

Аннотации изданий, представленных на XXVIII Международную выставку-презентацию учебно-методических изданий из серии «Золотой фонд отечественной науки», Россия (Москва), 25–27 февраля 2016 г.

Биологические науки

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Калаева Е.А., Артюхов В.Г., Калаев В.Н.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж,
e-mail: kalaevae@gmail.com*

Современный этап развития общества характеризуется качественным изменением деятельности выпускника вуза, которое связано с широким внедрением в нее сложных инструментальных методов анализа, процедур математического моделирования биологических процессов и явлений. Естественнонаучные знания в значительной степени определяют возможности и степень готовности специалиста в освоении частных исследовательских методик, новых технологий. Роль математических методов в естествознании резко возрастает, поскольку любое утверждение в биологии в силу ее тесного переплетения с физикой и химией нуждается в сопоставлении с законами этих дисциплин, а для этого необходимо использовать математические методы анализа. Для грамотного и продуктивного чтения биомедицинской литературы также необходимо научиться понимать и оценивать правильность применения статистических методов, используемых для анализа данных. Знания, умения и навыки, приобретенные в процессе освоения курса «Математические методы в биологии», реализуются при выполнении выпускных квалификационных работ бакалавров. Они сохраняют свою актуальность для обучающихся в магистратуре и аспирантуре, где значительную часть образовательного процесса занимает научно-исследовательская работа. Однако освоение статистики пока еще слабо мотивировано. Недооценка роли этого предмета со стороны студентов связана с тем, что они недостаточно четко представляют области применения математической статистики в биологии и вследствие этого мало заинтересованы в освоении изучаемого материала. Широкое применение методов теории вероятностей и математической статистики в различных областях естествознания, в частности, биологии и медицине, не нашло еще адекватного отражения в учебной и методической литературе прикладного характера. Поэтому возникла потребность в кратких, интуитивно понятных специалистам-немати-

матакам, и в то же время достаточно строгих объяснениях основных методов и приемов статистической обработки результатов. Существенный недостаток большей части (но, разумеется, не всей) имеющейся учебной литературы по математике и статистике для биологов состоит в том, что в ней предлагается ничтожно малое количество задач биологического, физиологического, медицинского содержания, тогда как студенты хотят иметь детальное решение задач из области статистической обработки результатов биологических и биомедицинских исследований. В связи с изложенным выше большое значение имеет опубликование учебника, материал которого учитывает уровень математической подготовки студента и его запросы прикладного характера. Такой подход предложен в нашем учебнике «Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях», подготовленном на основании суммирования опыта, накопленного при чтении лекций и проведении лабораторных занятий по курсу «Математические методы в биологии» на биолого-почвенном факультете Воронежского государственного университета.

Книга состоит из 11 разделов, «Заключения», «Словаря основных терминов и понятий» и «Списка литературы».

Раздел 1 «Введение в математическую статистику» знакомит читателя с предметом, целями и задачами математической статистики, предупреждает о последствиях ее незнания, представляет краткий обзор компьютерных программ, предназначенных для статистической обработки результатов научных исследований, дает краткий исторический очерк развития биометрии и описывает основные этапы анализа данных. Раздел 2 «Основы теории вероятностей» посвящен знакомству с основными терминами, понятиями и теоремами элементарной теории вероятностей, формулами комбинаторики. Лабораторная работа содержит комплект задач по теории вероятностей. Раздел 3 «Признак. Классификация признаков» дает представление о признаках и их классификации; необходимой и достаточной точности измерений, причинах возникновения ошибок и возможностях их минимизации; вариационных рядах и способах их построения. В разделе 4 «Основные характеристики варьирующих объектов» описаны параметры совокупности, характеризующие центральную тенденцию ряда (среднее арифметическое

