 528 с.
- [3] Кипарисова Л.Д., Радченко Г.П., Горский В.П. Стратиграфия СССР, Триасовая система. – М.: Недра, 1973. – 560 с.
- [4] Соколов Б.С. Стратиграфия СССР. Меловая система (полутом I). – М.: Недра, 1986. 340 с.
- [5] <http://ammonit.ru>

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПУТИЛОВСКОГО ИЗВЕСТНЯКА

Чистякова А.В.¹, Ермош Н.Г.¹, Пузык М.В.²

¹Клуб юных геологов им. академика В.А. Обручева ГБНОУ «СПбГДТЮ», г. Санкт-Петербург

²РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Путиловский известняк – одна из самых широко применяемых пород в старых постройках Санкт-Петербурга. Толща Путиловского известняка неоднородна. В ней выделяют до 15 слоёв (Дронов, 1993) различных по минеральному составу и текстурно-структурным характеристикам. Эти особенности отражаются на устойчивости породы в архитектурных сооружениях города. В настоящее время при проведении реставрационных работ эти особенности часто не учитываются, что приводит к разрушению отреставрированных архитектурных сооружений (Булах и др., 2012). Для того чтобы представлять, что будет происходить с породой в городской среде необходимо иметь как можно более полную информацию о её минеральном и химическом составе. Однако оказалось, что таких данных по каждому слою не существует, только средние значения по всей толще (Дронов, 1993; Булах и др., 2012).

Таким образом, целью работы стало изучение особенностей минерального и химического состава некоторых слоёв Путиловского известняка (слои Красненький, Коноплястый, Буток, Жёлтый, Наджёлтый, Зелёный).

Для каждого изучаемого слоя были сделаны подробные макроскопические описания пород. Затем были описаны шлифы при помощи поляризационного микроскопа. Для выявления особенностей химического состава известняка был проведён рентгеноспектральный флуоресцентный анализ образцов из каждого слоя. Значимо слои различаются по содержанию таких элементов как Fe, Mn, Sr, V, Ba. Для

выяснения соотношения Ca и Mg срезы известняка были окрашены при помощи раствора ализарина красного, но метод оказался неподходящим для данных пород. Однако так как все срезы в той или иной степени окрасились в пурпурный цвет, можно заключить, что все образцы содержат некоторое количество магния. Для каждого слоя были определены глинистая (гравиметрический анализ) и карбонатная (волюмометрический анализ) доли.

В итоге, для каждого из изученных слоёв были составлены обобщённые характеристики, приводимые ниже.

1. Слой Красненький. Выделяется характерной яркой окраской рыже-красных тонов, содержит большое количество органических остатков. Также для этого слоя характерна ржаво-жёлтая импрегнация. Структура породы органогенно-обломочная, тонкозернистая. Порода содержит многочисленные каверны и небольшие пустотки, заполненные более поздним кальцитом. Глауконит содержится в очень небольших количествах (не более 5% в шлифе). Размер зёрен глауконита 0.6-0.7мм и меньше. По химическому составу порода выделяется высоким (2.9%) содержанием железа (благодаря импрегнации) и отсутствием ванадия. Карбонатная доля в породе составляет 32.6%, глинистая доля – 10.3%.

2. Слой Зелёный. Цвет породы зеленовато-серый, окраска неравномерная. Структура неравномернозернистая (тонкозернистая с более крупными зёрнами глауконита). Известняк не богат органическими остатками, однако содержит многочисленные ходы рытья. При рассмотрении породы в шлифе выделяются две зоны с различными по своим характеристикам зёрнами глауконита. В первой зоне представлены небольшие тёмно-зелёные зёрна с сильным положительным рельефом. Зёрна глауконита из второй зоны сравнимы по размеру и форме, но обладают значительно более светлой окраской. Также на границе двух зон присутствует несколько крупных разлапистых зёрен. Эти крупные зёрна окрашены зонально: тёмно-зелёная центральная область и светлая периферия. Содержания глауконита в породе до 40%. Кроме того, в шлифе присутствует небольшая округлая пустотка, заполненная более поздними кристаллами. В породе из этого слоя обнаружено высокое содержание стронция (0.026%) и ванадия (0.0132%). Карбонатная доля в породе составляет 33.5%, глинистая доля – 11.7%.

3. Слой Жёлтый. Окраска распределена мощными полосами лиловато-жёлтых тонов. Структура – неравномернозернистая (тонкозернистая, местами псаммитовая). Глауконит присутствует в виде крупных (до 1мм) неравномерно распределённых в породе зёрен. В шлифе кристаллическая масса породы содержит короткостолбчатые кристаллы с ярко выраженной совершенной спайностью. Глауконит в шлифе содержится в виде зёрен двух типов: крупные, часто разлапистой или неправильной формы, зональные (тёмно-зелёные в центральной части и светло-зелёная периферия) зёрна с сильным положительным рельефом и небольшие, светло-зелёные зёрнышки

со слабым положительным рельефом. Глауконит в породе распределён неравномерно, содержание не более 4%. В массе породы (так же, как и в породе из пласта Зелёный) присутствует округлая пустотка, заполненная более поздними кристалликами. В этом слое выявлено наименьшее содержание Mn (0.035%), а также, отсутствует Ba. Карбонатная доля в породе составляет 35%, глинистая доля – 8.5%.

4. Слой Наджёлтый. Чёткая граница с пластом Жёлтый выделяется не всегда. Характеристики этих слоёв во многом совпадают. Слой Наджёлтый отличается более яркой рыже-жёлтой окраской, большим количеством поверхностей твёрдого дна, присутствием бария (0.0033%). В шлифе глауконит представлен мелкими зёрнами светло-зелёного цвета и крупными, разлапистым зёрнами тёмно-зелёного цвета, иногда зональными (более светлая периферия и тёмная центральная часть зерна). Содержание глауконита в породе в пределах 1%. Карбонатная доля в породе этого слоя наибольшая – 37.5%. Глинистая доля наименьшая по сравнению с другими слоями и составляет 7%.

5. Слой Коноплястый. Окраска пятнистая, жёлто-зелёная. В породе многочисленные следы сверления (красноватого цвета), типа «карандаши». Структура мелкозернистая (высокое содержание зёрен глауконита). Зёрна глауконита мелкие (<1мм) и крупные (1.5мм) травяно-зелёного цвета, содержатся в очень большом количестве. В шлифе глауконит представлен мелкими, светло-зелёными, неправильной формы зёрнами со слабым положительным рельефом. Зёрна рассеяны по всей массе породы. Содержание глауконита до 30%. Порода отличается наиболее высоким (3.7%) содержанием железа (в связи с присутствием в породе большого количества глауконита) и отсутствием бария. Карбонатная доля в породе составляет 32.3%. Глинистая доля в породе из этого слоя максимальна и составляет 12.7%.

6. Слой Буток. Порода зеленовато-серых тонов, окраска почти равномерная. Структура псаммитовая, тонко- и мелкозернистая. В породе содержатся более крупные, чем в слое Красенький (до 1мм) зёрна глауконита (в шлифе до 10%). Зёрна распределены неупорядоченно и часто обладают вытянутой формой. В результате проведения рентгеноспектрального анализа обнаружено высокое содержание ванадия (0.0174%) и марганца (0.116%). Так же в известняке содержится медь до 20г/т. Карбонатная доля в породе минимальна и составляет 30.3%. Глинистая доля – 11.2%.

Литература:

[1] Дронов А.В., Савицкий Ю.В., Цыганова Е.А. Карбонатный ордовик окрестностей С.-Петербурга: стратиграфия дикарей // Вестник СПбГУ, 1993.

[2] Булах А.Г., Харьюзов Л.С., Савченко А.И. Путиловский камень (плитчатый известняк) как объект реставрации в памятниках архитектуры: – СПб.: Изд. дом С.-Петербур. ун-та, 2012.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОБЕЛИСКА БРАТЬЯМ БРОГЛИО И КОЛОННЫ В ПАРКЕ МОНРЕПО (Г. ВЫБОРГ)

Базурова П.М.¹, Гавриленко В.В.², Ермош Н.Г.¹

¹Клуб юных геологов им. академика В.А. Обручева ГБНОУ «СПбГДТЮ», г. Санкт-Петербург

²РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург

Целью работы является оценка состояния двух мраморных памятников в парке Монрепо (г.Выборг), который на территории России является одним из двух скальных ландшафтных парков (второй из них – Воронцовский парк в Алушке). В сочетании с архитектурой малых форм – различными павильонами, гротами, храмами, колоннами и другими сооружениями, парк представлял собой единый уникальный природно-архитектурный ансамбль, созданный в конце XVIII – начале XIX вв. семейством баронов Николаи.

В связи с этим, сохранение облика пока ещё сохранившихся каменных сооружений, являющихся важными элементами парка, контрастирующими со сглаженными формами скальных выходов гранитов рапакиви, является важной «отправной точкой» при реставрационных работах, которые пока намечаются на 2016 г.

Обелиск братьям Броглио был воздвигнут в парке в 1827 году в честь родственников семьи Николаи: двух братьев – Огюста-Сезара и Шарля-Франсуа де Бройль, служивших в русской гвардии и павших в битвах эпохи Наполеоновских войн. Этот памятник состоит из фундамента, основания с двумя пилястрами и четырёхгранной стелы, заостряющейся сверху. Фундамент обелиска выполнен из розового гранита-рапакиви, а сам обелиск – из серого неоднородного, неясно-полосчатого мрамора.

Детальное картирование процессов разрушения памятника показало, что он подвергается активным биогенным процессам выветривания. На камнях, составляющих памятник, живут лишайники, обильно растёт трава и мох. Больше всего лишайников и травы – на юго-восточной стороне обелиска. Результатом физического выветривания являются трещины, по которым время от времени откалываются куски строительного материала размером до 20-25 см. Более всего сколов – на северо-восточной стороне Обелиска. Посетители парка выскабливают на памятнике различные надписи, рисунки, а после каких-то технических работ остались глубокие отверстия в стеле. В некоторых местах памятника, где есть сколы, наружу открываются железные штыри, покрытые ржавчиной, которая переходит на мрамор, придавая ему соответствующий оттенок. Поскольку кальцит, слагающий мрамор, выветривается быстрее, чем кристаллы актинолита, встречающиеся в нём, поверхность памятника рельефна.

Близость морской воды и влажный климат также вносят свою лепту в разрушение обелиска братьям Броглио. На северо-западной стороне памятника лишайника меньше, по сравнению с другими сторонами. Он

есть на пилястрах, фундаменте и на стеле. На этой стороне в основании стелы видны четыре округлых отверстия, оставшиеся от технических работ. В этом же месте отколота часть мрамора обелиска и выходит наружу ржавый стержень, окрасивший мрамор. Сколов на данной стороне не слишком много: заметных – четыре. Надписи, как и на других сторонах, присутствуют. На северо-восточной стороне лишайника больше, чем на северо-западной стороне, особенно его много на вершине стелы и на гранитном фундаменте. Есть большой скол у левой пилястры, имеющий размер 25X13 см, а также около десяти небольших сколов. Присутствуют надписи и выскобленный рисунок. На юго-восточной стороне обелиска лишайник есть на верху стелы, много его на основании и пилястрах, а также на фундаменте. На фундаменте этой стороны, в отличие от фундаментов других сторон, много травы. Сколов немного – только два. Есть четыре отверстия, как на северо-западной стороне, но в отличие от неё, больших сколов и выступающих штырей нет. Надписи присутствуют. На фундаменте юго-западной стороны лишайника почти нет, но его много на основании обелиска и на верху стелы. От верха левой пилястры к низу правой проходит диагональная трещина. Имеется 5 сколов, из них наиболее заметный имеет размеры 4X7 см. Надписи присутствуют.

Основание **Колонны двух императоров** сделано из известняка, остальная часть Колонны – из мрамора светло-серого цвета. Колонна была уставлена в 1804 году в честь Павла I и Александра I. Она имеет низкий фундамент, четырёхугольное основание, базу, цилиндрический гладкий ствол с четырёхугольной капителью сверху.

В отличие от обелиска братьев Броглио, лишайник на Колонне расположился по всей её длине. Этот лишайник имеет оранжевый цвет, что заметно выделяется на фоне светло-серой колонны. На ней произрастает трава и мох. Больше всего лишайников на северо-восточной стороне. На памятнике видны большие трещины и сколы размером до 26 см. Больше всего сколов на юго-западной стороне, а трещин – на юго-восточной. Колонна испещрена надписями и рисунками, а в некоторых местах забрызгана краской. На колонне рельефность поверхности, связанная с неравномерным выветриванием карбонатов и актинолита, выражена лучше, чем на обелиске. На юго-восточной стороне Колонны лишайников много на верху ствола, также он есть и на её основании. Наблюдаются четыре скола, самый большой из них имеет размеры 7x10,5 см. На этой стороне много трещин, на основании они довольно длинные (до 58 см). Надписи есть, но большее внимание привлекает белая и синяя краски, разбрызганные на основании, размер этого пятна – 23x26 см. На юго-западной стороне Колонны лишайников не очень много. Сколов здесь пять. Самый большой из них соответствует самому большому сколу юго-восточной стороны. На Колонне есть надпись, сделанная белой замазкой, которая очень выделяется на сером фоне. Также имеется чёрный контурный рисунок, затрагивающий большую часть основания Колонны. На северо-

восточной стороне лишайника больше всего. Он произрастает по всей длине ствола Колонны, а также на основании. Есть три скола, самый большой из них имеет размеры – 25x17 см. Результатом антропогенного разрушения на этой стороне можно считать круглые отверстия и прямоугольную выемку, оставленные от некогда вмонтированной мемориальной доски. Лишайник на северо-западной стороне с перерывами расположен по всей длине ствола, на капители и в её основании. На этой стороне Колонны три скола. Надписей и рисунков почти не наблюдается.

Судя по результатам визуального обследования, мрамор, из которого изготовлены обелиск братьям Броглио и Колонна двум императорам, идентичен рускеальскому, из месторождения в Северном Приладожье. Однако, по данным сотрудников парка Монрепо Ю.И. Мошник и М.В. Ефимова, мрамор был добыт в Швеции, в местечке под Норрчёпингом, на месторождении Кольморден (Kolmården). Это подтверждено документацией, во всяком случае, относительно обелиска.

Конкретная идентификация мест разработки мрамора для изготовления Колонны, с исторической точки зрения, представляет несомненный интерес и является предметом будущих исследований. Однако на данном этапе особенно важным является удивительное сходство состава мрамора, добывавшегося в одно и то же время в Швеции и на территории России. Мраморы месторождения Кольморден (Kolmården) и Рускеала имеют близкий (протерозойский) возраст и относятся к одному минеральному типу магнезиальных, обогащённых кремнием, мраморов. Минеральный состав их очень близок. Это доломитовые мраморы с большим количеством силикатных минералов: амфиболов из ряда тремолит-актинолита, диопсида, разнообразных серпентинов и др.

Цвета этих мраморов варьируются от снежно-белого до тёмно-серого и от светло-жёлто-зелёного до тёмно-зелёного. Это объясняется зелёным лучистым актинолитом, серо-зелёным диопсидом, желтовато-зелёным серпентином, тонко распылённым в породе графитом. Однако всегда проявляется полосчатость или линзовидное распределение окрасок, причём от ровного, «спокойного», как на Ювенском месторождении (север Ладожского озера), так и образующего причудливую «змеевидную» окраску мрамора, как на некоторых участках Рускеальского месторождения. Каждый участок горизонтов этих докембрийских (протерозойских) пород имеет свои минералогические и структурно-текстурные особенности, поэтому детальное исследование камня памятников с сопоставлением с материалами по наблюдению и исследованию конкретных месторождений может привести к разрешению некоторых историко-архитектурных загадок. В данном случае, как это часто бывает, науки о веществе Земли тесно смыкаются с гуманитарными исследованиями.

Однако в настоящее время ясно, что исследованные памятники нуждаются в срочной реставрации. И для этого, в результате проведённых

исследований, авторы рекомендуют «мягкую» очистку поверхности мрамора от биогенных наслоений, пришлифовку поверхностей, а также реконструкцию и заделку описанных выбоин и сколов на основе мрамора рускеальского месторождения, который очень близок по составу и цветовой палитре к материалу, использованному авторами памятников, вне зависимости от конкретного места добычи мрамора в начале XIX века.

