

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Физико-математические науки

ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В КУРСЕ «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» ДЛЯ МАГИСТРАНТОВ

*Н.Д. Адаменко, Л.В. Маркова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Статистическая обработка результатов эксперимента является обязательным компонентом деятельности исследователя в большинстве научных областей. Научная работа в сфере биологии, педагогики, медицины, экологии предполагает выполнение эксперимента и последующую обработку полученных данных. Как показывает наш опыт, зачастую магистранты ограничиваются в своих исследованиях представлением описательной статистики без дальнейшего анализа данных, полученных в эксперименте. Планирование эксперимента, определение зависимостей между экспериментальными данными, доказательство правильности и обоснованности разрабатываемых исследователем методов, выявление закономерностей на основании полученных данных, проверка статистических гипотез – все это требует от него глубоких знаний статистических методов и программных средств их реализации.

Цель работы – выявить необходимую систему компетенций в области статистической обработки данных, которая должна быть сформирована у магистранта для успешного применения методов математической статистики и статистических пакетов в научной деятельности.

Материал и методы. Необходимо определить, какие статистические методы наиболее часто применяются при обработке полученных экспериментальных данных в тех предметных областях, в которых проводят исследования магистранты. Разумеется, методы статистического анализа являются универсальными и применяются в различных областях человеческой деятельности, а все необходимые для пользователей статистические задачи могут быть решены с помощью универсальных пакетов, таких как STATISTICA, STATGRAPHICS, SPSS, MS Excel, STADIA, ЭВРИСТА и др.

Магистранты университета выполняют исследования по широкому кругу научных областей, в которых могут использоваться специфические статистические методы. В этой связи, помимо изучения литературы по применению статистических методов в различных научных областях, был выполнен анализ материала рефератов магистрантов по дисциплине «Основы информационных технологий», в которых они исследуют возможности применения информационных технологий в своих научных дисциплинах, и, в том числе, при проведении собственных исследований. Были проанализированы рефераты магистрантов ВГУ за последние два года, в которых в той или иной степени применялись процедуры статистической обработки данных.

Результаты и их обсуждение. Изучение работ магистрантов показало, что наиболее часто к статистическим методам обработки данных прибегают магистранты, выполняющие исследования в области биологии, педагогики и психологии. Анализ данных, как правило, осуществляется с помощью статистических функций MS EXCEL (вычисляются среднее, стандартная ошибка среднего, дисперсия и т.д.). В некоторых случаях анализ данных ограничивается представлением описательной статистики. Реже выполняется сравнение двух выборок с помощью t-теста, содержащегося в пакете анализа MS EXCEL. При этом не учитывается, что этот критерий различия является параметрическим и необходимо предварительно доказать возможность его использования. Он применим для анализа количественных данных при распределениях, близких к нормальным. В случаях, когда выборка мала и распределение отличается от нормального, для сравнения выборок должны применяться непараметрические методы – U-тест Манна-Уитни для двух независимых выборок, критерий Уилкоксона для сравнения двух зависимых выборок, критерий χ^2 (хи-квадрат).

Примеров применения других методов статистической обработки данных в работах магистрантов не было обнаружено, что, на наш взгляд, связано с недостаточными знаниями о возможностях статистического анализа.

Таким образом, к числу типовых статистических методов, которые должны быть освоены магистрантами можно отнести следующие:

- Описательная статистика (реализована в табличном процессоре Microsoft Excel корректно и в полном объеме).

- Параметрический критерий различия, который реализован в пакете анализа MS Excel [1, с. 56]. Непараметрические статистические критерии различия для двух выборок – (Уилкоксона, Манна-Уитни, Фишера) в MS Excel не реализованы и необходимо использовать профессиональные статистические пакеты.

- Исследование зависимостей: установление наличия или отсутствия зависимости между переменными и количественное описание этих зависимостей – корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ. Коэффициенты линейной корреляции (Пирсона) для двух переменных, измеренных в шкале отношений, и простая линейная регрессия могут быть вычислены в MS Excel. Для данных, измеренных в порядковой шкале, следует использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена. В этом случае необходимо использовать профессиональные статистические пакеты. Однофакторный дисперсионный анализ реализован в пакете анализа MS Excel. В профессиональных статистических пакетах, например в пакете STATISTICA, реализованы все известные модели дисперсионного анализа.

Заключение. Таким образом, анализ статистической обработки данных в исследованиях, выполняемых магистрантами, показал необходимость расширения их компетенций в области статистических методов. Освоение приведенного минимального набора методов статистического анализа данных и программных средств их реализации возможно в рамках курса «Основы информационных технологий» для магистрантов при изучении темы «Математические модели и численные методы».

1. Информационные технологии [Электронный ресурс] : практикум для студентов всех спец. магистратуры / [Н.Д. Адамко] ; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Витебский государственный университет имени П. М. Машерова", Математический фак., Каф. информатики и информационных технологий. - Витебск, 2014.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ И ЕГО РОЛЬ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Т.Г. Алейникова¹, А.И. Шербаф²

¹Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова,

²Минск, УО «БГПУ имени Максима Танка»

Высокий уровень развития информационных технологий, связанный с интеллектуальными искусственными системами, приводит к расширению сферы их применения. Цифровая информационная среда становится неотъемлемой частью современной медицины, образования, промышленности и многих других сфер жизни общества. Возникает потребность в кадрах, обладающих хорошей междисциплинарной подготовкой, способных к инновациям и внедрению современных интеллектуальных компьютерных систем. Работодатели любой сферы деятельности ищут соискателей с разнообразными навыками, позволяющими успешно решать возникающие задачи и принимать решения, обладающих умениями творить и работать в команде. Изучение информатики дает возможность стать эффективным специалистом во многих областях, поскольку формирует особый тип мышления, позволяющий развить в себе целый ряд метапредметных навыков.

Термин «вычислительное мышление» впервые употребил американский профессор математики и педагогики Сеймур Пейперт, который предложил рассматривать компьютер в образовании как объект, который помогает думать [1]. В дальнейшем многие ученые и педагоги развивали эту концепцию, предложили разнообразные ее трактовки и интерпретации. Актуальным направлением ее развития остается поиск новых подходов и приемов, позволяющих развивать вычислительное мышление учащихся на разных этапах получения образования.