

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В ПОДГОТОВКЕ ПСИХОЛОГОВ

*С.В. Паршина*

Знакомство будущих психологов с основами математического знания неизбежно затрагивает раздел математической статистики. Математическая статистика обладает особой ценностью для подготовки психологов. Будучи средством обработки той информации, которую психологи полу-

чают в ходе экспериментальной работы, математическая статистика не только имеет особое прикладное значение, но и является средством развития специальных (психологических) знаний. Она позволяет осознать способы перехода от гуманитарного восприятия к точному (логическому) восприятию информации и наоборот.

Формирование профессиональных знаний, умений и навыков у специалистов гуманитарных направлений в процессе изучения математической статистики осуществляется с определенной спецификой по сравнению с подготовкой специалистов других профилей. Выделим эту специфику и покажем возможности организации и структурирования учебного процесса для подготовки психологов (на примере подготовки психологов в Южно-Уральском государственном университете).

Основными целями и задачами математической подготовки будущих психологов, по нашему мнению, является не только сообщение студентам набора теоретических знаний необходимых и полезных для будущей профессиональной деятельности, но и развития у них видения возможности представлять информацию на различных уровнях осознания (понимания).

Кроме этого важно учить будущих специалистов осуществлять переходы с одного уровня восприятия на другой. И не просто переходить от уровня к уровню, а делать это осознанно. Вероятностный подход, на котором базируется теория математической статистики, способствует становлению такого способа мышления, при котором человек не просто узнает точную математику, но и начинает замечать различные нюансы в сфере гуманитарных дисциплин. Происходит хорошее взаимное увязывание естественного и гуманитарного аспектов научного знания.

Другими словами, освоение математической статистики способствует развитию у будущих специалистов еще и специальных профессиональных качеств гуманитарного (психологического) плана.

Программа курса математической статистики для психологов включает в себя понятие вариационного ряда. Рассматриваются все основные элементы работы с вариационными рядами. Представляются различные виды вариационных рядов (дискретные, непрерывные). Их графическое представление (полигон, гистограмма, кумулятивная кривая, огива), вычисление различных числовых характеристик вариационных рядов (средней, дисперсии, среднего квадратичного отклонения, размаха, начальных и центральных моментов определенных порядков, процентилей, моды).

Изучается классический выборочный метод, построение точечных и интервальных статистических оценок параметров генеральных совокупностей, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Рассматриваются особенности обработки эмпирической информации в зависимости от цели экспериментальной работы, способа организации и объема выборочных совокупностей, учитываются поправки на случай малых объемов,

а также повторных и бесповторных способов отбора. Раскрываются понятия доверительной информации и доверительных интервалов, изучается вопрос о необходимом объеме выборочных совокупностей.

При изучении математической статистики психологами делается акцент на освоение вопроса статистической проверки статистических гипотез. Рассматриваются возможные типы статистических задач и методы их решения на основе использования статистических критериев. Вводится понятие статистического критерия, разбирается схема использования критерия, способы построения критических областей, определение критических точек, уровня значимости исследования.

В зависимости от типа практической задачи, определяется тот или иной критерий, который подходит для ее решения. Изучаются вопросы ограничений при использовании статистического критерия. Подробно рассматриваются критерии для сравнения выборок по уровню определенного субъективного качества ( $Z$ -критерий,  $T$ -критерий Стьюдента,  $Q$ -критерий Розенбаума,  $U$ -критерий Манна-Уитни,  $H$ -критерий Крускала-Уоллиса), дисперсий эмпирических распределений ( $F$ -критерий Фишера-Снедекора) и другие.

При этом, выделяя специфику отбора учебного материала для подготовки психологов, необходимо отметить то, что наряду с параметрическими методами изучается и непараметрическая статистика. Этот вид статистической обработки представляется как наиболее рациональный метод при отсутствии подчиненности эмпирических распределений известным теоретическим законам.

Измерение субъективных характеристик в психологических исследованиях проводится с использованием различных типов шкал. Поэтому, непараметрические методы в психологии оказываются особенно ценными. Работая с использованием рангов, сдвигов в уровне субъективного признака, возникает возможность проводить математическую обработку эмпирической информации, гораздо эффективнее, чем в случае параметрических методов. Причем достаточно хорошо просматривается предметная (психологическая) составляющая исследовательских задач.

В курсе также рассматриваются элементы корреляционного анализа на примере параметрических способов и ранговой корреляции как компонента непараметрической статистики. Общее представление дается о дисперсионном, факторном и кластерном методах анализа.

