

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

KENT MARTIN. VEGETATION DESCRIPTION AND DATA ANALYSIS: A PRACTICAL APPROACH. 2ND ED. CHICHESTER: WILEY-BLACKWELL, 2012. 415 P.

(КЕНТ МАРТИН. ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И АНАЛИЗ ДАННЫХ: ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД. ЧИЧЕСТЕР, 2012. 415 С.)

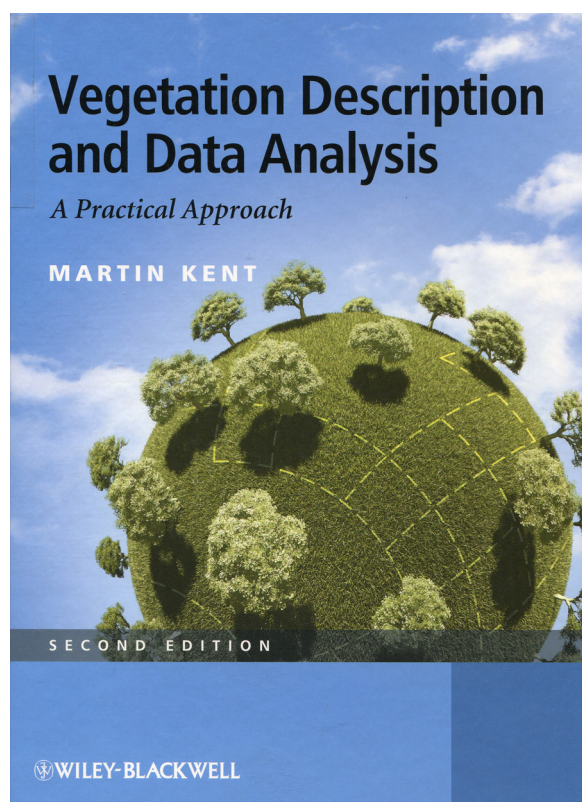
(A REVIEW) K. MARTIN. VEGETATION DESCRIPTION AND DATA ANALYSIS: A PRACTICAL APPROACH. 2ND ED. 2012.

Первое издание этого весьма популярного учебного пособия вышло в 1992 г. За это время произошло существенное развитие компьютерной техники и программного обеспечения, были основаны новые журналы в области изучения растительности и анализа данных. Появилась потребность в обновленном руководстве, в котором были бы увязаны теоретические основы фитоценологии с практикой решения возникающих в этой науке задач современными методами. И эта задача была успешно осуществлена Мартином Кентом — почетным профессором Плимутского университета (Великобритания). Как указывает М. Кент в своем резюме (<http://www.plymouth.ac.uk/staff/mkent>), он является биогеографом широкого профиля, но в то же время имеет повышенный интерес к количественным методам и использованию компьютерных и информационных технологий в области экологии растений.

Книга написана как учебник для студентов и аспирантов. Несколько первых ее страниц посвящены технике безопасности при проведении полевых работ. Такого, без сомнения, весьма важного раздела нам не приходилось встречать в подобного рода учебных пособиях.

Далее следуют 10 глав: 1. Сущность количественной экологии растений и науки о растительности; 2. Экологические градиенты, сообщества растений и динамика растительности; 3. Описание растительности в поле; 4. Сущность и свойства данных о растительности; 5. Основные статистические методы для понимания многомерного анализа; 6. Методы ординации; 7. Фитосоциология и субъективная классификация школы Цюрих-Монпелье (Браун-Бланке); 8. Количественная классификация, кластерный анализ и фитосоциология; 9. Программное обеспечение для анализа растительности и экологических данных; 10. Будущее науки о растительности и количественной экологии растений.

Поскольку книга является учебником, то многие теоретические вопросы, излагаемые в ней,



достаточно хорошо известны и представлены в отечественных современных обзорах науки о растительности, например, в книге Б. М. Миркина и Л. Г. Наумовой (2012). Поэтому мы в своей рецензии обратим внимание, прежде всего, лишь на те положения книги, которые в наших учебных пособиях такого профиля не изложены, а также на те взгляды автора, которые нам показались интересными.

М. Кент выделяет 2 основных подхода при изучении растительности: индуктивный и дедуктивный. Начальная совокупность знаний обычно формируется индуктивным способом. При таком

подходе данные собираются без формулировки предварительных гипотез или каких-либо объяснений, касающихся этих данных. Считается, что такие данные объективны потому, что сбор и упорядочение фактов ведется ради них самих, а не основан на каких-либо предвзятых догадках или идеях. Но у индуктивного подхода, как считает М. Кент, много недостатков. Прежде всего, они связаны с неэффективным процессом сбора большого количества данных, которые могут не иметь непосредственного отношения к проблеме и не могут убедительно доказать теорию или гипотезу.