Такого рода работа не потребует затраты значительных сил и средств, может быть выполнена в относительно короткие сроки и значительно усилит эстетическую ценность удивительного по красоте уникального парка.

ПЛАТИНА НА ЮГЕ ЯКУТИИ

Шахбазян А.К. МОБУ СОШ № 30, 10 кл., г.Якутск

Платина очень востребованный природный ресурс для любого государства. Спрос на этот металл постоянно растет. В связи с этим у геологов появляются задачи и проблемы связанные с ее поиском и добычей. Платина – тяжелый, мягкий, серебристый металл. Очень тугоплавкий. Название платины происходит от названия серебра. На испанском языке означает «Серебримко», «маленькое серебро». Платину изначально называли белым золотом. Это один из редчайших металлов на земле, очень дорогой. Широко используется в технике, медицине и ювелирном деле. В Старом Свете о платине узнали лишь в 18 веке, но цивилизации Анд знали о нем раньше. Платину добывали лишь в Колумбии. Алхимики, считавшие золото самым тяжелым металлом, считали платину адским порождением. Платина около полувека была под запретом в Испании. Все потому что она хорошо сплавляется с золотом. Этим пользовались мошенники и фальшивомонетчики, ведь разницу у обоих было трудно заметить.

В России платина была обнаружена в 1824 году, а в 1825 началась ее добыча и Россия сразу же вышла на 1 место в мире. К концу 19 века мы добывала платины в 40 раз больше, чем другие страны мира. И у нас началось изготовление платиновых монет номиналом в 3,6 и 12 руб. Однако вскоре они были изъяты из обращения из-за высокой себестоимости. Вскоре добыча платины сократилась. Но все же Россия добывала 95% всей мировой платины. Первая платина в России была обнаружена на Урале в россыпном золоте. Сейчас Россия стоит на 2 месте, ее опережает ЮАР, добывающая более 70% мировой платины. Крупнейшим центром добычи в России является город Норильск.

В Якутии платину обнаружили в начале 20 века, однако самые крупные месторождения были открыты во 2 половине 20 века. В частности в 1975 году был закартирован Бурпалинский массив – крупнейшее месторождение платины на юге Якутии. Этот массив расположен на Алданском щите, выше

истока реки Угра. В течение нескольких лет шла разведка и исследование платиноносных месторождений. Однако добывать платину можно открытым путем, что компенсирует малое содержание в породах. Якутская платина отличается от платины других регионов, в основном содержанием платиноидов. Обычно на 1 тонну руды приходится 5 грамм платины, а в Якутии ее чуть больше на 1-2 грамма. Можно сказать, что добыча ресурса имеет определенные перспективы. В Якутии на данный момент добыча этого ценнейшего ископаемого не ведется. Этому соответствуют следующие проблемы:

1. Отсутствие кадров и технологий
2. Отсутствие финансирования
3. Экологическая проблема

Хотя и существуют эти проблемы и в Якутии и в России спрос на платину большой. Он растет с каждым днем. Но платина ресурс невосполнимый. Придется искать новые месторождения. Возможно, в скором будущем в Якутии начнется добыча этого важного ресурса и тогда перед нашей республикой откроются новые горизонты.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ЯКУТИИ – ВОЗМОЖНОСТИ, РЕАЛИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ.

Мальцева Н.А., Захарова К.М., 8 кл.
МОБУ СОШ № 30 имени В. И. Кузьмина, г. Якутск

В мировой практике известны примеры, когда природные условия предоставляют разным странам значительные преимущества в различных видах туризма. Туризм – это деньги из воздуха. И конечно любое государство, будь оно большое или маленькое старается воспользоваться этим. Богатство природных ресурсов предопределяет быстрое развитие туристической деятельности в любом государстве. Одним из ярких видов туризма – является геологический туризм.

Геологический туризм развит во многих странах не обладающими уникальными геологическими объектами. Это прибыльная отрасль экономики. Что же такое геологический туризм? В первую очередь, конечно уникальные и не уникальные геологические объекты, которые предоставляют интерес с точки зрения образования, возраста, состояния, использования.

Современный образ нашей Республики, так или иначе привлекающий внимание зарубежных посетителей, создан в первую очередь алмазами Мирного, золотом Алдана и Верхоянья, углем Нерюнгри, а в последнее время газом и нефтью Центральной Якутии. Хотя степень разведанности недр Якутии остается низкой. Больше всего людей, а так же геологов интересуют геологические обнажения и разрезы, просмотр образцов

прозрачных и полированных шлифов, моделирование на геолого-геофизических профилях, проложенных на изученных месторождениях и участках. В Якутии уже не раз поднимался вопрос геологического туризма по территории республики. Была составлена Программа геологических туров, даже был осуществлен пробный маршрут с итальянскими туристами по реке Синей. К сожалению, начинание не было поддержано правительством, что привело к спаду активности в области геологического туризма и сворачиванию программы в целом

В 1997 году началось возрождение идей геологического туризма с приходом нового руководства. Был выпущен буклет «Геологические памятники Республики Саха Якутии».

В настоящее время интерес к Якутии возрос еще и в связи с обилием здесь не вовлеченных пока в эксплуатацию горно-геологических объектов, расположенных в непосредственной близости от уже действующей или строящейся железной дороги. Предварительные расчеты показывают, что специализированный геологический туризм в Якутии возможен, необходима лишь минимальная поддержка на организационном этапе. Обязательно необходимо создать координационный Совет. В маршруте геологию обязательно объединять с другими достопримечательностями, например заброшенные рудники, шахты, пещеры. Маршруты должны быть грамотно отработаны. Собрать большую информацию о геологических памятниках, улучшать инфраструктуру территории. В республике, к сожалению, существует закрытость ряда объектов для профессиональной геологической деятельности с отбором образцов. Также есть проблема вывоза образцов из страны, практически полная недоступность геологических объектов, в случае их нахождения на территории национального парка или заповедника. Сочетание геологических памятников с красивыми природными ландшафтами, учет интереса туристов, продажа сувенирной продукции, карт путеводителей, создание программ для разных категорий, участие туристов в камнерезных мастерских. Но для таких маршрутов необходимо привлекать не на одиночные поездки, а коллективные – вместе с друзьями, семьей. На данный момент создана Целая Программа геологических туров по Якутии. Которая в ближайшем времени будет возможно осуществлена.

ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ – ПРИРОДНЫЙ ПАМЯТНИК «БУЛУУС»

Крылов У., Якутская городская национальная гимназия, 8 кл., г.Якутск

Ледник «Булуус» расположен в 100 км от Якутска. Огромная наледь образуется каждую зиму благодаря подземному источнику. На леднике круглый год постоянная температура +4 °С, а многочисленные расщелины и пещеры – хорошее место для отдыха в жару.

Геологическое строение ледника «Булуус» – алаасная котловина.

Формирование любого природного комплекса происходит под воздействием абиотических (неживой природы) и биотических (живая природа) факторов природы. Такие наледы у нас образуются в местностях, называемых «алаас» типичная форма рельефа для равнинной Якутии, геологическое образование. Алаас представляет собой пологосклонную и плоскодонную ложбину овальной формы диаметром до нескольких километров и глубиной до 30 м. Образуется при вытаивании подземных льдов, усадке грунта и горных пород, суффозии, карсте и т.д. Низина алааса обычно покрыта заболоченным озером, а склоны – лугово-степной растительностью.

И в такой местности, вытекающая из подземного источника вода, скапливаясь, замерзает. В течение холодного периода вода, вытекающая из-под склона вода, образует покровную наледь высотой до 2-3 м, длина овального «языкообразного» напускного льда достигает до 1,5-2 км, ширина 90-120 м.

Классификация вод наледи «Булуус»: 1. По типу наледообразования – напускные; 2. По происхождению – естественные; 3. По типу наледообразующих – подземные, грунтовые и надмерзлотные воды; 4. По местоположению – склоновые; 5. По отношению к поверхности Земли – поверхностные (субаэральные); 6. По времени формирования и развитию – сезонные, многолетние; 7. По форме и строению – сложные, удлинённые, овальные, наледи-покровы; 8. По размерам – большой; 9. По степени опасности – потенциально опасные.

Источник представлен тремя группами выходов. Состав воды – гидрокарбонатно-кальциевый. Образуется наледи чистой пресной воды, которые не тают даже в самые жаркие дни. В некоторые годы толщина наледи в июле достигает до 3 м. Вода добывается из скважины глубиной 67 м. На Булуусе самая чистая пресная вода. Качество воды источника контролируется с 1939 г. В летнее время ледник начинает таять и образует полости, напоминающие тоннели. Когда в летнее время температура воздуха над ледником поднимается до 30 градусов и выше, в самом леднике она ниже вдвое.

Температура воды в течение года в леднике постоянна (0,1-0,2 °С). Вода источника Булуус обладает высоким качеством и содержит необходимые для организма человека микроэлементы. Особое значение имеет присутствие в химическом составе родниковой воды кремневой кислоты (18-40 мг/л), которая замедляет процессы старения организма человека и предупреждает возникновение различных заболеваний.

В 1980 году дан статус «природный памятник, регионального значения», с общей площадью 50 га. Сейчас утверждён распоряжением Правительства Республики Саха (Якутия) от 29 июля 2009 г. № 718-р.

Перечень основных объектов охраны: минеральный источник. Географическое положение: в 3 км к юго-востоку от села Кысыл-Юрьюе (Красный Ручей). Широта: 61.34 Долгота: 129.07 (градусы).

Место достаточно популярно среди туристов. Расположено оно рядом с федеральной трассой М56 «Лена», в 200 м, доступность хорошая.

Слово «булуус» переводится с якутского языка как ледник или погреб.

В этом учебном году мы, группа учащихся, 3 раза выезжали на источник, наледь «Булуус» и измеряли температуру воды, определяли кислотность (табл.) и скорость течения воды в источниках, ставили отметки для измерения высоты образуемой наледи. Температура у истоков всех источников была одинакова, кислотность разная, скорость разная. Осенью наледи не было. В марте наледь образовалась высотой от 2,20 м до 2,80 м. В начале июня она растаяла от 23-до 37 см.

Таблица.

Величина рН и тип воды при наших измерениях в этом году

Место определения	Величина рН	Тип воды
Первый источник	8,2	Слабощелочная
Второй источник	8,2	Слабощелочная
Третий источник	0,8	Сильнокислая
Четвертый источник	1,13	Сильнокислая

У ледника Булуус множество источников. Вода некоторых источников годна для питья. Вода хорошо промывается землей и при выходе она становится чистой. В каждом источнике своеобразный состав, определенное количество химических элементов. В малых количествах она является лечебной. Принимать воду в больших количествах нельзя. Так как все живые организмы отмирают, когда проходят «круг» в земле. И вода, в каком-то смысле, является «мертвой». Я считаю, что пить воду можно без очистки.

Существует легенда, что в Якутии была вода, дающая вечную жизнь. Всевышние были не довольны этим и спустили эту воду глубоко под землю. Тот, кто найдёт эту воду, будет жить вечно. И мы ищем эту воду...

«ХАРАМА ХАЙАТА» – СВЯЩЕННАЯ ГОРА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Васильева В.В., МОБУ Саха гимназия, 10 кл., г. Якутск

Прекрасная и нежная, ласковая и непредсказуемая, теплая и ледяная. Многих эпитетов и сравнений удостоилась река Амга Республики Саха (Якутия). Она передает силы и душевное равновесие - поражает ослепительной красотой. Амга одна из прекраснейших мест в Якутии. Амга берет начало с Алданского нагорья, где образует узкую глубокую

долину с каменистым руслом. Она в числе самых чистых рек России. Места на берегу реки Амга актуальны для туризма.

Река Амга имеет снеговое и дождевое питание. Очень высокое весеннее половодье – подъём воды более 7 метров, частые летние паводки и очень низкий зимний сток. Ледостав с первой половины октября по май. Зимой наледи. В низовье Амга судоходна. Среднегодовой расход воды в 137 км от устья составляет 191,42 м³/с, в 436 км – 183,98 м³/с, в 932 км – 121,79 м³/с. Амга – слово тунгусо-маньчжурского происхождения. На языке ближайших наших соседей эвенков *амга*, *амма* – рот, уста; отверстие; вход (в нору); устье реки. Река пользуется у местных жителей любовью и воспета во многих произведениях местных авторов. У Николая Глазкова есть стихотворение «Река Амга» и одно из произведений Софрона Данилова носит название «Красавица Амга».

В Амге много уникальных мест и мы остановимся на одном из них Хараме Хайата (рис. 1) – это священное место для духовного общения и обогащения человека.



Рис. 1 «Харам хайата» – священная гора

Ресурсный резерват «Харам-Хайата» признан новой особо охраняемой природной территорией местного значения. Площадь ресурсного резервата «Харам-хайата» – 116,71 га. Это невысокая гора, высотой 300 метров, находящаяся на правом берегу реки Амга. В территорию резервата включено урочище Эльгян-Хочото, которое находится на противоположном берегу. Местные жители решили сохранить для потомков уникальный природный объект, с которым связаны многие мифы и легенды якутского народа. Название священной горы происходит от языческого имени великой якутской удаганки Харамы, она является хранительницей и хозяйкой горы. С местом Харамы также связаны имена и других шести легендарных удаганок и 13 великих шаманов, что делает это место священным и почитаемым.

Признание места особо охраняемой природной зоной стало результатом работы республиканского министерства охраны природы и жителей

Абагинского наслега Амгинского улуса республики Саха (Якутия). Уникальность этой местности в том, что на скале видны лики девушки. Девушка иногда улыбается, иногда печалится. Если человеку не повезет, то он и не увидит образ девушки. Говорят, что иногда образ исчезает внезапно. В 60-х годах прошлого века можно было увидеть три лица. Сейчас можно увидеть лицо девушки, и рядом какие-то другие образы.

Геологический памятник природы Харамы Хайата находится в зоне ресурсного резервата. Тысячи туристов со всего света посещают данное священное место. Местные ландшафты придают особый колорит пешим и водным походам, рыбалке и другим занятиям на природе. Гости, поражаясь увиденному памятнику природе Харамы Хайата, желают посетить край вечных снегов вновь и вновь.

ПРОЕКТ ТУРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «КУРУЛУУР» РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Егорова В.В., МОБУ Саха гимназия, 8 кл., г. Якутск
Руководитель: Сивцева Е.Н.

Республика Саха (Якутия) с каждым годом привлекает все больше туристов своей природой, сохранившей свой первозданный вид, чистой экологией, богатым культурным наследием и развитой туристической инфраструктурой. Якутия – одно из тех редких мест на планете, где сохранилась первозданная чистота природы и удивительное разнообразие флоры и фауны. Обладая уникальными природными ресурсами и самобытной культурой, она имеет огромный нереализованный потенциал для развития туризма на международном и региональном рынках.

Туризм является одной из самых высокодоходных отраслей мировой экономики, деятельность которой направлена на удовлетворение специфических потребностей населения. Многообразие этих потребностей удовлетворяется не только туристскими предприятиями, но и предприятиями других отраслей, что обуславливает значение туризма как одного из факторов воздействия на развитие экономики.

Природа Якутии удивительна и таинственна. Одним из загадочных уголков Якутии является водопад Курулуур (рис. 1), который расположен на противоположном берегу реки Лена, недалеко от города Якутска – столицы республики Саха (Якутия). «Курулуур» – маленький, очаровательный каскад водопадов, находящийся на речке «Мэнда» в 18 км от «Туруук-Хая». Речка Мэнда впадает в реку Лену с каменистых гор Алдана. Пляж, сосновый бор, живописная природа. Водопад Курулуур расположен на противоположном берегу реки Лена, недалеко от Якутска. Можно добраться до туристического комплекса: на автомашине; в начале пути – переправа на пароме через реку Лена, затем по Неверской трассе.