значение, мода, медиана) и варьирование признака (дисперсия, стандартное отклонение, ошибка среднего, квартили). Раздел 5 «Законы распределения» содержит информацию о непрерывном (нормальном) и дискретных (биномиальном и пуассоновском) распределениях признаков. Практическое задание позволяет овладеть навыком построения вариационного ряда и основами анализа эмпирических распределений. В разделе 6 «Выборочный метод и оценка генеральных параметров» изложены представления о генеральной и выборочной совокупности, точечных (генеральное среднее, генеральная дисперсия, среднее квадратическое отклонение) и интервальных (доверительная вероятность, уровень значимости, доверительный интервал) оценках генеральных параметров. Раздел 7 «Статистические гипотезы и их проверка» дает определение понятий «статистическая гипотеза», «критерий значимости», «уровень значимости», «критическая область», знакомит читателя с ошибками I и II рода, параметрическими (t -критерий Стьюдента и F -критерий Фишера) и непараметрическими (X -критерий рангов Ван дер Вардена, W -критерий Вальда-Волфовица, критерии Ансари-Бредли и Клотца, критерий знаков z) критериями достоверности оценок; методами проверки гипотез о законах распределения. Практическое задание посвящено сравнению двух (и более) выборок. Раздел 8 «Корреляционный анализ» направлен на формирование представлений о связях между признаками, параметрических (коэффициент корреляции Пирсона r) и непараметрических показателях (коэффициент корреляции рангов Спирмена r_s и коэффициент конкордации Кендалла) связи, парной и множественной корреляции, анализе таблиц сопряженности. Выполнение лабораторной работы позволит научиться выявлять связи между количественными и качественными признаками. Раздел 9 «Дисперсионный анализ факторных эффектов» знакомит обучающихся с понятием «факторный эксперимент», моделями факторных экспериментов, параметрическим (однофакторным, двухфакторным, многофакторным и ковариационным) и непараметрическим (однофакторным и двухфакторным) дисперсионным анализом. Практическое занятие посвящено овладению навыками оценки наличия и силы влияния фактора (факторов) на отклик. Раздел 10 «Регрессионный анализ. Коэффициент регрессии» раскрывает возможности математического моделирования экспериментальных зависимостей. Целью лабораторной работы является построение регрессионной модели процесса. В разделе 11 «Многомерные методы статистического анализа» представлена краткая характеристика методов многомерной статистики (факторный, кластерный и дискриминантный анализ). В лабораторной работе рассмотрены примеры применения

многомерных методов для анализа больших массивов экспериментальных данных.

Учебник снабжен значительным количеством иллюстративного материала в виде рисунков, таблиц и графиков. В конце большинства разделов приведен подробный пошаговый разбор примеров использования методов статистической обработки результатов исследований на собственном экспериментальном материале авторов; предложены задания для самостоятельного выполнения. Характерная особенность данной книги, которая отличает ее от известных учебников – это минимальное количество материала из области теории математической статистики. Формулы, теоремы и их доказательства приводятся только при необходимости, поскольку нет нужды обременять читателя длинными выкладками, не имеющими отношения к практическому применению статистических методов. Разделы и содержание учебника соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению «Биология» (бакалавриат). Рекомендуется для студентов, магистров, аспирантов биологических факультетов, а также может быть использован при обучении студентов, магистров и аспирантов медицинских, фармацевтических, сельскохозяйственных специальностей.

КОНСТИТУЦИОЛОГИЯ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ (монография)

Каменская В.Г., Хохдова Л.А., Зверева С.В.

*Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина, Санкт-Петербург,
e-mail: kamenskaya-v@mail.ru*

Общие эволюционные закономерности развития животных и растений позволяют переносить эмпирический материал на генетико-эволюционные процессы, протекающие на популяционном уровне человека. Уточненные механизмы эволюционных изменений через ген-средовое взаимодействие и стабилизационный отбор по И.И. Шмальгаузену у животных, могут объяснить некоторые позиции эволюции человека. Оба механизма и процесса приводят к накоплению фенотипического разнообразия в популяциях человека и отбору норм реакции, которые дают максимальное преимущество определенным конституциональным типам в определенных условиях среды. При изменении условий среды и появлении новых условий происходит расширение спектра адаптивного реагирования. Устойчивое изменение среды приводит к появлению новых форм адаптации и дальнейшему формированию групп с новыми нормами реакций, некоторые могут стать доминирующими в сохраняющихся измененных условиях среды.

Биологическая конституция, таким образом, является важнейшим интегративным системным