

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДЫ В КУРСЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ КАК ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ЗВЕНО  
В ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Среди работ, посвященных применению различных специализированных статистических пакетов в курсах статистики или математической обработки информации (например, Statistica, SPSS, Mathematica и др.), прослеживаются определенные плюсы и минусы их применения.

1. Минусы. Такие программные средства позволяют эффективно применять на практике знания статистики, которыми студент уже должен владеть. Для знакомства с основами статистики такие программные средства не только эффективны, а отчасти даже вредны, поскольку, будучи применяемыми без достаточной осознанности, создают иллюзию появления новой информации в результате применения такого «чудного» инструмента, как статистика [3]. Например, С.Л. Плавинский [5] при анализе вопроса: «Как научить будущих исследователей исследовать?», считает, что не надо превращать занятия по статистике в курс по нажиманию кнопок на компьютере, т.к. в статистике слишком много теоретических проблем, которые должны приниматься во внимание при интерпретации результатов анализа. В статье [4] отмечается что профессиональные программные средства, которые в настоящее время нередко используются в обучении, не удовлетворяют требованию адаптивности. Проблема состоит в том, что освобождая пользователя от рутинных операций, они полностью их скрывают, выдавая на экран лишь конечный результат. В то время как в работе с данными участникам учебного процесса должны быть предоставлены возможности: студенту – проделать операции любого уровня, а преподавателю – возможность устанавливать этот уровень в соответствии с решаемой педагогической задачей. Поэтому профессиональные статистические системы требуют высокой квалификации пользователя в области ИАД, который понимая, что происходит с данными в процессе их обработки, может сосредоточить внимание на интерпретации результата.

2. Плюсы. Статистические расчеты без помощи компьютера являются не столь сложными, сколь громоздкими, они требуют применения многочисленных таблиц функций и квантилей стандартных распределений. Поэтому возможность манипулирования данными и условиями рассматриваемых задач для демонстрации элемента новизны в изучаемом материале очень мала и не позволяет показать многообразие и тонкости изучаемого инструментария. Преодолеть излишнюю громоздкость вычислений можно с помощью систем компьютерной математики, которые выполняют символьные и графические вычисления без программирования [1]. Основная ценность использования прикладного программного обеспечения при изучении математических дисциплин состоит не в том, чтобы вытеснить методы математики компьютерной технологией (это привело бы к снижению математической культуры будущих специалистов), а в том, чтобы зримо дополнить, проиллюстрировать математическую теорию

примерами и реальными действиями, которые способствуют более глубокому пониманию материала [2]. Компьютеризация математической подготовки удачно сочетается с требованием усиления межпредметных связей в вузах. Имеются ввиду такие дисциплины, как теория вероятностей и математическая статистика, информатика, компьютерное моделирование, а также дисциплины профессионального цикла [2].

Из сказанного следует, что исследователи сходятся во мнении, что использование пакетов прикладных программ является оптимальным вариантом для тех, кто уже в той или иной степени освоил вероятностно-статистическую теорию и методологию, либо для тех, кто постигает её «в рабочем порядке», через решение прикладных задач [2]. Отмечая роль специализированных программных сред статистического анализа для усиления межпредметных связей, обратим внимание на современное направление анализа данных, такое как интеллектуальный анализ данных (ИАД). Данная дисциплина активно вводится в профессиональный цикл специалистов по информационным технологиям и специалистов других областей. Методы ИАД применяются для обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Методы ИАД разрабатываются на основе достижений из многих областей науки и позволяют классифицировать, кластеризовать имеющиеся данные, выявить в них закономерности в виде ассоциативных правил. Часто к ИАД относят и статистические методы, такие как дескриптивный анализ, корреляционный и регрессионный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ, компонентный анализ, дискриминантный анализ, анализ временных рядов, анализ выживаемости, анализ связей.

Почти все современные статистические программные среды, в том числе и хорошо всем известная программа MS Excel, имеют надстройки и для осуществления интеллектуального анализа данных. Изучение ИАД может рассматриваться как следующий шаг в овладении анализом данных после методов математической (статистической) обработки данных. Таким образом, рассматриваемые программы могут служить промежуточным звеном при переходе от статистической обработки данных и интеллектуальному анализу данных, и от математики и информатике в целом (рис. 1).

Все этапы, приведенные на рис. 1 могут быть разделены на три блока/курса – это основы теории вероятностей и мат. статистики, продвинутые методы мат. статистики, и интеллектуальный анализ данных. В каждом курсе также идет работа в ССП, начиная от знакомства со средой до овладения уровнем продвинутого пользователя.