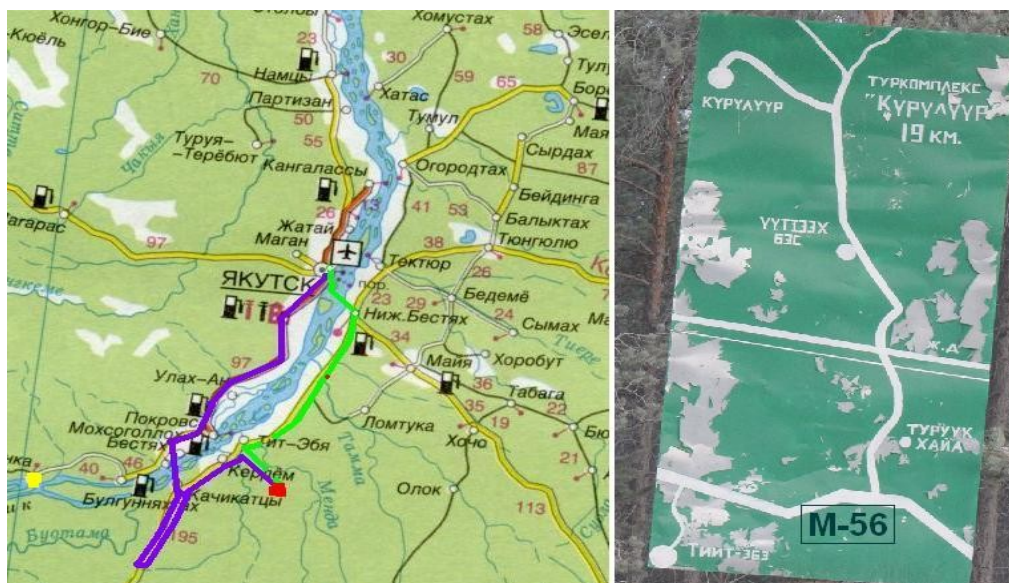


Рис. 1 Карта-схема водопада «Курулуур»

В данное время в этом удивительном, прекрасно подходящем для туризма местности нет хорошо организованного места для отдыха людей. К сожалению, большинство людей не оказывают должного бережного отношения к уникальному памятнику природы. Именно поэтому предлагаем проект по созданию туристического комплекса Курулуур. Хотелось бы, чтобы в будущем водопад Курулуур стал настоящим туристическим центром Якутии (рис. 2).



Предлагаем проект туристического комплекса Курулуур с целью привлечения интереса населения и туристов к местности Курулуур, которая в настоящее время не благоустроена для массового культурного посещения.

Рис. 2 Водопад «Курулуур»

В перспективе, при условии грамотно развернутой организации инфраструктуры и рекламы, водопад Курулуур будет привлекать внимание большого количества людей по следующим причинам:

- уникальность самого объекта;
- близость от городов Якутск и Покровск, и других населенных пунктов Центральной Якутии;
- расположенность объекта у Неверской трассы – одной из самой оживленной в Якутии;
- качественная дорожная сеть и доступность объекта в течение всего года автомобильному транспорту.

Задачи:

- организация отдыха туристов в летнее время путем включения в туристические групповые маршруты;
- организация посещения туристов для ознакомления с достопримечательностями урочища Улахан-Тарын и Булуус, этнокомплекса Самартай;
- организовать пеший туристический маршрут на протяженности водопада;
- создать зоны для палаточных лагерей, отдыха, небольшой коттеджный поселок в национальном стиле, создать уютное кафе на природе;
- сохранить культурное наследие Республики в его первоизданном виде.
- использовать современные технологии (охрана, дистанционное наблюдение за противопожарной безопасностью, создание природоохранной зоны с контролем и учетом флоры и фауны).

Вся эта красота должна остаться для потомков, неотъемлемой частью культурного наследия народа Саха. Для этого необходимо вести целенаправленную работу по охране данного места.

Таким образом, все мероприятия по правильной организации посещаемости и повышению уровня комфортного пребывания в местности Курулуур помогут улучшить экологию этой рекреационной зоны. Организованные туристические маршруты с посещением местной достопримечательности увеличат социально-экономическую значимость данного проекта.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА САЙСАРЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Саввисова О.Н., МОБУ Саха гимназия, 8 кл., г. Якутск
Городничев Р.М., кафедра экологии ИЕН СВФУ, г. Якутск

Якутия – один из наиболее озерных регионов Российской Федерации, где на каждого жителя приходится, по крайней мере, по одному озеру. Якутск – столица Республики Саха (Якутия) самого сурового на Земле, освоенного человеком. Из озер, расположенных на территории Якутска – Белое, Сергелях, Сайсары, Талое, Хатынг-Юрях, Хомустаах, Ытык-Кюель особое внимание экологов, привлекает озеро Сайсары (рис. 1) – в прошлом один из красивейших и исторически значимых для озер долины Туймаада. История народа саха связана с озером Сайсары. Когда-то долина Туймаада представляла собой обширную часть левого берега Лены с обильными зелеными лугами, согласно историческим данным, именно здесь обосновались первые якуты-скотоводы. Озеро Сайсары является не только историческим памятником народа саха, но и любимым местом отдыха для жителей и гостей города Якутска как природный и культурный объект.

Объект нашего исследования – озеро Сайсары, самый большой водоем в черте города. По своему происхождению оно относится к озерам старичного типа (Жирков, 1983), расположено на первой надпойменной террасе р. Лены.



Рис. 1. Карта-схема озера Сайсары

Цель работы – охарактеризовать экологическое состояние озера по материалам гидрохимических исследований и анализа литературных источников.

В 2009 году сотрудниками кафедры экологии ИЕН СВФУ (по руководством Пестряковой Л.А.) проведено исследование химического состава воды озера, отмечены превышения рыбохозяйственных нормативов ПДК по таким компонентам как концентрация ионов магния (59 мг/л при ПДК=40 мг/л), натрия (150 мг/л при ПДК=120 мг/л), ионов-аммония (0,54 мг/л при ПДК=0,5 мг/л), лития (0,08 мг/л при ПДК=0,08 мг/л) фторид-аниона (0,16 мг/л при ПДК=0,05 мг/л), также озеро характеризуется повышенной минерализацией (более 1100 мг/л). Вода озера характеризуется нейтральными значениями рН (7,55).

В воде озера Сайсары в группе главнейших анионов преобладает ион HCO_3^- (66%), ионы Cl^- и SO_4^{2-} имеют соответственно 30% и 4% (рис. 2). Среди катионов доминируют ионы Na^+ и K^+ в сумме составляют почти половину (49%) всех положительно заряженных частиц, на долю Mg^{2+} и Ca^{2+} приходится соответственно 34% и 17%.

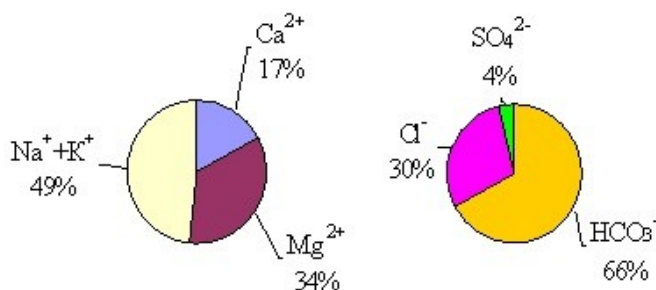


Рис. 2. Главнейшие ионы оз. Сайсары

В недавнем геологическом прошлом озеро соединялось с главным руслом реки, благодаря этому в нем поддерживался постоянный уровень воды.

Озеро расположено в южной части города, западнее озера. С западной стороны озеро огибает ул. Лермонтова, с северной – проходит ул. Каландаришвили, на юге, юго-востоке – ул. Дежнёва. На северо-востоке и озеру прилегают стадион «Юность» (рис. 3). По восточному рукаву озеро

через ул. Дежнёва по трубе связано с озером Тёплое. В южной части через трубы и канал озеро связано с озером Сергелях.

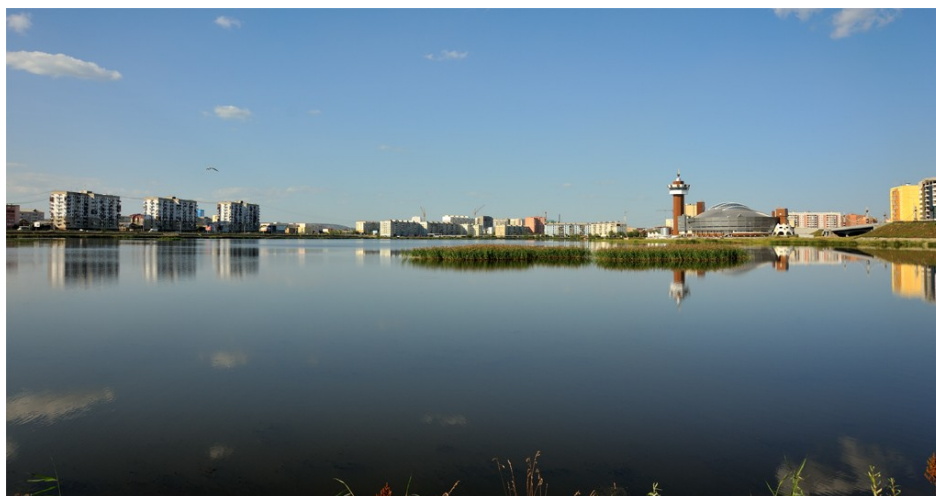


Рис. 3 Фото озера Сайсары

В литоральной части встречаются ряска, рдест плавающий, в прибрежной части – тростник обыкновенный, камыш, осока болотная. В озере водятся караси и голяны. Берега озера пологие. В западной части берег засыпан песком, высота насыпи до 3 м (Аржакова, 2007). Крупнейшие водоемы города в недалеком прошлом представляли собой единую гидрологическую систему, имели взаимное сообщение. Состояние каждого водного объекта определяло состояние всей системы и соседних водоемов и наоборот. Эта «единая система» поверхностных водоемов получила название «Городской канал (Горканал)» (Пестрякова, 1996, 2001).

Несколько десятилетий назад горканал был разрушен и потерял свою целостность, это негативным образом сказалось на экологическом состоянии поверхностных вод города. В последние годы проведены работы по восстановлению проточности горканала и благоустройству береговой зоны (О нерешенных проблемах..., 1996).

В проводимых работах недостаточно внимание уделено изучению негативного влияния загрязняющего воздействия, которое оказывают твердые отходы на состояние водных экосистем.

Большое количество мусора образовались и в местах массового скопления людей. В настоящий момент многие водоемы в черте города используются в качестве проведения разного рода общественных мероприятий. Озеро Сайсары служит местом ежегодного проведения соревнований по лыжному спорту, в его пределах проложены пешие тропы.

Благодаря проведению экологических мероприятий существенно уменьшились уровни загрязнения самого большого и красивого озера – Сайсары. Озеро было очищено от механических примесей, проведены укрепительные работы с бетонированием откосов берега. В результате отсыпки и бетонирования в западной береговой части озера

канализационный коллектор отодвинут на 20-25 метров, что позволило предотвратить сбросы сточных вод с канализационных колодцев коллектора в Сайсары. Строительство шлюз-регулятора, благоустройство береговой части озера, закачка воды из реки Лены оказали положительное влияние на состояние озера Сайсары.

Озеро Сайсары должно стать не только природным, но и культурным комплексом. Природа озера должна стать своеобразным памятником, который отражает историю народа саха, его быт и культуру. Несмотря на то, что наступивший век – век информационных технологий, многие жители Якутска не знают историю своего родного края, перестали обращаться к истории своего народа. Как известно без знания прошлого нельзя построить будущего.

В настоящее время, жители города являются свидетелями того, как жертвой неразумной урбанизации становится озеро Сайсары. Урбанизация, словно петля, постепенно затягивается, тем самым, обостряя и ставя проблему экологической безопасности на первый план. Отходы от пластиковых бутылок до промышленного мусора, тина у берегов озера и некрасивые, запущенные камыши в некоторых участках и городском канале города Якутска, свидетельствует о несознательности местных жителей, которые не хотят считать, что это их дом, что они здесь живут, что здесь жить их детям, внукам и их здоровье во многом зависит от нашего с вами отношения к собственному дому.

Жителям города необходимо пересмотреть свое отношение к окружающей среде и водоемам. Озеро Сайсары должно стать не только историческим памятником, но экологически чистым уголком, где каждый житель и гость нашей столицы с удовольствием мог отдохнуть от городской суеты.

Литература:

- [1] Аржакова С.К. Реки и озера Якутии: крат. справ. / С.К. Аржакова, И.И. Жирков, К.И. Кусатов, И.М. Андросов. – Якутск: Бичик, 2007. – 136 с.
- [2] Жирков И.И. Морфогенетическая классификация как основа рационального использования, охраны и воспроизводства природных ресурсов озер криолитозоны (на примере Центральной Якутии) // Вопросы рационального использования и охраны природных ресурсов разнотипных озер криолитозоны. – Якутск, 1983. – С. 4-47.
- [3] О нерешенных проблемах охраны природы и мониторинга озера Сайсары / И.И. Жирков, Л.А. Пестрякова, К.П. Иванов, Т.П. Трофимова, К.И. Жирков, М.А. Герасимова // Наука и Образование, 1996. № 6. – С. 41-49.
- [4] Пестрякова Л.А., Воронова Е.В. Изучение процессов эвтрофирования озера Сайсары по диатомовым водорослям // Наука и образование. АН РС (Я). Якутск, 2001. №1. – С.158-165.
- [5] Пестрякова Л.А., Донская М.М. Диатомовые водоросли донных отложений озера Сайсары // Наука – невостребованный потенциал. Сборник тез. докл. Т.2. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 1996. – С. 6-8.

ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕТРОДВОРЦОВОГО РАЙОНА г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Абраменков Д., Филиппов В., Беликова Т.И., Нестерова М.Ю.
ФГКОУ «Санкт-Петербургский кадетский корпус МО РФ», г. Санкт-Петербург

Шум является наиболее распространенным и агрессивным физическим фактором окружающей среды. Шум – это неприятный звук, либо совокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину, оказывающих раздражающее или вредное воздействие на человека. Громкость шума (уровень звукового давления) измеряется в децибелах (дБ). Человек может слышать звуки громкостью от 10-15 дБ и выше. Предельно допустимым уровнем (ПДУ) шума называется уровень шума, который при ежедневной работе не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья. По данным ВОЗ реакция на шум со стороны нервной системы начинает наблюдаться при уровне шума порядка 40 дБ; при шумовом уровне порядка 70 дБ происходят глубокие изменения в нервной системе, вплоть до психических заболеваний, а также изменения зрения, слуха и состава крови.

Воздействие шума на здоровье человека.

1. Неспецифическое воздействие шумового загрязнения – у жителей городских поселений неспецифическое шумовое загрязнение проявляется в виде: частых головных болей; раздражительности; появления чувства беспокойства; хронической усталости; неспособности логически мыслить.

2. Расстройство сна – это самое распространенное последствие шумового загрязнения окружающей среды. Сон нарушается уже при уровне шума 40 дБ. Установлено, что при уровне шума 50 дБ, период засыпания удлиняется на 1 час, а время глубокого сна сокращается на 50%. Нарушение сна под влиянием шума приводит к тому, что естественно накапливающееся к концу рабочего дня утомление не исчезает, а переходит в хроническое, способствующее развитию заболеваний ЦНС.

3. Шумовое загрязнение оказывает *воздействие на сердечно-сосудистую систему*, может приводить к сужению кровеносных сосудов периферических отделов верхних и нижних конечностей, стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующего развитию гипертонии, ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда.

4. Влияние на слух – у людей старшего поколения развивается тугоухость, которая проявляется в затруднении понимания речи. Высокие уровни шума молодежной музыки могут вызывать значительные временные (у участников концертов) или постоянные (у исполнителей) снижения порогов слышимости и потери слуха.

5. Инфразвуковые колебания повышают нижний предел артериального давления, изменяют ритм сердечных сокращений и

дыхания, ослабляют слух и зрение, влияют на психическую сферу человека.

В перспективном планировании муниципального образования город Петергоф существует проект создания на территории Английского парка зоны отдыха. Наше исследование позволит сделать вывод о целесообразности реализации проекта по созданию экологически чистой зоны отдыха на данной территории. На протяжении 4 лет существования корпуса кадетами были проведены исследования окружающей среды Английского парка г. Петергофа: содержание тяжелых металлов в почве, снеге, радиационное загрязнение. В этом году мы решили исследовать шумовое загрязнение. Все имеющиеся данные позволят дать комплексную оценку экологического состояния данной территории.

