



УДК 378:37.02  
ББК 74.580.263

## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА» ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРИАТА «СОЦИОЛОГИЯ»

**Масюкова Ольга Николаевна**

Ассистент кафедры фундаментальной информатики и оптимального управления  
Волгоградского государственного университета  
olyburtseva@rambler.ru  
Проспект Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

**Мазепа Елена Алексеевна**

Доцент кафедры фундаментальной информатики и оптимального управления  
Волгоградского государственного университета  
lmazepa@rambler.ru  
Проспект Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

**Солодков Сергей Александрович**

Старший преподаватель кафедры фундаментальной информатики и оптимального управления  
Волгоградского государственного университета  
tribe\_elk@mail.ru  
Проспект Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье описывается специфика преподавания курса «Теория вероятностей и математической статистики» для направления подготовки бакалавриата «Социология».

**Ключевые слова:** теория вероятностей, математическая статистика, проблемы преподавания, методология, стандарт третьего поколения.

### Введение

Проблема преподавания математических дисциплин очень актуальна для гуманитарных направлений высшего образования, и состоит она в том, что студенты-гуманитарии, в частности социологи, не видят необходимости в изучении математики. Они как бы «отторгают» дисциплины математического цикла, причем их аргументы сводятся к тому, что они как гуманитарии имеют совершенно иные интересы и способности, которые делают трудным усвоение математических фак-

тов, да и считают, что знание математики не будет востребовано в их будущей профессиональной деятельности. Трудности, возникающие у студентов-социологов при изучении «Теории вероятностей», обусловлены недостаточной базовой подготовкой по школьной математике, отсутствием у многих студентов навыков систематической самостоятельной работы. Для преподавателей сложность обучения математике студентов гуманитарных специальностей, таких, например, как «Социология», связана с неуспеваемостью студентов по математике или отставанием на каком-

либо промежуточном этапе процесса обучения, с отсутствием доступных и убедительных примеров применения математики в будущей профессиональной деятельности. Все это не лучшим образом отражается на качестве математической подготовки будущих специалистов-социологов. Для математических кафедр вузов преподавание математики гуманитариям, в отличие, например, от постановки такого курса для специальностей физико-математического профиля, стало совершенно новой методической задачей как в плане отбора содержания и уровня строгости его изложения, так и при выборе методики обучения. Математическая статистика сегодня все в большей мере проникает в социологию. Статистические знания нужны студентам-социологам еще и для того, чтобы, обучаясь на старших курсах, овладеть специальными дисциплинами, такими как «Анализ социологических данных», «Моделирование социальных процессов».

### **1. Нюансы методики**

Конечно, курс «Теории вероятностей и математической статистики» изучается на всех направлениях подготовки Института математики и информационных технологий ВолГУ, а также на некоторых направлениях других факультетов и институтов нашего университета. Поэтому первый вопрос, на который мы постараемся ответить, – чем именно этот курс для направления «Социология» отличается от аналогичных дисциплин других направлений, что позволяет ему в этом случае стать базой для последующего образования.

Традиционно во всех направлениях нашего института основное внимание уделяется базовой теоретической подготовке. В первую группу входят такие направления, как «Математика», «Прикладная математика и информатика», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Лекционный курс «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлениям «Прикладная математика и информатика», «Математика», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», как правило, концентрируется на глубоких теоретических основах высшей ма-

тематики: доказательства предельных теорем, Закона больших чисел, решение геометрических задач по теории вероятностей. Это достаточно сложные разделы, поэтому только у студентов «математических» направлений есть смысл читать курс в таком ключе – другие просто будут испытывать острую нехватку математической базы для понимания теоретических основ. Для направления «Социология» математические основы теории необходимо излагать упрощенно, лишь в том объеме, который необходим для освоения математической статистики.

Как уже отмечалось, при планировании курса следует специально выделить компетенции бакалавра социологии по «Теории вероятностей».

1. Знать основные понятия, определения и математические результаты теории вероятностей на уровне грамотного пользователя-нематематика.

2. Знать основные модели и методы теории вероятностей, используемые в современной социологической теории и практике.