Необходимо организовать связь и преемственность в изучении различных этапов ИАД. Например, изучение основ математической статистики и работа при этом с объемной экспериментальной выборкой показывает кропотливость ручного анализа и стимулирует к изучению соответствующего инструментария. А выбранный инструментарий позволяет закрепить изученное на предыдущем этапе, демонстрируя также, что имеется и множество других способов и мето-

дов для анализа в системе, которые не были еще изучены, и которые будут изучаться в рамках следующего блока. Кроме того, методы интеллектуального анализа данных имеют широкую область применения и используются уже почти во всех областях (медицина, генетика, экономика, биология, астрономия и др.), позволяя приводить реальные примеры, ставить задачи, которые вызывают потребность в освоении методов ИАД, а, соответственно, и знаний, которые в них используются, включая теорию вероятностей и статистику, и, тем самым, формировать мотивацию к изучению предлагаемых методов.

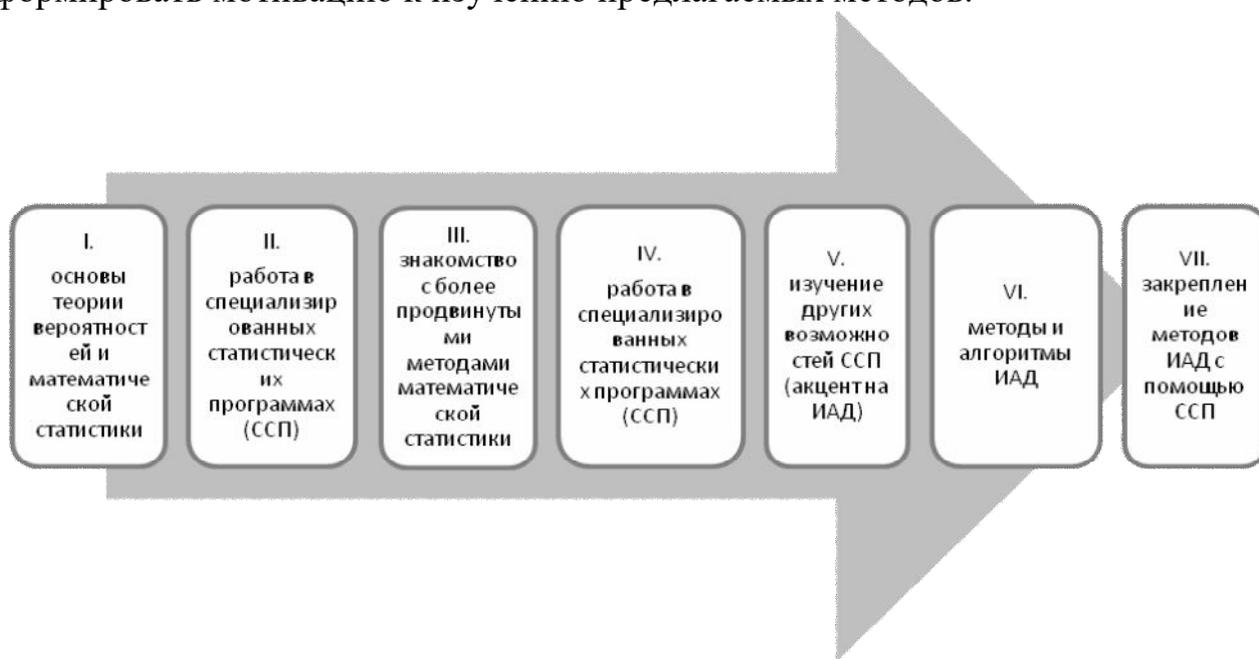


Рис. 1. Процесс освоения ИАД

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурханова Ю.Н. Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании курса математической статистики // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2013. №162.
2. Гефан Г.Д., Кузьмин О.В. Активное применение компьютерных технологий в преподавании вероятностно-статистических дисциплин в техническом вузе // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2014. №1 (27).
3. Нуриахметов Р.Р. Перспективные подходы к преподаванию статистики студентам нематематических специальностей // Вестник НГПУ. 2012. №3.
4. Нуриахметов Р.Р. Визуализация данных и результатов как методическая основа обучения прикладной статистике // Бюллетень сибирской медицины. 2014. №4.
5. Плавинский С.Л. О людях и цифрах. Обучение статистике: чему, кого и как учить? // Международный журнал медицинской практики, вып. 2, 2006, с. 9-16.

*Г.Ю. Соколова (Великий Новгород)*

#### ОТБОР СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ»

Использование информационных технологий в деятельности образовательных учреждений напрямую связано с задачей формирования единой информационной среды и построения информационного пространства образова-