Цель: Оценка шумового загрязнения объектов с различной антропогенной нагрузкой на территории Английского парка г. Петергофа

Объект исследования: Территория Английского парка г. Петергофа.

Метод исследования: Измерение уровня звукового давления в дБ с помощью шумомера SL-300.

На территории Английского парка города Петергофа были произведены 70 измерения шумового загрязнения природных и антропогенных объектов. Измерения в каждом объекте производились трёхкратно в течение 1 минуты, затем вычислялся среднеарифметический результат. Для каждой точки измерения определялись географические координаты GPS-навигатором. Точки были выбраны в местах отбора проб почвогрунта, снега и радиации. Результаты измерения занесены в таблицу шумового загрязнения объектов территории Английского парка.

Анализируя полученные результаты, мы пришли к выводу, что в целом территория Английского парка по шумовому загрязнению соответствует нормам ВОЗ. Исключение составляют данные по точке АП-5 – 71 дБ (рядом с железнодорожным мостом через Английский пруд) и точке АП-9 – 72 дБ (на пересечении Санкт-Петербургского проспекта с улицей Петергофской, у мемориала Приморский). С нашей точки зрения, данное максимальное значение связано с большой антропогенной нагрузкой (железная дорога, мост, интенсивное движение автотранспорта). Минимальное значение шумового загрязнения отмечено в точке АП-7 – 42 дБ (излучина Английского пруда). Это связано с тем, что данный объект удален от природных и антропогенных источников шума.

На основе полученных данных были составлены диаграммы средних значений шумового загрязнения реперных точек территории Английского парка (рис. 1). Полученные фактические данные были использованы для создания карты шумового загрязнения территории Английского парка (рис. 2). Карта выполнена на базе кабинета геоинформационных технологий лаборатории Геохимии окружающей среды им. А.Е. Ферсмана кафедры геологии и геоэкологии факультета географии РГПУ им. А.И. Герцена.

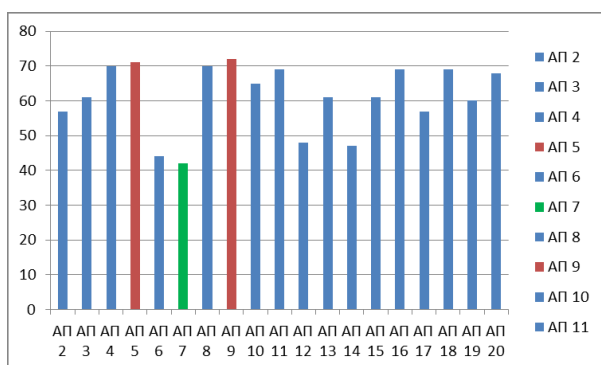


Рис. 1. Диаграмма средних значений шумового загрязнения Английского парка г. Петергофа

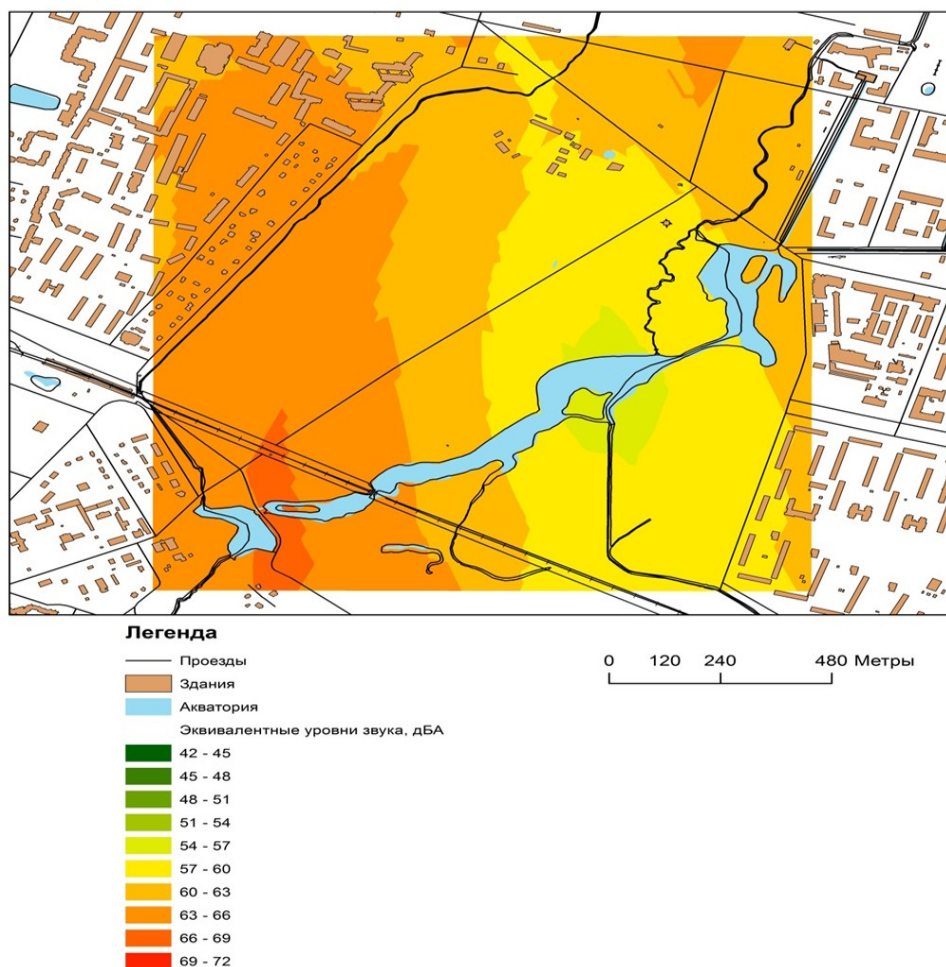


Рис. 2. Карта шумового загрязнения Английского парка г. Петергофа

Научно-практическая значимость исследования: Результаты данного исследования могут быть использованы Комитетом по благоустройству Санкт-Петербурга с целью реализации проекта по созданию экологически чистой зоны отдыха на территории Английского парка, а так же в образовательном процессе Кадетского корпуса.

Литература:

- [1] Зарина Л.М., Синай М.Ю., Нестеров Е.М. Практикум по геоэкологии для студентов высших учебных заведений. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – 44 с.
- [2] <http://www.kakras.ru/doc/shum-decibel.html> – 2012 г. Справочники. Когда звук становится шумом. Статья «Сила звука».

[3] Охрана окружающей среды, природа пользования и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2009 году. – СПб., 2010.

[4] СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

[5] ГОСТ 12.1.003-83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

ИНТЕНСИВНОСТЬ МОРОЗОБОЙНЫХ РАСТРЕСКИВАНИЙ НА ТРОТУАРАХ ГОРОДА ЯКУТСКА

Охлопкова М.Н., Петрова Н.С., Городская классическая гимназия, 9 кл., г. Якутск

Город Якутск расположен на левом берегу р. Лена на великой долине Туймаада. Географические координаты: $62^{\circ}01'38''$ с. ш. $129^{\circ}43'55''$ в. д. Якутск – столица Республики Саха (Якутия) и является самым крупным городом, расположенным на вечной мерзлоте.

С начала 1990-х гг. идёт активная миграция сельских жителей из районов республики в Якутск, что приводит к увеличению численности населения города. Наш город развивается быстрыми темпами, появляется всё больше новых дорог, построек и зданий. При этом необходимо учитывать множество географических факторов, которые очень важны при планировке и строительстве.

Мы остановимся на криогенных процессах, а именно на морозобойных растрескиваниях, которые распространены повсеместно.

Нашим объектом исследования являются асфальтированные участки на территории историко-архитектурного комплекса «Старый город».

Цель работы – изучение и оценка проявления криогенных процессов в «Старом городе».

Нами поставлены следующие задачи:

- создание собственной методики по изучению трещин;
- выявление проблем, происходящих вследствие активизации криогенных процессов;
- обозначение необходимости проведения мероприятий по защите от негативных последствий криогенных процессов;
- ознакомление о возможных последствиях криогенных процессов на нашей территории (на примере г. Якутска);
- показать актуальность нашего исследования.

Геокриология является естественно-исторической наукой геологического цикла, которая изучает законы формирования, развития и существования во времени и пространстве многолетнемерзлых пород (в том числе, сезонно мёрзлых) горных пород – их состава и состояния, криогенного строения и свойств, криогенных геологических процессов и явлений.

Криогенные процессы – совокупность физических и физико-химических процессов, возникающих в почве в результате охлаждения их до отрицательных температур, замерзания и оттаивания. К криогенным

процессам относятся – растрескивание почвы, миграция в почве влаги и перемещение почвенных масс при промерзании, выталкивание щебня или галечника из почвенной массы на поверхность почвы. Это сопровождается формированием структурно-полигональных образований – каменных многоугольников, котлов, сеток, полигоны трещин высыхания и т.д.

К результатам криогенных процессов можно отнести пучение, наледообразование, криогенное выветривание, суффозия, солифлюкция, морозобойное растрескивание, термокарст и т.д.

Интенсивность и характер проявления криогенных процессов зависят от зональных (климатических) и региональных факторов.

Морозобойные растрескивания, криогенное растрескивание – образование и рост трещин в породах при понижении температуры пород ниже 0°C.

Трещины, образующиеся при охлаждении поверхности пород в осенне-зимний период, имеют протяжённость от десятков до сотен метров и глубину от одного до нескольких метров. Трещины располагаются примерно на одном и том же расстоянии друг от друга. Перпендикулярно им образуется подобная система трещин, вследствие чего породы с поверхности оказываются разбитыми на прямоугольные в плане блоки-полигоны в однородных породах и неправильной формы многоугольники в неоднородных. При затекании в трещины воды и замерзании её во время весеннего снеготаяния они становятся основой образования повторно-жильных (полигонально-жильных) льдов. Морозобойное растрескивание развито практически повсеместно в районах с глубоким сезонным промерзанием пород и, особенно в области распространения вечномерзлых пород (в криолитозоне). Особенно интенсивно морозобойное растрескивание проявляется в условиях континентального климата.

Весь процесс познания природных геокриологических систем возможен при проведении комплексной геокриологической съемки, которая позволяет в натурных и экспериментальных исследованиях установить закономерности распространения и динамики различных типов сезонно- и многолетнемерзлых пород со свойственными им характеристиками. Наиболее отвечают этой цели такие натурные исследования, которые проводятся в виде мерзлотной (геокриологической) съемки. Она представляет собой комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ, целью которых является изучение закономерностей формирования и развития сезонно – многолетнемерзлых горных пород и мерзлотно-геологических процессов, и явлений в зависимости от существующих природных условий, от их естественных изменений.

Основной методикой исследования является ландшафтно-ключевая. Она проводится по следующим этапам:

1 этап – типологическое ландшафтное районирование территории по факторам и условиям, с которыми тесно связано формирование и существование определенных типов сезонно-мерзлых и многомерзлых пород.

2 этап – на основе карты ландшафтного районирования выбираются ключевые участки, на которых в полевой период с помощью различных методов изучаются частные и общие геокриологические закономерности и составляются геокриологические карты путем распространения полученных данных на определенные типы ландшафта в соответствии с картой ландшафтного районирования.

3 этап – изучение выбранного участка

Одним из главных аспектов любой науки является правильное соотношение теории и практики в процессе познания: от практики – к теории и от теории – к практике. Рассмотрение практических вопросов потребовало установления связей и общих закономерностей развития мерзлых пород.

На первом этапе мы выбрали участок, в котором в полевой период изучали общие и частные геокриологические закономерности. Нами была выбрана площадка напротив памятника Бекетову площадью около 12 м^2 (рис. 1).



Рис.1. Исследуемый участок (май 2015 г.)

Первые наблюдения начались в мае 2014 г. Мы выявили бугор пучения, морозобойные трещины, впадины (рис. 2). Зарисовали все проявления, которые пронаблюдали во время наших ознакомительных исследований, измерили параметры бугра.

В октябре 2014 бугор заметно расширился. Растрескавшийся асфальт вокруг него поднялся и частично обвалился. В ширину бугор достиг до 61 см (до линии растресканного асфальта 48 см). Самые большие трещины, находящиеся близко (до 30 см от бугра), увеличились в ширину на 3 см. Остальные трещины (дальше 30 см) не изменились. Из-за протаивания грунт осел, и образовалась впадина (рис. 3).

Как мы полагаем, вспучивание произошло при промерзании супесчано-суглинистых пород, так как при этом наблюдается процесс миграции влаги из талой части разреза в промерзающую зону, проникая в которую связанная вода вымерзает, образуя ледяные включения, в том числе и в виде прослоев льда. Когда этот процесс протекает достаточно активно, наблюдается пучение грунта, т.е. верхняя граница не остается неподвижной – она перемещается вверх (Ершов).

В мае 2015 г. бугор осел и почти сравнялся с асфальтом. Массив растресканного асфальта уменьшился. В ширину бугор достиг 57 см. В длину он стал 118 см. По сравнению с 2014 годом наш бугор пучения сузился на 4 см. Все трещины расширились примерно на 3 см и значительно удлинились.

Высота уменьшилась на 4 см, она стала 6 см. Впадина на пересечении трещин увеличила свою площадь и значительно уплощилась.

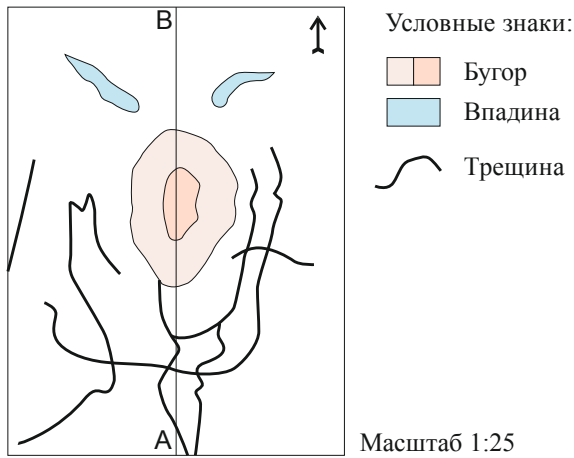


Рис. 2. Участок (Май 2014 г.)

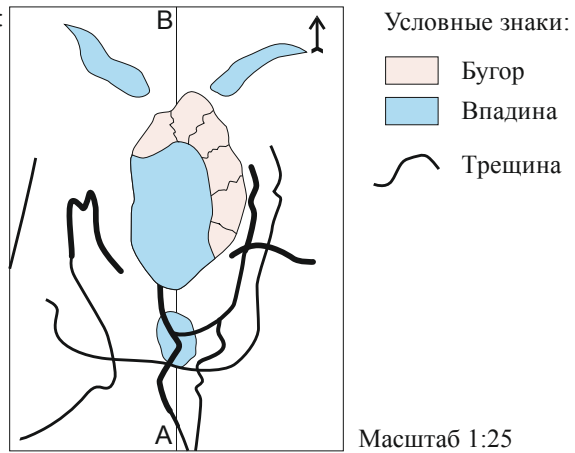


Рис. 3. Участок (Октябрь 2014 г.)

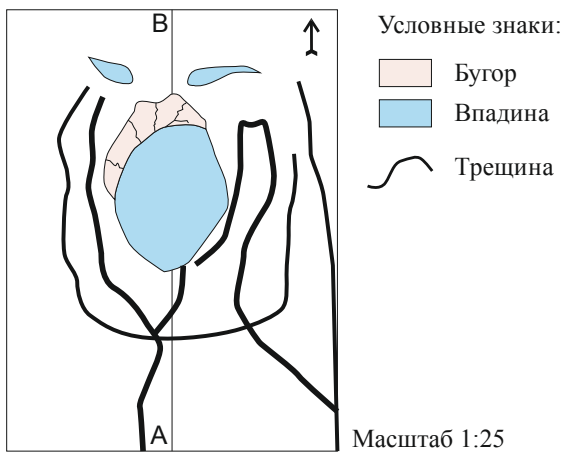


Рис. 4. Участок (Май 2015 г.)