3. Уметь использовать основные методы теоретико-вероятностных исследований в научном анализе проблем социологического содержания.

4. Владеть основными практическими приемами проведения теоретико-вероятностного научного анализа проблем социологического содержания.

Следует специально выделить следующие компетенции бакалавра социологии по «Математической статистике»:

1. Знать основные понятия, определения и математические результаты математической статистики на уровне грамотного пользователя-нематематика.

2. Знать теоретико-вероятностные основы математической статистики, роль математических допущений и предположений при постановке и решении задач математической статистики.

3. Знать классификацию задач, моделей и методов математической статистики.

4. Знать основные модели и методы математической статистики, используемые в современной социологической теории и практике.

5. Уметь использовать основные методы математико-статистических эмпирических

исследований в анализе проблем социологического содержания.

6. Владеть основными практическими приемами проведения эмпирического математико-статистического анализа проблем социологического содержания.

В Волгоградском государственном университете дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» изучается во втором семестре, и выделено на лекции и практические занятия 72 часа (по 36 часов соответственно). К сожалению, мы не можем студенту в связи с нехваткой времени весь необходимый ему в дальнейшем материал изложить. Например, в Примерной основной образовательной программе высшего профессионального образования направление подготовки 040100 «Социология» [2] рекомендовано изучать данную дисциплину два семестра по 80 часов аудиторных занятий (на лекционные и практические занятия выделено по 40 часов). В Астраханском государственном университете выделено 108 часов [1]. Из них на лекционный материал приходится 36 часов, на практические занятия – 72 часа. Как видно из распределения часов, большая роль при обучении студентов-социологов теории вероятностей и математической статистике в Астраханском государственном университете отводится формированию умений студентов применять теоретические знания на практике.

Большинство опытных преподавателей согласятся, что необходимо сначала изложить теоретические основы, а затем переходить к практическим. Хотелось бы рассказать о дифференциальном обучении студентов дисциплины «Теория вероятностей». Рассмотрим работу студентов с дифференцированными заданиями, посредством которых происходит изучение классического определения вероятности события. Изучение студентами этой темы, как и любой другой, необходимо начинать с устного дифференцированного опроса посредством дифференцированных заданий, каждое из которых содержит систему вопросов нарастающей сложности к одной задачной ситуации. В этом случае при проведении устного опроса преподаватель сможет зафиксировать, насколько хорошо каждый студент усвоил определение вероятности события,

свойства вероятности, выявить студентов, у которых возникли затруднения.

Далее студентам предложим дифференцированные задания практического назначения. Каждое такое задание можно рассматривать как совокупность задач нарастающей сложности к одной и той же задачной ситуации, используя классическое определение вероятности, затем задания на использование определения вероятности события, но еще требующие знания комбинаторики, с которой студенты ознакомлены ранее. Ниже в качестве примера последнего задания приведем дифференцированное задание второго типа первого вида.

*Задание.*

На книжной полке произвольно расставлены 4 книги по теории вероятностей и 3 книги по математической статистике.

1. Библиотекарь наудачу берет одну книгу. Какова вероятность того, что эта книга по теории вероятностей?

2. Библиотекарь наудачу берет три книги. Какова вероятность того, что две из них по теории вероятностей и одна по статистике?

3. Какова вероятность того, что книги по математической статистике окажутся рядом?

4. Какова вероятность того, что книги по одному и тому же предмету окажутся рядом?

При решении задач преподаватель фиксирует студентов, справившихся с решением задачи той или иной сложности, что позволяет индивидуально подойти к выдаче домашних заданий студентам. Студенты, у которых возникли трудности, получают дифференцированные карточки с заданиями для устранения затруднений. В зависимости от изучаемой темы часть домашних заданий для этих студентов могут составлять задания социологического содержания.

Для направления «Социология» необходимо рассматривать практические задания социологического содержания по темам «Формула полной вероятности. Формула Байеса», «Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Теорема Пуассона», «Случайные величины», «Статистические оценки параметров распределения», «Элементы теории корреляции», «Статистическая проверка статистических гипотез».

В процессе изучения той или иной темы выполнение студентами заданий социологического содержания наступает после формирования определенных умений и навыков посредством классических математических дифференцированных заданий.

