

**С. В. Каменева**

старший преподаватель

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
г. Пермь, Россия

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в Пермском государственном национальном исследовательском университете в период пандемии. Описаны сложности проведения и проверки контрольных работ, выполняемых студентами дистанционно. Предложен новый подход к проведению контрольных работ с использованием статистических пакетов прикладных программ.

**Ключевые слова:** *теория вероятностей; математическая статистика; пакеты прикладных программ.*

**DOI: 10.25206/2307-5430-2021-9-60-63**

В ходе дистанционного обучения студентов дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в 2020–2021 учебном году возник целый ряд трудностей, связанных с проведением и проверкой контрольных работ. По данной дисциплине мною на протяжении многих лет проводятся занятия у студентов 2 курса очного отделения специальностей химического и геологического факультетов. На данных факультетах, как и на технических специальностях, математическим дисциплинам уделяется много часов. Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в течение триместра, по нему предусмотрено 4 контрольных мероприятия и экзамен. Потоки студентов на каждом факультете довольно большие, по 120–150 человек на лекционных занятиях, в группах на практиках по 25–28 человек. При проведении очных занятий, можно было оценить уровень усвоения материала студентами после нескольких вводных лекций, также студенты могли задать вопросы преподавателю по непонятным темам и новым для них методам решения задач в ходе практических занятий и в конце лекций. При дистанционной форме обучения такой обратной связи между преподавателем и студентом нет. Когда преподаватель

сразу начинает вести занятия дистанционно, он не имеет возможности увидеть студентов на первых лекциях и практиках, оценить уровень их подготовки, выявить сильных студентов в группах. В этом случае вовлечь студента в процесс обучения, заинтересовать его новым предметом гораздо сложнее. Теория вероятностей в своих подходах несколько отличается от школьного курса математики и от высшей математики, что студенты изучали на первом курсе. В связи с этим, занятия по первым темам, связанным с классическим определением вероятности, вычислением сочетаний, теоремами сложения и умножения вероятностей, формулами полной вероятности и Байеса, обычно вызывают некоторое напряжение и трудности у тех студентов, которые пришли не из физико-математических школ, где обычно изучают введение в теорию вероятностей. При дистанционном обучении также сложно отследить, слушает ли студент лекцию, или просто включил компьютер, чтобы отметили его посещаемость. В итоге активность студентов на дистанционных практиках становится в разы меньше, чем при очном обучении. Многие студенты в ходе практического занятия не могут найти нужные формулы, другие, кто нашел формулы, не знают, как ими пользоваться, а спросить преподавателя в режиме онлайн не решаются, стесняясь, что их услышат однокурсники. При проведении дистанционных контрольных мероприятий, также невозможно проконтролировать, сам ли студент решал задачи, или, получив вариант, сфотографировал его и отправил репетитору на решение. При дистанционном проведении контрольного мероприятия, очень часто приходят решения с подробным обоснованием и описанием формул, выполненные явно не студентом 2 курса, с обозначениями и расчетами из экономической и социальной статистики. В этом случае для выяснения авторства приходится проводить онлайн собеседование, расспрашивать студента по каждой букве и формуле, чтобы убедиться, сам ли он решал работу. Очень часто студенты посылают решение не своего варианта, решений одних вариантов оказывается больше, чем других. При проведении контрольных мероприятий в аудитории этот вопрос решался просто, студент сдавал решение вместе с выданным им вариантом. При дистанционном проведении контрольных работ очень часто возникает путаница, студент по невнимательности посмотрел не в ту строчку, в итоге решил вариант другого человека. И со всеми этими недоразумениями, которых не возникло бы при очной форме обучения, приходится разбираться, затрачивая на это дополнительное время. Если при проверке рукописных работ студентов все было просто, в тексте можно было подчеркнуть ошибки, на полях написать свои замечания и правильное решение, то при проверке работ, отправленных студентами по электронной почте, так не получится. Чтобы объяснить студентам, в чем их ошибки мне приходится расчерчивать отдельную таблицу, где в столбцах к каждому заданию писать комментарии и за-

мечания, за что снижен балл в случае ошибки. Все эти нюансы очень замедляют процесс обучения. Тому, что мы проходили при очном обучении за 1-2 недели, приходится разбирать целый месяц.

Чтобы несколько оживить процесс дистанционного обучения и сделать его для студентов более творческим, я предложила им для решения задач во время контрольных работ использовать статистические пакеты прикладных программ. Это с одной стороны, облегчает их задачу, так как не нужно выполнять рутинную вычислительную работу, все вычисления производит компьютер. С другой стороны, работа студента усложняется, если раньше, он должен был только правильно вычислить результат и написать ответ, то сейчас важно становится правильно интерпретировать результаты, сделать обобщения, аналитические выводы, прогнозы, самому предложить дальнейшие углубленные варианты исследования рассмотренной проблемы. В любом случае, самостоятельный творческий поиск очень воодушевляет студентов. Многие студенты для анализа приносят свои статистические данные, результаты которых в дальнейшем будут использованы на написание курсовых работ. Другие, учатся работать с материалами сайта [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru) Государственного комитета по статистике, выбирать там необходимую для себя информацию, составлять и компоновать из имеющихся там данных таблицы с репрезентативными данными, пригодными для статистического анализа. Для статистического анализа данных мы используем статистический модуль программы Excel. Excel есть на каждом компьютере, поэтому легко доступен для студентов, находящихся на дистанционном обучении, достаточно только подключить функцию «Пакет анализа». В Excel студенты выполняют расчеты по таким функциям, как описательная статистика, корреляция, дисперсионный анализ, тесты Фишера-Стьюдента, анализ временных рядов. Для более сложных вычислений многомерного статистического анализа используются пакеты Statistica и SPSS. Важно, что студенты начинают понимать, что полученные на занятиях навыки и знания они смогут в дальнейшем использовать для написания своих курсовых и дипломных работ.

Если использовать данный подход для обучения студентов технических вузов, я бы посоветовала еще рассмотреть робастные методы, которых нет в классическом курсе по теории вероятностей и математической статистике. Ведь при анализе данных в технических науках зачастую более эффективными оказываются робастные (устойчивые) методы оценивания, методы, свободные от распределения, которые присутствуют в большинстве статистических пакетов. Робастные методы имеют гораздо более широкие границы применимости, и успешно работают там, где классические методы просто не могут использоваться, либо дают неверные результаты.

## **Библиографический список**

1. Тюрин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере. М.: Инфра-М, 2003. 544 с.
2. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. М.: DiaSoft, 2002. 602 с.
3. Каменева С. В. Статистические методы в политических науках. Пермь: Пушка, 2004. 164 с.

### **Сведения об авторе:**

Светлана Владимировна Каменева

Служебный почтовый адрес: 614600, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15, кафедра высшей математики; e-mail: kamsv@mail.ru; spin-code: 6480-9999.

Научные интересы автора: статистическая обработка данных; статистический анализ экономических и исторических процессов, статистическая групповая классификация и проверка гипотез.

Страница автора в eLibrary.ru: AuthorID: 12225.