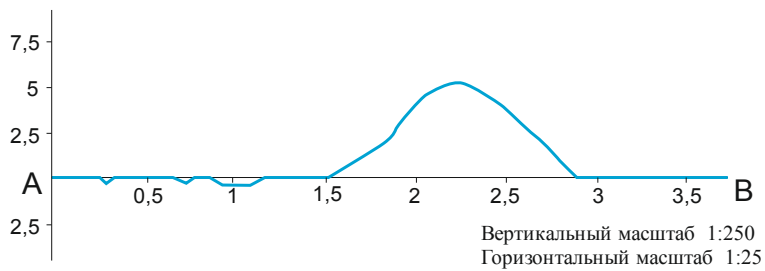


Рис. 5. Профиль участка (Май 2014)

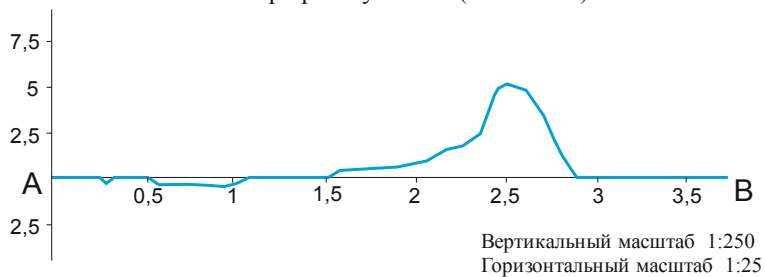


Рис. 6. Профиль участка (Октябрь 2014)

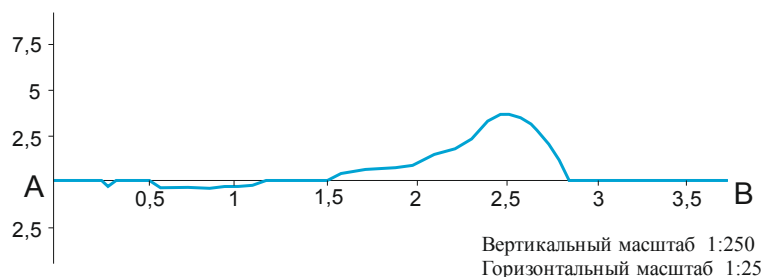


Рис. 7. Профиль участка (Май 2015)

Сравнивая 2014 и 2015 годы, можно сделать вывод, что бугор, достигнув своего пика в росте, начал уменьшаться. Как мы полагаем, в скором времени этот бугор образует впадину.

Мы изучили проявление криогенных процессов в урбанизированной территории и оценили интенсивность проявления морозобойных трещин в историко-архитектурном комплексе «Старый город». За относительно короткий период времени мы ознакомились и пронаблюдали несколько геокриологических процессов на выбранном участке, а именно: вспучивание, морозобойное растрескивание, просадка, выветривание.

Исследования на этом не заканчиваются. В дальнейшем мы планируем увеличить количество наблюдаемых участков, усовершенствовать нашу методику, выявить все факторы влияния на образование трещин, научиться самостоятельно составлять прогнозы и продумать соответствующие меры по борьбе с негативными последствиями криогенных процессов.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, СФОРМИРОВАВШИЕ ПОРОДУ «ЯКУТСКАЯ ЛОШАДЬ»

Максимов С.С., Якутская городская национальная гимназия, 8 кл., г.Якутск

Жизнь якутов немислима без лошади, этого уникального, чрезвычайно неприхотливого и выносливого животного. Она для них незаменимый спутник и верный друг, дающий им все необходимое для жизни.

Якутская лошадь, мохнатая, приземистая, с большой головой и крепкими ногами, даже в самые жестокие морозы предоставлена сама себе и добывает корм, разгребая снег копытами. И, несмотря на морозы, снега и скудное питание, она нагуливает более 400 кг живого веса, из которого мясо и жир составляют более 80%.

Корни якутской аборигенной лошади уходят вглубь веков, и она по праву относится к древнейшим породам. Это единственная в мире порода, которая произошла от диких белых тундровых лошадей и не вымерла, как мамонт или носорог, а сохранилась до наших дней. Внешне якутская лошадь не может состязаться с другими породами. Она не обладает той резвостью, как орловская, грузоподъемностью, как французская, красотой, как английская, но в суровых якутских условиях эта лошадь неоценима для местного населения.

Геоэкологические факторы, сформировавшие породу «якутская лошадь» – это условия резко континентального климата Якутии, где зимой морозы достигают 50-60 градусов, а летом жара превышает 40 градусов. Якутские лошади с длинной шерстью – очень выносливые животные, круглый год они находятся на подножном корму, чтоб найти пропитание им надо пройти в день десятки километров, ночевать круглый год под открытым небом. Зимой копытами добывают прошлогоднюю траву из-под толстого снега. Лошадям приходится вынашивать и рожать в условиях жаркого лета и холодной зимы, поэтому они приспособились рожать в марте месяце, и в якутском календаре он отмечен, как «Месяц рождения жеребят». Кобыла сразу же после рождения ставит жеребенка на ноги, чтобы он не примерз к снегу. Как встал на неокрепшие ноги – больше не ложится, спит стоя. Якутским лошадям не страшен не только лютый мороз, но и назойливые кровососущие насекомые – оводы, комары и мошкара, которых летом в якутской тайге целая тьма, из-за густого меха. Густой мех, малый рост, толстый слой жира, мохнатые короткие ноги помогают экономить тепло, и при жаре не пропускают тепло внутрь организма. Издали из-за густого меха, якутская лошадь, кажется бесформенным, нет крупных выступающих частей тела, что тоже является приспособлением для сохранения тепла. Короткие сильные ноги помогают добывать сено из-под толстого слоя снега, широкие копыта не дают провалиться в глубокий снег. Сильные ноги являются защитой от хищников, спят стоя, встав в полукруг, головой наружу круга, если почувствуют опасность. Якутские лошади выносливы и сообразительны, хорошо ориентируются на бегу по пересеченной местности. Другая особенность якутских лошадей – долговечность. Например, они исправно несут службу до 20–25 лет, но и после этого достаточно пригодны для легкой езды и не очень тяжелых работ. Все это является выработанной в течении тысячелетий, приспособленностью к окружающей среде.

«А Якольская, государь, земля велика, и людна, и конна», – так описывали московскому царю Михаилу Федоровичу казаки вновь открытую ими страну в письме, датированном 1634 годом. Это сообщение является первой исторической справкой о якутском коневодстве.

Якутская лошадь описана многими исследователями. Ее изучение вызвало у В.Г. Гольмана чувство восторга и удивления. Он писал: «Внешне якутская лошадь не может состязаться с другими породами. Она не обладает той резвостью, как орловская, грузоподъемностью, как французская, красотой, как английская, но в суровых якутских условиях эта лошадь неоценима для местного населения...».

Да, нелегкими были в Якутии дороги, добрым словом вспомнили бы якутскую лошадку все участники великих северных экспедиций. Командор Витус Беринг, возглавляя первую экспедицию, прибыв в Якутск, первым делом потребовал 600 лошадей. Немало пришлось потрудиться лошадкам. Летом с вьюками, зимой таскали они по замерзшим рекам сани с грузом.

При огромных расстояниях и бездорожье лошадиный транспорт тем не менее осуществлял регулярную связь между сибирскими отдаленными поселками и городами. «Может показаться невероятным, удивлялся исследователь Севера А. Ф. Миддендорф, – что колымские купцы ежегодно, в последних числах октября, отправляют свои товары вьючно на одних и тех же лошадях в Средне-Колымск, на расстояние в 2450 верст и что эти лошади доходят туда в половине января, проходя при этом около 1500 верст по пустынным местам на подножном корму... Пробыв в Средне-Колымске от января до 20-го мая и питаясь частью подножным кормом, частью сеном, лошади возвращаются в половине июля в Якутск, на весенней траве, переплывая множество речек и даже рек под вьюком»...

В книге Серошевского «Якуты» сохранилась гравюра. Муж держит жеребенка – тот должен быть рядом, иначе кобылица не даст молока, – а женщина, торопливо склонившись, сцеживает в ведро молоко. И так приходилось доить лошадей через два часа весь день, лишь на ночь подпуская к вымени жеребенка. Из кобыльего молока и приготавливали кумыс.

В настоящее время в Якутии (Республика Саха) сформировалось три типа якутских лошадей: северный оригинальный тип (среднеколымская, верхоянская лошадь); южный, более мелкий тип, не подвергавшийся скрещиванию с заводскими породами; южный крупный тип, отклоняющийся в сторону заводских пород, использованных для улучшения местной якутской лошади. В 2011 году было официально объявлено о презентации новой – Мегежекской породы якутских лошадей в конезаводе имени Степана Васильева (Нюрбинский район Республики Саха (Якутия)).

Говорят, что вскоре в Якутии для туристов откроют конные маршруты. Как в прошлые века, пойдут вьючные караваны к Тихому океану.

КОНЦЕПТ «КАМЕНЬ» В КУЛЬТУРЕ НАРОДОВ СЕВЕРА

Попов А.А., МОБУ «Саха гимназия», 8 кл., г. Якутск, afram@list.ru

Путешествуя по Якутии, вы обязательно заметите многочисленные камни на берегах рек, морей, у подножий гор, на отсыпанных дорогах. Камни, изъеденные ветрами, омытые снегами, закаленные крепкими морозами – безмолвные свидетели тысячелетней истории нашего края.

Несомненно, камень – основа человеческой цивилизации, древнейший символ мировой культуры. Образ камня встречается в мифах и фольклоре всех народов мира и является мировым историко-культурным и природным наследием, изучение и сохранение которого важная цель современного общества. В эпоху технического развития интерес к камню как к культурной духовной ценности исчезает, поэтому мы ставим цель изучить концепт «камень» в культуре народов Севера (якутов, эвенов,

эвенков, юкагиров, чукчей, долганов) и выявить различия, подчеркнуть своеобразие культуры родного края.

В толковом словаре можно найти такое определение: «камень» – минерал, кусок твердой жесткой породы; используемый для строительства, декора, украшений, конструирования механизмов». Рассмотрим для сравнения, как осмысливают концепт «камень» в русской культуре. Исследователь Е. В. Шелестюк считает наиболее типичными в русском менталитете следующие значения для слова «камень»: булыжник, валун, бут, галька, гравий, известняк и др. Наиболее используемое значение слова «камень» – твердая горная порода, кусками или сплошной массой, а также кусок, обломок горной породы; также может использоваться в значении – «кусок, обломок», «твердая порода». В электронном толковом словаре И. Киселева слово «камень» чаще сочетается с прилагательными «большой», «слабый», «холодный», «твердый», «тяжелый», «низменный», «печальный», «угловатый», «тусклый», «тихий», «медлительный». Слово «камень» встречается в русском языке в следующих популярных фразеологизмах:

Подводные камни – непредвиденные проблемы, подвох;

Держать камень за пазухой – таить обиду, зло;

Сизифов камень – напрасный тяжелый труд;

Камень преткновения – препятствие на пути к достижению какой-либо цели;

Краеугольный камень – первый камень в строении, принимающий всю тяжесть постройки, в последующем значении «основа, главная идея чего-либо»;

Бросать камень в чей-то огород – намекать на кого-либо, обвинять;

Камень с души упал – разрешилась проблема.

Анализ фразеологизмов показал, что в русской культуре чаще «камень» ассоциируется с чем-то тяжелым, трудно выполнимым, неприятным.

Предки народа Саха относились к камню по-особенному, воспринимали как сакральный объект, имеющий духов. Слово «камень» по-якутски будет «таас».

Якуты дают своим детям имена, связанные с камнем: Катат (*хатат* – «огниво»), Сата (*сата* – «камень магический, волшебный»). Также в Якутии встречается много топонимов с использованием слова «таас», например, гора Арга-Таас – Камень на западе, село Утая переводится с эвенского как Черный Камень, говорят, недалеко отсюда высится большая черная скала-камень, которой поклонялись эвены. Известный якутский писатель XX века Федоров Дмитрий Самсонович имеет псевдоним Дмитрий Таас (Камень). Это свидетельствует об уважительном отношении людей к камню, выражает желание быть крепким и сильным подобно камню.

Особое отношение у северных народов к галькам с дырочкой. При приходе на өтөх – родовое урочище после продолжительного отсутствия в родных местах полагалось через отверстие в камне оглядеть алаас (лесная поляна с озером посередине – традиционное место проживания якутов), приговаривая: «Все вижу, я под защитой», затем положить в очаг жилища камень со сквозной дыркой и с мольбой накормить огонь. Не исполнившие

обряд становились жертвами «өтөх абааһыта, иччитэ» – дух-хозяин урочища. Потому что духи обижены на человека за то, что надолго оставил без присмотра свое жилище, не кормил духа-иччи. Обиженные духи могли его «съесть», навредить здоровью, навлечь порчу. Камень защищал и оберегал человека.

Под деревом, разбитым молнией, принято было искать камень счастья «дьол тааһа» – камень счастья, где «дьол» по-тунгусски «камень», а по-якутски «счастье». На поиски «камня счастья» приходили только на утренней заре тотчас же после грозы. Подходили к разбитому дереву, крадучись, как к зверю. Копали с молитвенным тихим бормотанием. В случае находки камня произносили радостный возглас: «алакыы» или «алыас» от тунгусского «алаке!» – «ура!» Это был гладкий камень округлой формы примерно размером с куриное яйцо. Обнаруженный камень служил амулетом счастья и оберегом от болезней и случайностей. В якутской литературе образ камня-счастья – «дьол тааһа» использовал в своей поэме «Чурум-Чурумчуку» якутский советский писатель Серафим Романович Кулачиков – Эллэй, где молодец Чурумчуку нашел камень счастья, который, подобно скатерти-самобранке, обладал волшебными свойствами, обеспечивающими благополучие.

Долганы верили в «сайтаанов». Сайтааном, по их представлениям, мог стать камень редкой формы, в который шаман поселял душу – «иччи». Сайтааны обладали могущественной силой и были в глазах долган своеобразными амулетами, приносящими удачу на охоте и в домашних делах. В качестве амулетов у эвенов встречаются кристаллы кварца, камни с вкраплениями принимаемого за золото пирита, а также камни, найденные при необычных обстоятельствах. Например, мокрый камень среди сухих на речном берегу; камень, вокруг которого зимой нет снега; камни, найденные в желудках животных и птиц.

Чукчи, коряки, эскимосы использовали в шаманских обрядах жирники – лампы из вулканического камня. В известной чукотской легенде о происхождении китового народа камень-галька на берегу моря обладает волшебным свойством: кит, которому очень понравилась девушка, «потерся о гальку и превратился в красивого юношу». Они поженились и стали прародителями северных морских народов.

Есть в культуре народов севера оценка отношений между людьми, выраженная через образ камня. Встречается в якутских пословицах и поговорках, например: «Ийэ сүрэхэ оһотугар, оһо сүрэхэ тааска» – «Сердце матери посвящается ребенку, а сердце ребенка – камню», т.е. дети бывают неблагодарны родителям или любовь детей к родителям не выражается в той степени, в которой была выражена родительская любовь.

Существовали следующие способы бытового использования камня северными народами: летом камень клали в молоко с целью сохранения свежести молока. Кормящая грудью женщина прикладывала к груди теплый камень, чтобы излечиться от застоя молока. До сих пор кочевые семьи

оленево́дов возят с собой небольшой круглый камень-гальку диаметром примерно 20 сантиметров, чтобы во время трапезы разбивать крупные кости об нее и пить костный мозг. Камень берегут и используют только в семье.

Таким образом, концепт «камень» в культуре народов Севера имеет значительные отличия в сравнении с русской культурой. Северные народы осмысливают концепт «камень» как счастье, оберег, средство для исцеления и обрядов, волшебных превращений. Камень имеет дух и воспринимается как одушевленный предмет, обладающей особенной энергией. Некоторые традиции и обычаи, связанные с камнем, соблюдаются и в современной жизни.