Задания социологического содержания разделим на два вида: профессионально ориентированные (первый вид) и профессионально-прикладные (второй вид). Например, задание первого вида:

Социолог проводил исследование психологического климата в разных отделах фирмы. При этом было установлено, что мужчины и женщины по-разному реагируют на некоторые жизненные обстоятельства. Результаты исследования показали, что 68 % женщин позитивно реагируют на эти ситуации, в то время как 37 % мужчин реагируют на них негативно. 15 женщин и 5 мужчин заполнили анкету, в которой отразили свое отношение к предлагаемым ситуациям.

1. Какова вероятность того, что случайно извлеченная анкета будет содержать негативную реакцию?

2. Случайно извлеченная анкета содержит негативную реакцию. Чему равна вероятность, что ее заполнял мужчина?

Такие задания служат закреплению определенных умений и навыков, повышению мотивации студентов к изучению математики. Задания второго вида по трудоемкости решения сложнее заданий первого вида. Они являются нестандартными, метод их решения заранее неизвестен, поэтому студентам надо проводить поиск, исследование. По результатам выполнения таких заданий студенты могут делать практические выводы, ценные для специалиста-социолога, позволяющие ему делать прогноз, выявлять те или иные закономерности. К этому виду относится, например, задание:

Социологи заинтересованы в проведении исследования о вреде курения. С этой целью они провели опрос респондентов. В процессе опроса случайно выбранного человека социологи фиксировали два из четырех возможных событий: человек курит, не курит, болеет легочными заболеваниями, не болеет. В результате опроса было установлено, что курящих среди больных – 70 %, а всего курит 80 % населения. Произведя обработку результатов исследования с

помощью вероятностных методов, социологи пришли к определенному выводу. К какому выводу пришли социологи: шансы заболеть больше у тех, кто курит, или у тех, кто не курит?

На этом описание структуры курса можно завершить, так как уже сказанное дает возможность сформировать представление о предлагаемой модели обучения.

## **2. Современные технологии**

В ФГОС ВПО по направлению подготовки 040100 Социология в п. 4.4 перечислены профессиональные задачи, которые должен уметь решать выпускник бакалавр по этому профилю подготовки. В том числе:

– участие в подготовке и проведении фундаментальных и прикладных социологических исследований на этапах планирования, сбора, обработки и анализа данных;

– формирование и анализ информационных массивов;

– интерпретация данных социологических исследований, другой эмпирической информации.

В базовую (обязательную) часть профессионального цикла включен Математический и естественнонаучный цикл, который перечисляет, что обучающийся должен знать и уметь. В том числе следующие знания и умения:

– современное состояние и направления развития вычислительной техники, основные подходы к применению информационных технологий при решении профессиональных задач социолога;

– основные методы и модели прикладной статистики, применяемые в социологии;

– использовать современные информационные технологии для создания баз данных, проведения компьютеризованных опросов, презентации целей и результатов проектной деятельности;

– навыки практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук;

– владеть основами автоматизации решения задач вычислительного характера в области социологии;

– необходимыми умениями для работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;

– приемами прикладного статистического анализа социологической информации.

Большинство этих навыков невозможно получить только в рамках теоретических и даже практических занятий. Здесь необходимы лабораторные занятия студентов с использованием компьютеров и современных информационных технологий.

Рынок специализированного программного обеспечения для социологов уже достаточно развит, однако на сегодняшний день SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) является самой распространенной программой для обработки статистической информации. Первые версии этой программы появились еще в 1968 г., а в сентябре 2012 г. вышла версия 21, которая теперь называется IBM SPSS Statistics 21. В этой версии IBM SPSS представляется как всеобъемлющий комплекс инструментов для прогностической аналитики и анализа данных и состоит из 4 блоков, предназначенных для сбора данных (IBM SPSS Data Collection), статистического анализа (IBM SPSS Statistics), моделирования (IBM SPSS Modeler) и интеграции и внедрения в бизнес-процессы (IBM SPSS Collaboration and Deployment Services). Даже наличие только первых двух блоков SPSS и лабораторных занятий по ним позволит выполнить все перечисленные выше требования ФГОС ВПО по наличию знаний и умений студентов. Кроме того, SPSS в достаточном объеме позволяет провести лабораторные работы по наиболее важным темам курса «Теория вероятностей и математическая статистика»: «Формула полной вероятности. Формула Байеса», «Формула Бернулли. Теорема Пуассона», «Случайные величины», «Статистические оценки параметров распределения», «Элементы теории корреляции», «Статистическая проверка статистических гипотез».