Структурирование теоретического материала, организационные формы, методы обучения, которые выбираются для профессиональной подготовки психологов, осуществляется на основе оптимизации. В свою очередь сама оптимизация проводится с опорой на принцип целостности учебно-образовательного процесса. Поскольку целостность является основной характеристикой развитой системы и отражает определенную общность ее

элементов, наличие конкретной структуры, иерархии, разработка целостного учебного курса внутренне обуславливает его эффективность.

Другими словами, курс математической статистики представляет собой не просто компонент, а самостоятельную систему, входящую в учебный процесс. Целостность курса зависит от связности всех элементов состава, которая достигается на основе обеспечения содержательных и организационных возможностей осуществлять подготовку специалистов не только на предметном уровне (математическом), но и профессиональном (развитие восприятия, способа мышления, необходимого психологам).

Это достигается за счет того, что содержательные единицы учебного материала дублируются на нескольких уровнях: строго математическом, с использованием соответствующей терминологии и символики; психологическом, с использованием психологических задач и терминов.

В ходе изучения курса рассматриваются возможные интерпретации как математических понятий на уровень психологии, так и психологических задач на уровень математики. По сути, прорабатывается логика психологического исследования, осуществляется построение математического метода решения профессиональной задачи и обработки эмпирических данных. Такой подход позволяет со всей полнотой воздействовать на развитие личности будущих специалистов, способствует накоплению внутренних изменений, формированию профессиональных умений и навыков.

Среди организационных форм учебно-образовательного процесса, связанного с изучением курса математической статистики используются лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Практикуется курсовая работа.

В ходе лекций студенты накапливают теоретические знания по математическим методам обработки эмпирических данных и знакомятся с примерами их возможного применения. Теоретический материал и примеры рассматриваются на различных уровнях обобщения и интерпретируются в различных аспектах. На практических занятиях проходит реальная проработка математической теории, за счет решения задач математического плана, так и задач с психологическим содержанием. Кроме этого студентам предлагаются задачи, связанные с обработкой массива абстрактных числовых данных и предлагается подобрать к этим данным реальную психологическую ситуацию. Разбираются и обсуждаются вопросы, связанные с формулировкой основных и альтернативных гипотез. Осуществляется выявление и описание условий экспериментальной работы, подбор статистических критериев для решения задачи, анализ ограничений на использование критерия и соотнесения условий эксперимента с этими ограничениями. Проходит работа по сравнению нескольких критериев при использовании их для решения одной и той же задачи, выбора уровня значимости исследования, проведение необходимых математических вычислений и

формулировки вывода. Все шаги в решении задачи разбираются в движении от теоретических основ математики к психологии и наоборот.

Важное значение в подготовке будущих специалистов имеет самостоятельная работа студентов. В рамках самостоятельной работы студенты выполняют индивидуальные задания, в состав которых входят типичные статистические задачи с психологическим содержанием. Выполняя самостоятельную работу, будущие специалисты не только закрепляют тот материал, который уже изучался на аудиторных занятиях, но и осваивают некоторые дополнительные разделы математической статистики, учатся находить новую необходимую информацию.

Кроме этого в курсе математической статистике практикуется выполнение курсовых работ студентами. Поскольку освоение математической статистики проходит на начальных курсах обучения, курсовые работы ведутся с пошаговым контролем со стороны преподавателя за их выполнением и составлением рекомендаций на новый этап учебной деятельности. Тематика курсовых работ подбирается с учетом заинтересованности студентов и возможности провести полный цикл исследовательской деятельности, включая планирование эксперимента, организацию выборочной совокупности, выбор средств (тестов, диагностических методик) для осуществления среза и получения экспериментальных данных.

Проводятся наблюдения, тестирования, анкетирования испытуемых с помощью готовых тестовых методик. В процессе изучения курса математической статистики цель организовывать и проводить новые психологические исследования не ставится. Ведется изучение уже имеющихся исследований и ставится задача рационального использования именно статистических методов. Заметим, что, акцентируя внимание на статистике, осознание психологических задач происходит на новом уровне.

Кроме этого различные комбинации статистических критериев создают новые психологические задачи. Другими словами, начиная исследование не с постановки психологической задачи, а со структурирования уже известных математических (статистических) элементов, наполнение их предметным (психологическим) содержанием, возникают возможности выявления новых знаний в самой психологии.