Литература:

- [1] Антонов Н.К. Материалы по исторической лексике якутского языка. – Якутск, 1971.
- [2] Гоголев А.И. Историческая этнография якутов: учебное пособие. – Якутск: Якут.ун-т., 1980.
- [3] Иванов М.С. Топонимика Якутии. – Якутск: Бичик, 2004.
- [4] История и культура Эвенков. Историко-этнографические очерки / Тураев В.А. Санкт-Петербург: Наука, 1997. –180 с.
- [5] Карцев Ю.Н. Религиозные воззрения и проблема сохранения родного языка эвенков // Арктика и Север, 2013. №12.
- [6] Константинов И.В. Материальная культура якутов XVIII века. – Якутск, 1971.
- [7] История мировой культуры. Новейший справочник школьника. – М: Слово, 2007.
- [8] Энциклопедия для детей. Религии мира. – М: Аванта+, 1996.
- [9] Суляндзига Р.В., Кудряшова Д.А., Суляндзига П.В. Коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: обзор современного положения. М., 2003. URL: http://www.raipon.info/Documenty/Biblioteka/Obzor_KMNS.pdf (дата обращения: 03.05.2013).

ЖЕНЩИНА БЕЗ БРИЛЛИАНТОВ

Гуляев В.А., Якутская городская национальная гимназия, 6 кл., г.Якутск

В год 70-летия Победы в Великой Отечественной войне, хотелось бы рассказать о Ларисе Анатольевне Попугаевой, «женщине без бриллиантов», которая была солдатом и принесла Победу, которая при жизни стала легендой, открыв первые месторождения алмазов на территории Якутии.

Родилась Лариса Анатольевна 3 сентября 1923 года в Калуге. Здесь в то время жила её мать Цветкова Ольга Сергеевна. Отец Ольги – квалифицированный путиловский рабочий. Во время революции он отправил свою жену и дочь к родственникам. Именно здесь Ольга Цветкова в 1922 году познакомилась со своим будущим мужем и отцом Ларисы – Гринцевичем Анатолием Рафаиловичем. Он рано лишился своих родителей, воспитывался в приюте и в 17 лет вступил в Коммунистическую партию, с которой он связал всю свою сознательную жизнь, во время Гражданской войны воевал на стороне Красной Армии. Не случайно свою дочь он назвал Нинель, Неля. Смысл имени понятен, если при обратном прочтении Нинель-Ленин. Это имя стало вторым для Ларисы. Так обращались к ней родные и друзья.

В конце 20-х годов семья Гринцевич жила в Туле. Здесь в том же 1930 году Неля пошла в школу. В конце 1937 года, вскоре после рождения Ирины, Анатолий Рафаилович был арестован как «враг народа». А.Р. Гринцевич был расстрелян. Дочь «врага народа» Лариса Анатольевна прожила до 1956 года, когда ее отец был посмертно реабилитирован. В 1991 году А.Р. Гринцевич был восстановлен в рядах КПСС. После трагической смерти главы семьи в 1938 году Гринцевичи переезжают в Ленинград. Перед самым началом Великой Отечественной войны Лариса Гринцевич с отличием закончила 15-ю школу. Между тем мать и сестра Ларисы уехали в эвакуацию на Урал, куда уже в сентябре 1941 года добралась и Лариса. Она была зачислена в Молотовский университет (ныне Пермский государственный университет) на геолого-географический факультет. В апреле 1942 года Л.А. Попугаева добровольно ушла на фронт по призыву Госкомитета обороны, который обратился к советским девушкам с воззванием идти воевать против фашистских захватчиков. Перед этим она окончила курсы пулеметчиков. В заполненной собственноручно справке о трудовой деятельности Лариса Анатольевна указала, что с апреля 1942 по июнь 1945 года служила младшим сержантом в 89-й зенитной артиллерийской дивизии Особой Московской Армии ПВО (сначала Центрального, потом Северного фронта) в должности командира пулеметного расчёта. Её фотография была вывешена на университетской Доске почета. Согласно ее «Учебной карточке студента» из 37 отметок 20 были пятерками, а остальные четверки. В 1950 году Л.А. Гринцевич закончила с красным дипломом Ленинградский университет, получив специальность «геолог-геохимик». Лариса Анатольевна ушла из университета на несколько месяцев ранее своих сокурсников, которые еще до февраля 1951 года изучали специальный курс по поиску залежей в те годы полезных и редких ископаемых. Гринцевич, помня о ее родстве с «врагом народа», на эти курсы не допустили. Летом 1950 года Лариса Анатольевна в составе экспедиции И.И. Краснова побывала на Нижней Тунуске. В апреле 1951 года, судя по собственноручной записи в справке о трудовой деятельности, Л.А. Гринцевич перешла на работу геологом в Центральную экспедицию и все лето провела на Полярном Урале в составе геологической партии О.В. Суздальского.

В 1952 году у Ларисы Анатольевны родилась дочь Наталья. В тот же день, когда в ЗАГСе было зарегистрировано рождение, был зарегистрирован брак между Л.А. Гринцевич и В.С. Попугаевым. Знали друг друга они давно, он был братом её подруги Лиды, с которой они когда-то убежали из дома, и работал инженером на железной дороге. Перебазирована она была в Нюрбу в 1953 году по ходатайству Якутского обкома КПСС для более оперативного руководства разбросанными по Вилюю и его притокам геологическими партиями, ведущими в этом районе поиски алмазов. В феврале 1954 года у Натальи Николаевны родилась долгожданная дочь Лена, и она, естественно, не могла ехать на Далдын, чтобы практически проверить и применить метод

пироповой съемки для поиска коренных источников алмаза. Оставалась Попугаева, которой Сарсадских, не задумываясь, решил поручить это дело. Но Лариса Анатольевна неожиданно отказалась от этого предложения, но в конце концов, согласилась. В середине 1954 года Наталья Николаевна привезла Л.А. Попугаеву и Ф.А. Беликова в Якутию. Обсудив все детали, они решили, что Лариса начнёт опробование на той самой косе, где в прошлом году был найден алмаз, и отсюда проследит направление сноса пиропов. Между прочим, в Нюрбе к отряду партии № 26 пристал бездомный пёс Пушок, которого Лариса Анатольевна затем провезла самолётом до Далдына, благодаря чему этот «лучший друг человека» стал невольным свидетелем открытия первого коренного месторождения алмазов в нашей стране. В результате мелкообъемного опробования на Далдыне отряду В.Д. Скульского удалось извлечь из пробы объемом три кубометра 19 кристаллов алмаза.

За её труды ей поставили бронзовый памятник в Санкт-Петербурге. В церемонии открытия памятника приняли участие Президент Республики Саха (Якутия). Так, спустя пятьдесят лет замкнулся круг жизни. Лариса Анатольевна Попугаева вернулась на берег реки Невы и осталась здесь навсегда.

Я составил маршрут передвижения Л. Попугаевой и отметил их на карте.

* Родилась в городе Калуга;

* Переехали в Ленинград с родителями.

* В 1942 году добровольно ушла на фронт. Служила до 1945 года. Закончила войну младшим сержантом 89 дивизии.

* В 1950 году закончила Ленинградский геологический институт, с красным дипломом.

* Летом 1950 года Лариса Анатольевна в составе экспедиции И.И. Краснова побывала на Нижней Тунуске.

* В 1951 году была на Полярном Урале в составе геологической партии О.В. Суздальского.

* В 1952 году у Ларисы Анатольевны родилась дочь Наталья. В тот же день, когда в ЗАГСе было зарегистрировано рождение, был зарегистрирован брак между Л.А. Гринцевич и В.С. Попугаевым.

* Перебазирована она была в Нюрбу в 1953 году по ходатайству Якутского обкома КПСС.

* Ей поставили памятник в Санкт-Петербурге.

ИСТОРИЯ ОДНОЙ ЖЕМЧУЖИНЫ

Сергучева С.А., Якутская городская национальная гимназия, 6 кл., г. Якутск

Моя прабабушка хранит жемчужину своей бабушки. Всего одна жемчужина, которая досталась ей еще от ее бабушки, значит, жемчуг в нашем городе был уже в середине 19 века.

Летом я была на острове Хайнань в Китае, где посетила жемчужную фабрику. Восхитилась разнообразием жемчуга, увидела самую крупную

раковину, из которой извлекли самую крупную жемчужину. Узнала, что жемчуг растет только в теплых морях при определенных условиях. И задумалась над вопросом, как из Китая попала жемчужина в далекую Якутию.

Мировая торговая связь между разными государствами насчитывает несколько тысячелетий. Она существовала задолго до Геродота, описавшего дорогу на Восток. Через огромные пространства осуществлялся не только торговый, но и интенсивный информационный, культурный обмен. В зависимости от войн, торговля то возрастала, то затухала. Встречая, политические и экономические препятствия, торговый путь, созданный волей целеустремленного человека, подобно реке, выбирал новый маршрут.

Жемчуг растет и добывается только в теплых странах, и в то время, когда была доставлена жемчужина в наш северный город, торговали им в Персии, Аравии, Китае, Индии, Японии.

Жемчуг мог попасть к нам только по торговым путям, как товар на обмен или для продажи. По преданию, жемчуг был целым жемчужным ожерельем, действительно она имеет дырку для продевания нитки, для украшения на платье она слишком велика, диаметр 7 мм, неровная, белая, надтреснута по краям дырки... Изучив литературу по данной теме и выявив по географическим картам того времени, торговые пути, постаралась воссоздать путь жемчужины от теплого моря до холодной, далекой Якутии.

Торговые пути в Якутию: 1. Из Аравии и Персии в 7-12 веках; 2. Из Китая и Японии в 13-16 века; 3. Из Японии и Китая, морским путем; 4. Из западной части России с середины 17 века.

Дорога из далекой Персии и Аравии 11-12 веках: «... из Аравии, Персии торговые пути проходили через Среднюю Азию до Алтая, по реке Енисей вверх и вниз по течению, поднимались по реке Ангара до озера Байкал, через реку Селенга по древним территориям уйгуров до Китая, проходила древняя трансконтинентальная торговая дорога – существовала она десятки столетий. Между Байкалом и Алтаем существовала территория, населенная древним народом «куруканы», предки теперешних якутов. Они охотились в верховьях реки Лена за соболем и крупно торговали со своими соседями, они имели водный флот, для торговли» (Петров, с 78-79).

Из Китая и Японии в 14-16 веках: в китайском источнике «Тайцзун шилу» написано, что маньжуры назывались «Маньжурды» и на реке Мукденна сахарчи дошли вслед за соболем, и известно, что вплоть до освоения Сибири Россией, они мирно соседствовали и бойко торговали пушниной, разными товарами с Китаем (Мелихов Г.В. Маньжуры на Северо-Востоке (XVII век). – М., 1974). В работе Л. Шренк упоминается, что якуты издревле были народом не оседлым и торговые пути их доходили до острова Сахалин, за соболем доходили до Турухана, Тунгуски и до Шантарских островов...

Из Западной части России с 17 века: известно, что якутские купцы Эверстов, Никифоров торговали в центральной части России пушниной,

мануфактуру, разные товары привозили из Москвы, Нижнего Новгорода – упоминается в работах Ксенофонта Г.В..

Итак: изучив литературу по географии, мы выявили несколько путей, по которым жемчуг мог попасть в далекую Якутию:

В 7-12 веках, из работ Н.Гумилева узнали, что существовали торговые пути через поселения «курукан» и оттуда по реке с торговцами жемчуг мог попасть в Якутию;

12-13 вв.: придти мог и с народами, которые бежали на север, ища убежища от войск ханства Чингисхана, когда многие племена отделились.

Народы, населявшие территорию Якутии, еще до прихода русских, мирно торговали с народами Китая.

С приходом русских в 17-18 веках, как обменный товар на пушнину, жемчуг мог прийти из Центральной части России.

И, если наложить на географическую карту, историческую дорогу моей жемчужины, то создается впечатляющая картина маршрута из далеких теплых стран до суровой Якутии.

Жемчужины все разные по своим свойствам, в последующем, научиться распознавать свойства жемчугов разных морей. И по этим свойствам, по мере возможностей хочу, хотя бы предположительно, узнать, откуда пришла жемчужина, «старожил» города Якутска.

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ (*PINUS SIBIRICA*) ОЛЕКМИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНОМУ И ИЗОФЕРМЕНТНОМУ АНАЛИЗУ

Степанова Н.Н., МОБУ Саха гимназия, г. Якутск

Попов Е.Н., ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова», Институт естественных наук, кафедра биологии, г. Якутск

Лес – замечательное творение природы. Это не просто элемент ландшафта и не только совокупность деревьев, в своем развитии влияющая на окружающую среду. Лес – это хорошо отлаженный живой механизм, называемый фитогеоценозом. Для человечества в целом одинаково важны все три роли леса – геоэкологическая, экономическая и социальная.

Республика Саха (Якутия) – самая крупная богатая лесом республика среди субъектов Российской Федерации. Это почти одна пятнадцатая часть лесов всего земного шара. Общая площадь земель лесного фонда Якутии - 255610,8 тыс.га; лесистость – 46,7%; общий запас древесины на корню – 8934,1 млн.м³. Более 98% лесов составляют ценные хвойные леса. Главной лесобразующей породой является даурская лиственница. Сосна занимает только 7% и распространена главным образом в южных улусах.

В связи с этим, в настоящее время в Якутии актуальны исследования лесных ресурсов с целью его сохранения для будущего поколения.

В рамках данной научно-исследовательской работы проведено исследование генетического разнообразия популяций сибирской сосны (*Pinus sibirica*) в Олекминском улусе Республики Саха (Якутия) по 5 локусам микросателлитной ДНК, а так же по 8 изоферментам.

Сосна сибирская кедровая или сибирский кедр (лат. *Pinus sibirica*) – один из видов рода Сосна; вечнозелёное дерево, достигающее 35-44 м в высоту и 2 м в диаметре ствола. Максимальная продолжительность жизни – 500 (по некоторым данным 800-850) лет (рис. 1).



Рис. 1. Сосна сибирская кедровая *Pinus sibirica*

Сибирский кедр отличается густой, часто многовершинной кроной с толстыми сучьями. Ствол буро-серый, у старых деревьев образует трещиноватую чешуйчатую кору. Ветвление мутовчатое. Побеги последнего года коричневые, покрыты длинными рыжими волосками.

Хвоя тёмно-зелёная с сизым налётом, длиной 6-14 см, мягкая, в разрезе трёхгранная, слегка зазубренная, растёт пучками, по пять хвоинок в пучке.

Изучение генетического полиморфизма кедровой сосны методом микросателлитного анализа и методом изоферментного анализа было проведено из-за его относительной несложности выполнения, и высокой полиморфности микросателлитных локусов, а так же высокого уровня полиморфизма по изоферментным локусам, что даёт удобную возможность определения гомозиготности или гетерозиготности популяции, а так же выявления новых аллельных вариантов изоферментных локусов.

Изоферментный анализ (аллозимный) – это электрофоретическое разделение белков с гистохимическим обнаружением специфической ферментативной активности. Изоферменты – разные формы одного и того же фермента. Биосинтез ферментов контролируется генетически. Если ген полиморфен – изменчивы и изоферменты по своим свойствам (например, по электрическому заряду). По этой причине они являются молекулярными маркерами, позволяющими описывать структуру популяций и их разнообразие.

Материалом для исследования послужили выборки кедровой сосны, произрастающего в Олекминском улусе Республики Саха (Якутия), из двух популяций (село Бясь Кеэль, село 2-ой Нерюктяй), собранные в августе 2012 года. Для выборок использовали вегетативные побеги деревьев и шишки (параллельно использовался белковый материал зародыша и эндосперма). Объём выборки для микросателлитного анализа составил 24 образца (рис. 2), семенной материал для изоферментного анализа – 40 образцов. Материал был пронумерован и упакован в пластиковые пакеты с силикагелем, семенной материал хранился в специальных тканевых мешках. Для выделения ДНК из хвои был использован специальный протокол, разработанный к.б.н., старшим научным сотрудником ИОГен РАН им. Вавилова Белоконов М.М (2005 год).



Рис. 2. Образцы для исследований

Процесс выделения состоял из следующих этапов: 1. Измельчение материала с помощью жидкого азота. 2. Лизис клеток. 3. Адсорбция примесей. 4. Дополнительная очистка раствора осаждением белков. 5. Осаждение и отмывка ДНК осадителем. Дополнительно использовали 70% этанол для очистки ДНК от солей и осадителя. 6. Растворение ДНК в TE буфере.