В заключение сформулируем следующие выводы.

1. Специфические черты курса «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов-социологов с учетом их профессиональной ориентации следующие:

– направленность курса «Теория вероятностей и математическая статистика» на фундаментальную подготовку студентов-социологов;

– направленность курса «Теория вероятностей и математическая статистика» на спе-

циальную подготовку, то есть ориентация на глубокое и полное усвоение студентами разделов математики, являющихся базой для освоения специальных дисциплин;

– направленность на профессиональную деятельность социолога, то есть насыщение профессионально важных разделов курса «Теория вероятностей и математическая статистика» социологическими интерпретациями основных математических понятий, задачами социологического содержания, что способствует формированию первичных профессиональных умений будущих социологов.

2. К профессионально важным для социолога разделам теории вероятностей и математической статистики относятся «Формула полной вероятности. Формула Байеса», «Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Теорема Пуассона», «Случайные величины», «Статистические оценки параметров распределения», «Элементы теории корреляции», «Статистическая проверка статистических гипотез». К этим разделам разработаны совокупности заданий социологического содержания.

3. Необходимо увеличить количество аудиторных часов, выделив хотя бы на лекции 36 часов, на практические занятия 36 часов, а также ввести лабораторные работы 18 часов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дергунова, Н. А. Устранение затруднений у студентов-гуманитариев при изучении математики в вузе / Н. А. Дергунова // Образование и наука. – 2007. – № 3. – С. 47–55.

2. Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования направления подготовки 040100 «Социология» утверждена приказом Минобрнауки РФ от 17 сент. 2009 г. № 337, ФГОС ВПО утверждено приказом Минобрнауки РФ от 29 марта 2010 № 230 / Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. – М., 2011. – С. 524–538.

3. Самыловский, А. И. Учебно-методический комплекс по учебным дисциплинам «Теория вероятностей» и «Математическая статистика» / А. И. Самыловский. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та им. М. В. Ломоносова, 2010.

4. <http://www.predictivesolutions.ru>.

5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/SPSS>.

**FEATURES OF “PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS”  
COURSE TEACHING FOR THE BACHELOR DEGREE OF “SOCIOLOGY”**

**Masyukova Olga Nikolaevna**

Assistant, Department of Fundamental Informatics and Optimal Management,  
Volgograd State University  
olyburtseva@rambler.ru, fiou@volsu.ru  
Prospect Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Mazepa Elena Alekseevna**

Docent, Department of Fundamental Informatics and Optimal Management,  
Volgograd State University  
lmazepa@rambler.ru, fiou@volsu.ru  
Prospect Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Solodkov Sergey Aleksandrovich**

Senior Lecturer, Department of Fundamental Informatics and Optimal Management,  
Volgograd State University  
tribe\_elk@mail.ru, fiou@volsu.ru  
Prospect Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** In article teaching of a course “Probability theory and mathematical statistics” for the direction of a bachelor degree “Sociology” is described. The main problem is that students of Humanitarian Faculties, in particular sociologists, do not see need for mathematics studying. Nevertheless the mathematical statistics increasingly gets today into sociology and statistical knowledge are necessary to students for further training. In article the most important subjects of a course “Probability theory and mathematical statistics” are allocated and measures for more suitable model of training are offered. Are also considered compliance of a course with Federal state educational standards (FGOS VPO) performance in the direction of preparation 040100 and professional tasks which the graduate the bachelor on this profile of preparation should be able to solve are listed. The modern software allowing students to receive the corresponding skills and knowledge is offered.

**Key words:** probability theory, mathematical statistics, teaching problems, methodology, standard of the third generation.