Процесс проведения изоферментного анализа состоял из следующих этапов (таблица 1, 2): 1. Разделение зародыша и эндосперма, с последующим их размельчением. 2. Лизис клеток (не менее 24 часов). 3. Приготовление полиакриамидного геля. 4. Подготовка изоферментов и их субстратов. 5. Электрофорез. 6. Интерпретация результатов.

В процессе полимеразной цепной реакции были использованы праймеры полиморфизма *P. sibirica* по пяти следующим локусам (RPS-124, RPS-90, РТТХ-2123, РТТХ-2146, PICO) для амплификации соответствующих локусов. Температура отжига праймеров составляла 55°C. Продукты амплификации разделяли путём электрофореза в 30% акриламиде с использованием буфера ТБЕх10 в разведении 1:19. Микросателлитный анализ проводился по следующим локусам: RPS-124, RPS-90, РТТХ 2123, РТТХ- 2146, PICO.

Микросателлитный анализ показал, что по RTS-124, RTS-9, РТТХ 2143 уровень изменчивости не большой, деревья являются мономорфными, однако РТТХ 2146 выявил третий аллельный вариант, который характерен для кедрового стланика *P. pumila*, что говорит, о вероятности далекой полиморфизм по PICO и РТТХ 2146, что возможно говорит о том, что раньше на данной территории произрастал кедровый стланик.

Таблица 1.

Изоферментный анализ популяции № 1
(9 км, от села Бесь Кель)

Изофермент	Локус	Число аллелей
Аспаратаминотранфераза	ASP1	2
	ASP2	2
Супероксиддисмутаза	SOD1	1
	SOD2	2
	SOD3	1
Алкогольдегидрогеназа	ADH1	3
	ADH2	2
Фосфоглюкомутаза-1	FGM1	1
	FGM2	-
Шикиматдегидрогеназа	SDG1	1
	SDG2	2
Пероксидаза	PERCA	1
Аминопептидаза	AMP1	1
	AMP2	2
	AMP3	1
	AMP4	1
Глутаматоксалацетаттрансаминаза	Got1	1
	Got2	2
	Got3	1
	Got4	3
	Got5	1
	Got6	4

Таблица 2.

Изоферментный анализ популяции № 2
(20 км, от села 2-ой Нерюктяй)

Изофермент	Локус	Число аллелей
Аспаратаминотранфераза	ASP1	3
	ASP2	1
Супероксиддисмутаза	SOD1	1
	SOD2	1
	SOD3	1
Алкогольдегидрогеназа	ADH1	1
	ADH2	2
Фосфоглюкомутаза-1	FGM1	1
	FGM2	1
Шикиматдегидрогеназа	SDG1	1
	SDG2	1
Пероксидаза	PERCA	2
Аминопептидаза	AMP1	1
	AMP2	1
	AMP3	1
	AMP4	1
Глутаматоксалацетаттрансаминаза	Got1	1
	Got2	1
	Got3	1
	Got4	2
	Got5	3
	Got6	1

Выводы:

- Проведенное генетическое исследование показало, что популяции сибирской сосны (*Pinus sibirica*) в Олекминском улусе Республики Саха (Якутия) имеют генетические характеристики (РТТХ 2146) подобные кедровому стланику *P. pumila*, что свидетельствует о вероятности далекой гибридизации.
- Исходя из данных полученных методом изоферментного анализа (табл. 1, 2), можно заметить типичное расхождение аллелей, характерное для всего Дальнего Востока, новых альтернативных аллелей нами обнаружено не было.
- Необходимо провести дальнейшие исследования полиморфизма *Pinus sibirica* с расширением географии сбора научного материала.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СОЛЕННЫХ ОЗЕР КРЫМА

Морозова М.А.*, Морозов Д.А.*, Филиппова В.О.*, Нестеров Е.М.*
*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, marina_a_morozova@mail.ru

THE GEOCHEMICAL FEATURES OF CRIMEA LAKE SEDIMENTS

Morozova M.A.*, Morozov D.A.*, Filippova V.O.*, Nesterov E.M.*
*Herzen State Pedagogical University, St-Petersburg

Summary: Bottom sediments are one of the most important components of aquatic ecosystems and the most complete source of information about the history of lakes. Through geochemical analysis of sediments, we are able to make a reconstruction of the parameters of lake systems formation and define the changes of the environment throughout the Holocene. This article summarizes some results of the study of litho-geochemical characteristics of Karadzhinskoe and Saki lake sediments.

Для геоэкологических исследований соленые озера являются уникальным природным объектом изучения. Более выраженная по сравнению с пресными водоемами стратиграфия донных отложений дает важную информацию о роли климатических условий в процессе седиментации донных отложений. Это обусловлено тем, что соленые озера, благодаря особенностям своей физико-химической и биологической структуры, быстрее, чем пресные водоемы реагируют на изменение внешних условий, приводящих к достаточно быстрому формированию нового химического состава и колебаниям уровня воды, что позволяет рассматривать их в качестве индикаторов природных и антропогенных изменений. Несмотря на то, что соленосные озера встречаются практически на всех континентах, степень их изученности уступает количеству исследований, которые связаны с изучением пресных водоемов [2, 4, 5, 6].

Наиболее подробно история исследования и освоения соленых озер Крыма (и всего бывшего СССР) освещена А.И. Дзенс-Литовским и охватывает временной период с середины XVIII в. до середины XX в. Именно в это время начинается комплексное изучение как озер Степного Крыма, так и всего Крымского полуострова, но прежде всего соляные озера рассматривались как сырьевая база для промышленности и бальнеологии. Во время и после распада СССР исследования в таких масштабах на территории Крыма не проводились [1, 2]. Геоэкологические исследования соленых озер только начинают развиваться: это новое, перспективное направление лимнологии, имеющее большое практическое значение [2, 3, 6].

Целью представленного в данной статье исследования является изучение литогеохимических особенностей донных отложений соленых озер с целью реконструкции палеогеоэкологических условий среды. Объекты изучения – Сакское и Караджинское озера Крымского полуострова.

Сакское озеро расположено на юго-западе Крымского полуострова (г. Саки). Это мелководный водоем морского происхождения, в настоящее

время отделенный от моря пересыпью. Караджинское – самое западное из озер Крыма (с. Оленевка). В отличие от Сакского, Караджинское озеро не потеряло окончательно связи с морем [7].

В районе исследований были заложены две скважины мощностью 440 см (Сакское озеро) и 520 см (Караджинское озеро) с отбором образцов и последующим выделением различных горизонтов отложений. Отбор кернов донных отложений проводился с плавучей платформы с помощью озерного бура. На основе полученных данных нами были построены сводные колонки донных отложений.

Методы и методика

Геохимические исследования проводились на базе лаборатории Геохимии окружающей среды имени А.Е. Ферсмана (РГПУ им. А.И. Герцена) методом рентгенофлуоресцентного анализа на вакуумном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV».

Геохимические особенности донных отложений озер Крыма

Распределение оксидов химических элементов по разрезу донных отложений Сакского озера показал, что максимальное значение концентраций Fe, Al₂O₃, K₂O, MgO наблюдаются в верхней части разреза. Достаточно равномерное распределение значений концентраций по всему разрезу показал TiO₂. Повышенные значения концентраций Na₂O отмечены на глубинах 124-144 см и 340 см. Для P₂O₅ можно выделить зоны повышенных содержаний: от 90-60 см, от 200-170 см, от 400-410 см и от 500-480 см. Максимальные значения SiO₂ отмечены на глубинах от 500-480 см. CaO имеет наименьшие значения концентраций на глубинах 70-60 см и 500-480 см. Для MnO характерно относительно равномерное распределение значений концентраций с пиками на глубинах 240 см, 270 см, 290 см и 350 см. Выделяется несколько глубин, где отмечается изменение геохимических условий осадконакопления – это глубины 480 см, 460 см и 90 см. Zn и As демонстрируют повышение концентраций в верхней части разреза. Для Ba выделяется резкий пик на глубине 480 см. В целом распределение концентраций химических элементов на достаточно равномерное с пиками в сторону уменьшения на глубинах 480 см для Rb, La, Y, Nb и увеличения концентраций для Ba и As. Для Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb наблюдается в целом равномерное распределение концентраций с пиком в сторону уменьшения на глубине 480 см. Для V характерно увеличение значений концентраций на глубинах 90-60 см, для Sr наблюдается обратная тенденция, уменьшение концентраций на глубинах 90-60 см, с резким пиком на глубине 480 см.

Анализируя поведение химических элементов по разрезу донных отложений можно выделить следующие геохимические зоны: 480-450 см – для этой зоны характерно незначительное повышение значений концентраций для оксидов Ti, Mg, Al, K, Mn, а также для Fe, Rb, Ba, Zr, V, Cr, Co, Sr; вторая геохимическая зона – 450-125 см – для которой

характерно равномерное распределение значений концентраций оксидов и элементов, указывающее на стабильные геохимические условия среды; третья зона – 125-60 см – для нее характерно повышение значений концентраций для Fe, V, Zr, As и понижение значений для Y и R.

Распределение оксидов химических элементов по разрезу донных отложений Караджинского озера показал достаточно равномерное распределение значений концентраций. Максимальные значения CaO наблюдаются на глубинах 400-500 см и 550-570 см. TiO₂, Fe, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, MgO демонстрируют повышение значений на глубинах 500-550 см и 570-670 см. Для Na₂O, MnO в целом характерно равномерное распределение значений концентраций. Для P₂O₅ характерно повышение значений на глубинах 170-190 см и 250-350 см, также наблюдаются отдельные пики на глубинах 425 см, 550 см, 670 см. V, Cr, Ni и Cu демонстрируют небольшое повышение значений на глубинах 510-550 см и 570-670 см. Sr характеризуется повышением значений концентраций на глубинах 300-500 см, 550-600 см. Для Zn характерно повышение значений в нижней и верхней частях разреза, с пиком на глубине 560 см. Для Co характерно увеличение концентраций в нижней части разреза. Pb характеризуется равномерным распределением. Rb, Ba, La, Y, Zr и Nb демонстрируют повышения концентраций в основании разреза на глубинах 480-520 см, так же для Zr можно отметить повышение значений на глубинах 430-570 см. As и Cl характеризуются относительно равномерным распределением концентраций по всему разрезу донных отложений.

Таким образом, по результатам анализа распределения элементов и оксидов элементов по разрезу донных отложений Караджинского озера можно выделить следующие геохимические зоны: 590-550 см – понижение значений концентраций для оксидов Ti и Si, Fe, Rb, Y, Zr, V, Co, Nb и повышение содержаний для оксида Ca, Sr; 550-150 см – где большинство элементов показывают равномерное распределение, а оксид Ca и Sr демонстрируют плавное понижение величин содержаний начиная с глубины 350 см, а оксид P показывает обратную тенденцию.

Заключение

Распределение химических элементов и оксидов по разрезу как озера Саки, так и Караджинского озера позволяет провести зонирование донных отложений. Полученные данные указывают на сравнительно стабильные условия осадкообразования во время формирования вскрытых нами толщ донных отложений. Выявленные колебания значений ряда элементов, схожие своим поведением как в разрезах Сакского так и Караджинского озер, могут указывать на характерные изменения геоэкологических параметров среды регионального масштаба, что будет выявлено при дальнейших более детальных исследованиях.

Литература:

- [1] *Дзенс-Литовский А.И.* Соляные озера СССР и их минеральные богатства. – Л.: Недра, 1968. 120 с.
- [2] *Егоров А.Н., Космаков И.В.* География и природопользование соленых озер. – Новосибирск: Наука, 2010. 183 с.
- [3] *Кулькова М.А.* Геохимическая индикация ландшафтно-климатических условий в голоцене // Историческая геология и эволюционная география / Под ред. Е.М. Нестеров. СПб: НОУ «Амадеус», 2001. С. 171-179.
- [4] *Морозов Д.А., Нестерова Л.А., Малозёмова О.В., Нестеров Е.М.* Сравнительный анализ донных отложений озерных систем южного обрамления Фенноскандии // Геология в школе и ВУЗе: геология и цивилизация: VII Международная конференция: Сборник научных трудов. Под ред. Е.М. Нестерова. – Т.1. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. С. 94-100.
- [5] *Нестеров Е.М., Кулькова М.А., Егоров П.И., Морозов Д.А., Субетто Д.А., Шмитт Е.В.* Геохимические критерии в оценке геоэкологической обстановки береговой зоны Финского залива // Вестник МАНЭБ. Серия Геоэкология. – Т. 15, № 5. – 2011 С.13-24.
- [6] *Нестеров Е.М., Тимиргалеев А.И., Маслова Е.В.* Оценка техногенного воздействия на городскую среду на основе изучения геохимии донных отложений // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2008. №2. С. 96-99.
- [7] *Субетто Д.А., Сапелко Т.В., Столба В.Ф., Кузнецов Д.Д., Нестеров Е.М.* Новые палеолимнологические исследования в Крыму / Геология, геоэкология, эволюционная география // Под ред. Е. М. Нестерова. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. Т. 10. С. 188-190.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абраменков Д.	442	Егоров А.Н.	225
Абрамова Т.Т.	82	Егорова В.В.	436
Алексеева Е.Е.	403	Ермолаев Д.В.	394
Андреева Е.В.	272	Ермош Н.Г.	418, 421, 424, 427
Аскеев О.В.	230	Зарина Л.М.	180, 272
Аськеев И.В.	230	Захарова К.М.	431
Баделин А.В.	121	Зелинский А.	163, 338
Баженов Ю.М.	111, 242	Зудин А.И.	345
Базурова П.М.	427	Иванова А.А.	108
Беликова Т.И.	385, 442	Ильинский С.В.	407
Белинский А.В.	407	Карлович И.А.	169
Борсук О.А.	247	Карлович И.Е.	169
Бутолин А.П.	163	Кашик Д.С.	8
Васильева В.В.	434	Кириллова С.Л.	216
Вегнер А.А.	222	Кишкань Е.Р.	55
Верещагина Н.О.	104	Козловский А.С.	139
Верзилин Н.Н.	35	Комлева Е.В.	126
Власов А.Д.	86	Кондрашова Н.И.	328
Волгин А.В.	189	Кривошапкина О.М.	324
Гавриленко В.В.	30, 427	Крылов У.А.	432
Галимова Д.Н.	230	Кузнецов Д.Д.	212
Глинский В.Н.	423	Куликов В.С.	45, 345
Городничев Р.М.	438	Куликова В.В.	45, 345
Граковский В.Г.	189	Кулиненко В.Н.	199
Григорьев Ал.А.	39	Куличкина Е.С.	410
Григорьев Н.А.	280	Кулькова М.А.	230, 256
Григорьева Е.А.	184, 195	Курпас П.А.	421
Гуляев В.А.	454	Лугинова И.А.	324
Гусенцова Т.М.	230	Лудикова А.В.	208
Гуськова К.И.	197	Любарский А.Н.	264, 267
Денисова И.В.	276	Магомета С.Д.	184, 195
Дерусова О.В.	328	Мадянова Н.П.	230
Душкин М.А.	212	Мазаев А.В.	349

Максимов С.С.	449	Прокопец В.В.	116
Малькова Н.Е.	373	Пузык М.В.	424
Мальцева Н.А.	431	Романова О.С.	44, 249
Маругин А.М.	139	Ромина Л.В.	50
Медынская А.П.	180	Саввисова О.Н.	438
Местникова М.А.	377	Самаров В.Н.	126
Мовсин М.П.	423	Саттарова Н.И.	108
Морозов Д.А.	462	Сергеев М.Б.	369
Морозова М.А.	462	Сергеева С.П.	197
Мосин В.Г.	222	Сергучева И.К.	401 ,456
Мошников Е.Е.	261	Сивцева Е.Н.	410 ,436
Натальин Н.А.	129	Смолянинов Р.В.	256
Непомнящий В.З.	126	Снытко В.А.	44, 79, 249
Нестеров Е.М.	3, 44,86, 139, 184, 195, 462	Собисевич А.В.	44, 249
Нестерова М.Ю.	385, 442	Соломин В.П.	3
Неустроева А.И.	412	Степанова Н.Н.	458
Низовцев В.А.	44, 252	Сухоруков В.Д.	16
Новикова З.И.	381	Тарасова Л.В.	267
Новоселова Л.С.	385	Татарина А.В.	391
Огняник Н.С.	135	Титов Е.В.	338
Озерова Н.А.	44, 249	Тихомиров С.Н.	8
Окнова Н.С.	35	Тихоненко А.П.	59
Осокина Н.П.	149	Тука И.К.	238
Охлопкова М.Н.	445	Филиппов В.	442
Парамонова Н.К.	135	Филиппова В.О.	462
Парфенов В.А.	261	Франк-Каменецкая О.В.	139, 261
Петрова Н.С.	445	Хорошун Т.А.	256
Попов А.А.	451	Челибанов В.П.	139
Попов А.В.	20	Чеснов В.М.	44, 249
Попов Ал.В.	415	Чистякова А.В.	424
Попов Е.Н.	458	Шахбазян А.К.	430
Попова М.Н.	415	Шахвердов В.А.	89
Поротников И.В.	212	Широков Р.С.	249
Прокашев А.М.	199	Широкова В.А.	44, 249

Шпак Е.Н.	135
Щерба В.А.	163, 338
Эрман Н.М.	44, 252
Юрцева А.Ю.	230
Юшицына Я.А.	116
Якушев А.В.	189
Сиура Т.	66, 73, 156
Kamińska W.	93, 301, 309, 316, 354
Koracz-Wyrwał I.	283
Modrzewski A.F.	288, 294
Mularczyk M.	93, 301, 309, 316, 354
Suligowski R.	73, 142, 156
Wałek G.	73
Wojtowicz B.	288, 294, 331, 362

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О ЗЕМЛЕ.....	3
Соломин В.П., Нестеров Е.М. Влияние геодинамических процессов на появление и эволюцию человека.....	3
Кашик Д.С., Тихомиров С.Н. Волновая идеология как основа структурирования земной коры и механизм связи рифтогенеза с этногенезом.....	8
Сухоруков В.Д. Глобальный мир, природа и общество.....	16
Попов А.В. Философские аспекты эволюции жизни.....	20
Гавриленко В.В. Геохимия радиоизотопов и жизнедеятельность общества.....	30
Верзилин Н.Н., Окнова Н.С. Значение глинистых минералов в возникновении жизни на Земле.....	35
Григорьев Ал.А. К вопросу о генезисе антропо- и зооморфных форм рельефа.....	39
Широкова В.А., Снытко В.А., Романова О.С., Озерова Н.А., Собисевич А.В., Эрман Н.М., Низовцев В.А., Чеснов В.М., Нестеров Е.М. Научные исследования Василия Васильевича Докучаева верховой Днепра.....	44
Куликова В.В., Куликов В.С. Современные геологические знания как основа ответственности политических лидеров за спровоцированные техногенными процессами глобальные катастрофы.....	45
Ромина Л.В. Техногенез и некоторые аспекты его воздействия на природную среду.....	50
Кишкань Е.Р. Адаптация к глобальному изменению климата как необходимая составляющая экономической политики государства.....	55
Тихоненко А.П. Оценка факторов, влияющих на деградацию параметров озонового слоя....	59
Siupa T. The impact of urbanization on the hydrological annual cycle – case study of Silnica and Sufraganiec river catchments (Kielce, Poland)	66
Siupa T., Suligowski R., Wałek G. Forests in the Holy Cross Mountains (Poland) in the last 200 years.....	73
Снытко В.А. О методе комплексной ординации академика Виктора Борисовича Сочавы.....	79
Абрамова Т.Т. Оценка инженерно-геологических условий при освоении подземного пространства мегаполисов.....	82
Власов А.Д., Нестеров Е.М., Разработка научно-методических подходов к мониторингу объектов культурного наследия в антропогенных ландшафтах на основе исследований литобионтных систем.....	86
Шахвердов В.А. О новых принципах составления карт геоэкологического районирования.....	89
Kamińska W., Mularczyk M. Demographic trends in small cities in Poland during the political transformation period – research concept.....	93
Верещагина Н.О. Опыт и проблемы разработки и реализации магистерских образовательных программ в сетевой форме.....	104
Саттарова Н.И., Иванова А.А. Адаптация студентов-геологов в условиях сетевых революций 21 века.....	108

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ.....	111
Баженов Ю.М. Якутская нефть.....	111
Прокопец В.В., Юшицына Я.А. Кварциты Овручского кряжа.....	116
Баделин А.В. Разлом между горами Кизил-Чигир и Биюк-Сырт: количественные характеристики.....	121
Самаров В.Н., Непомнящий В.З., Комлева Е.В. Концепция Кольского международного кластера технологий обращения с высокоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.....	126
Натальин Н.А. Проблемы полигона «Красный Бор» глазами геолога.....	129
Огняник Н.С., Парамонова Н.К., Шпак Е.Н. Оценка и контроль влияния объектов нефтепродуктообеспечения на окружающую среду.....	135
Козловский А.С., Франк-Каменецкая О.В., Нестеров Е.М., Челибанов В.П., Маругин А.М. Оценка коррозионной активности атмосферного воздуха в связи с его влиянием на состояние памятников истории и культуры (на примере Санкт-Петербурга).....	139
Suligowski R. The maximum credible precipitation in Kielce Upland (Poland).....	142
Осокина Н.П. Влияние антропогенных факторов на естественную защищенность водоносных горизонтов четвертичных и эоценовых отложений Киевской области (Украина).....	149
Сіупа Т., Suligowski R. Naturalness qualification of a small tributary of Kamienna river (Vistula basin) in the light of cartographic analysis and field survey.....	156
Бутолин А.П., Щерба В.А., Зелинский А. Карстовые озера Оренбуржья и Свентокшиского региона: антропогенные преобразования.....	163
Карлович И.А., Карлович И.Е. Содержание тяжелых металлов в почвах городов и населенных пунктов.....	169
Медынская А.П., Зарина Л.М. Результаты эколого-геохимических исследований почвогрунтов Кировского района Санкт-Петербурга.....	180
Нестеров Е.М., Магомета С.Д., Григорьева Е.А. Геоэкологические проблемы загрязнения почвенного покрова Брянского Полесья и Западного Саяна.....	184
Волгин А.В., Граковский В.Г., Якушев А.В. Почвы Центрального Оренбуржья и их химический состав.....	189
Григорьева Е.А., Нестеров Е.М., Магомета С.Д. Литофильные элементы (As, Rb, Ba) в почвах северо-восточной части Исландии.....	195
Гуськова К.И., Сергеева С.П. Сравнительный анализ территорий с различной антропогенной нагрузкой Красносельского района г. Санкт-Петербурга.....	197
Кулиненко В.Н., Прокашев А.М. Палеогеографические парадоксы фито-зооценозов пермо-триаса Моломо-Ветлужско-Вятского междуречья.....	199
Лудикова А.В. Диатомовые водоросли отложений восточной части Балтийского ледникового озера.....	208
Кузнецов Д.Д., Душкин М.А., Поротников И.В. Изменения в содержании органического вещества в голоценовых отложениях двух озер юга Кольского полуострова.....	212
Кириллова С.Л. Особенности формирования рек с незавершенным меандрированием.....	216

Вегнер А.А., Мосин В.Г. Морфологическое изучение озера Хребтовское.....	222
Егоров А.Н. Соленые озера как геоэкологический фактор.....	225
Гусенцова Т.М., Кулькова М.А., Мадянова Н.П., Галимова Д.Н., Аськеев И.В., Аскеев О.В., Юрцева А.Ю. К реконструкции природной среды стоянки Подолье 1 в Южном Приладожье.....	230
Тука И.К. Роль рельефа в планировке и строительстве поселений России и Израиля.....	238
ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ.....	242
Баженов Ю.М. Железные дороги жизни.....	242
Борсук О.А. Матера – памятник природы, освоенной человеком.....	247
Широкова В.А., Снытко В.А., Романова О.С., Озерова Н.А., Собисевич А.В., Чеснов В.М., Широков Р.С. Создание информационного ресурса «Культурно- исторические ландшафтные комплексы на территориях старинных водных путей Европейской части России: виртуальный природно-исторический музей»	249
Низовцев В.А., Эрман Н.М. Ландшафтно-исторические комплексы Москвы.....	252
Хорошун Т.А., Кулькова М.А., Смолянинов Р.В. Микроструктурные характеристики неолитической керамики памятника Ксизово-6 (Средний Дон)	256
Мошников Е.Е., Парфенов В.А., Франк-Каменецкая О.В. Использование лазерного 3D-сканирования при мониторинге состояния скульптурных памятников, на примере памятника А.Я. Охотникову.....	261
Любарский А.Н. Экологический туризм в полярных регионах планеты.....	264
Любарский А.Н., Тарасова Л.В. Туристско-рекреационный потенциал полярных ландшафтов.....	267
Андреева Е.В., Зарина Л.М. Современное состояние и перспективы развития рекреационного потенциала г.Сестрорецк.....	272
Денисова И.В. Проблемы и перспективы развития экологического и спортивного туризма в Вилегодском районе Архангельской области.....	276
Григорьев Н.А. Природный парк Ергаки: исторические сведения и современные проблемы.....	280
Koracz-Wyrwał I. Tourist Function in Rural Areas in Poland.....	283
Wojtowicz B., Modrzewski A.F. Geodiversity national parks of the West Coast of the United States of America.....	288
Wojtowicz B., Modrzewski A.F. Destinations and attractions of the island of Kos in the opinion of Polish tourists.....	294
Kamińska W., Mularczyk M. Evolution of research on demographic trends in small cities...	301
Kamińska W., Mularczyk M. Polish academic youth expectations toward agritourist base.....	309
Kamińska W., Mularczyk M. Tourist activity of the academic youth in Poland. Survey research results.....	316
ОБРАЗОВАНИЕ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ.....	324
Лугинова И.А., Кривошапкина О.М. О «геологических» персоналиях в региональных учебных пособиях.....	324
Кондрашова Н.И., Дерусова О.В. Опыт разработки пробного междисциплинарного курса для бакалавров геологии горно-геологического факультета Петрозаводского государственного университета.....	328
Wojtowicz B. Multimedia student use of professional practice during geography.....	331

Щерба В.А., Титов Е.В., Зелинский А. Геологические памятники природы Подмосковья и Свентокшиского воеводства как объекты учебной полевой практики.....	338
Куликов В.С., Куликова В.В., Зудин А.И. Уникальная географическая «Точка Масельга» в Кенозерском национальном парке на границе природных стран Фенноскандии и Русской равнины как современный образовательный объект.....	345
Мазаев А.В. Из опыта организации учебной Крымской экологической практики для студентов МГРИ-РГГРУ.....	349
Kamińska W., Mularczyk M. Polish students' expectations in relation to room facilities in agritourist farms.....	354
Wojtowitz B. Graduates of geography in the Labour market city for example Krakow.....	362
Сергеев М.Б. Методические аспекты рассмотрения вопроса о земном ядре в рамках школьного курса географии.....	369
Малькова Н.Е. Влияние особенностей геологических знаний и умений на организацию процесса их формирования при изучении школьной географии.....	373
Местникова М.А. Обогащение геологической стороны школьной географии прогностической составляющей.....	377
Новикова З.И. Некоторые методические приемы развития геологических представлений учащихся 5 классов.....	381
Беликова Т.И., Нестерова М.Ю., Новоселова Л.С. Решение ситуационных задач на уроках географии и биологии как технология достижения метапредметных результатов.....	385
Татарина А.В. Условия реализации экологической составляющей ФГОС второго поколения.....	391
Ермолаев Д.В. К методологии современного школьного геоэкологического образования.....	394
Сергучева И.К. Содержание эколого-краеведческого образования в работе учителя географии.....	401
Алексеева Е.Е. Геологические памятники природного парка «Момский» как объекты изучения элективного курса.....	403
Ильинский С.В., Белинский А.В. Географические экскурсии в школе: теоретический аспект.....	407
Куличкина Е.С., Сивцева Е.Н. Роль и место учебного сотрудничества в формировании универсальных учебных действий учащихся во внеурочной деятельности по естественнонаучным дисциплинам.....	410
Неустроева А.И. Кружок «Геокриология» в школе.....	412
Попова М.Н., Попов А.В. Сотрудничество семьи и школы в формировании экологической культуры учащихся городских школ.....	415
Ермош Н.Г. Об опыте работы со школьниками 11-12 лет в Клубе юных геологов им. академика В.А. Обручева Санкт-Петербургского городского дворца творчества юных.....	418
УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ В ОБЛАСТИ НАУК О ЗЕМЛЕ.....	421
Курпас П.А., Ермош Н.Г. Радиоактивность нижнепалеозойских осадочных пород Ленинградской области.....	421

Мовсин М.П., Глинский В.Н. Комплекс беспозвоночных из юрских и меловых отложений Никитинского разреза (Рязанская область)	423
Чистякова А.В., Ермош Н.Г., Пузык М.В. Особенности химического и минерального состава путиловского известняка.....	424
Базурова П.М., Гавриленко В.В., Ермош Н.Г. Оценка состояния обелиска братьям Броглио и колонны в парке Монрепо (г. Выборг).....	427
Шахбазян А.К. Платина на юге Якутии.....	430
Мальцева Н.А., Захарова К.М. Геологический туризм в Якутии – возможности, реалии, перспективы.....	431
Крылов У.А. Природное наследие – природный памятник «Булуус»	432
Васильева В.В. Харамы хайата – удивительный природный объект Якутии.....	434
Егорова В.В., Сивцева Е.Н. Проект туристического комплекса «Курулуур»	436
Саввисова О.Н., Городничев Р.М. Экологическое состояние озера Сайсары Республики Саха (Якутия)	438
Беликова Т.И., Нестерова М.Ю., Абраменков Д., Филиппов В. Оценка шумового загрязнения объектов с различной антропогенной нагрузкой на территории Петродворцового района г. Санкт-Петербурга.....	442
Охлопкова М.Н., Петрова Н.С. Интенсивность морозобойных растрескиваний на тротуарах города Якутска.....	445
Максимов С.С. Геоэкологические факторы, сформировавшие породу «якутская лошадь»	449
Попов А.А. Концепт «камень» в культуре народов Севера.....	451
Гуляев В.А. Женщина без бриллиантов.....	454
Сергучева С.А. История одной жемчужины.....	456
Степанова Н.Н., Попов Е.Н. Изучение уровня генетического разнообразия сосны сибирской (<i>Pinus Sibirica</i>) Олекминской популяции по микросателлитному и изоферментному анализу.....	458
Морозова М.А., Морозов Д.А., Филиппова В.О., Нестеров Е.М. Особенности геохимического состава донных отложений соленых озер Крыма.....	462
Авторский указатель.....	466

Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: Материалы IX Международной конференции и летней школы / Под общ. ред. Е.М. Нестерова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – 500 с.

ISBN 978–5–8064–2143–3

Geology at School and University: Geology and Civilization: Proceeding of IX International conference and summer school / E.M. Nesterov (ed). – SPb.: Publishing house of Herzen State Pedagogical University of Russia, 2015. – 500 p.

The compilation introduces the reports of IXth International Conference participants and Summer School «Geology at school and at university: Geology and Civilization» attendees, dedicated to the 70th anniversary of Victory in the Great Patriotic War.

The compilation is addressed to specialists in geosciences and natural science education, university professors, school teachers, tutors, post-graduate students, students and pupils.

Координаты:

Оргкомитет Международной конференции «Геология в школе и вузе Геология и цивилизация»

191186, Санкт-Петербург, Набережная реки Мойки, 48, корпус 12, каб. 7,
факс: (812) 314-47-96

e-mail: herzengeoecology@mail.ru

<http://www.herzen.spb> – Факультет географии РГПУ им. А.И. Герцена

<http://geoecology.nethouse.ru/> – Кафедра геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена

ГЕОЛОГИЯ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ: ГЕОЛОГИЯ И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Материалы IX Международной конференции и летней школы

Научный редактор: Нестеров Е. М.

Технический редактор, верстка: Зарина Л. М.

Обложка: Елисеев Д. О.

Фото на обложке: Кирилл Волин «Крым. Озеро Тобечик»

Публикуется в авторской редакции.

Подписано в печать 22.06.2015 г. Формат 60/84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная. 29,75 усл. печ. л.

Тираж 300 экз. Заказ № 295ц.

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного авторами,
в типографии РГПУ им. А. И. Герцена
Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48