Дедуктивный подход основан на предварительном генерировании (исходя из существующей основной теории) гипотез, касающихся растительного покрова. Последующий сбор данных направлен на принятие или отклонение той или иной гипотезы. Для многих частей Земного шара пока еще невозможно предложить гипотезы, касающиеся закономерностей растительного покрова и его динамики, так как для них отсутствуют элементарные описания растительности или, в лучшем случае, они весьма поверхностны. Особенно это характерно для тропических стран. Многие исследования растительности все еще остаются просто описательными. Они заканчиваются списком основных типов растительности и влияющих на них факторов, часто с минимальной попыткой объяснения. Однако, в идеале, это должно быть только отправной точкой для более детальных исследований по конкретным аспектам и проблемам с привлечением дедуктивного подхода, сопровождающихся генерацией гипотез и их тестированием. Для проверки гипотез при дедуктивном методе изучения растительности наиболее подходящими автор считает байесовские статистические подходы. Они дают возможность оценить несколько гипотез и вероятность реальности каждой из них. До настоящего времени байесовские подходы имели очень ограниченное использование в науке о растительности. В идеале лучше всего, чтобы в науке о растительности и экологии растений байесовские методы использовались как параллельный подход для испытания гипотез, наряду с традиционными научными методами.

Автор замечает, что теории в экологии растений и методы этой науки развивались на результатах исследований в умеренных регионах мира (Европа и Северная Америка). Однако далеко не все идеи и методы, разработанные здесь, приемлемы и для других биомов. Исследования последних десятилетий показали, что понятия «сообщество», «сукцессия», «климакс» и «видовое разнообразие» требуют осторожного применения, а часто и решительного пересмотра, когда ученые имеют дело с тропическим лесом и саванной. Стандартные способы сбора данных, методы классификации и ординации нередко оказываются полностью неподходящими или требуют значительной модификации при работе в саванне и тропическом лесу. В то же время многие концептуальные и практические проблемы экологии нетропических областей мира могут быть решены на опыте, полученном при исследованиях, выполненных в тропиках.

Очень подробно рассматривая и сравнивая методы непрямой ординации, автор склоняется к мысли, что лучшим из них является неметриче-

ское многомерное шкалирование (NMS, nonmetric multidimensional scaling). Прежний его недостаток, связанный с длительным вычислительным процессом, уже не проблема при использовании современных компьютеров, хотя полный анализ большого набора данных может все еще занимать несколько часов.

Большая глава уделена рассмотрению классификации растительности в направлении Браун-Бланке. Среди ряда критических замечаний, относящихся к этому подходу классификации растительности, нам показалось наиболее примечательным следующее. «Методология классификации не описана хорошо в литературе, имеет множество вариаций и налет тайнства, доступного лишь посвященным. Это плохо воспринимается студентами и молодыми экологами». Многие современные экологи в этом подходе к классификации растительности видят чисто описательную деятельность, проводимую в значительной степени только ради этого и часто лишнюю научной строгости.

Автор пишет, что субъективный процесс перестановки столбцов и строк в синтаксономических таблицах был до некоторой степени уменьшен за счет различных компьютерных программ. Он считает, что лучшим пакетом программ для использования классификаций в русле направления Браун-Бланке является пакет программ JUICE. Последняя версия этого пакета программ позволяет обрабатывать до 1 млн описаний. Однако и при применении компьютерных программ в направлении Браун-Бланке сохраняется высокая степень субъективности в общем подходе, особенно в отношении отбора проб и выбора типичных участков для описания растительности, а также в установлении окончательных групп растительных сообществ или ассоциаций.

М. Кент замечает, что табличная обработка и интерпретация выделенных ассоциаций в данном направлении осуществляется целиком на основе флористических данных. Вместе с тем, геоботаники обычно собирают некоторые материалы, характеризующие и экологические условия, в которых находятся пробные площадки. Хотя эти данные не используются в процессе классификации, но подразумевается, что состав растительных сообществ определяется факторами внешней среды, и обычно они обсуждаются при характеристике ассоциаций.

Все же автор вынужден признать, что система классификации растительности направления Браун-Бланке успешно применяется во многих частях Земного шара. Особенно детально на принципах этого направления описан растительный покров Западной Европы. Основные идеи этой методологии заложены в национальной классификации растительности США (USNVC). По аналогичной методике классификации растительности стали работать и в Канаде.

Разбирая количественные методы классификации растительности, М. Кент указывает, что они объективны только в смысле воспроизводимости. Используя один и тот же алгоритм, разные исследователи для одного и того же набора данных получают одинаковый результат. Однако иные числовые методы для этих же данных дадут другой результат. Лучшая классификация будет та, которая

позволяет дать более ясную экологическую интерпретацию. В результате, хотя процесс количественной классификации может быть characterized как объективный, интерпретация остается субъективной. Поэтому и при использовании количественных методов классификация растительности остается отчасти искусством, поскольку конечный результат зависит от опыта и знаний ее разработчика.

Методы количественной классификации должны рассматриваться как средство для генерации гипотез. Так же как и ординация, количественная классификация не должна быть самоцелью. Ее результаты должны использоваться в качестве отправной точки для дальнейших исследований.

Методы количественной классификации в настоящее время используются и в рамках направления Браун-Бланке. Так, они включены в пакет программ JUICE, обеспечивая перестановку столбцов и строк в таблицах. Однако важно иметь в виду, что идеология школы Браун-Бланке иная. При интерпретации данных основная цель здесь — найти любой группе сообществ место в системе абстрактных единиц классификации. Но существует много ситуаций, когда необходимо выделить группы сообществ на локальном уровне, например, при исследовании связи между растениями и средой, оценке динамики растительности, разработке мероприятий по рациональному использованию и охране растительности. При этом не возникает никакой нужды относить эти группы к системе классификации школы Браун-Бланке.

В главе, посвященной программному обеспечению для анализа растительности и экологических данных, автор проводит сравнение различных пакетов программ, обращает внимание на их достоинства и недостатки, сравнительную стоимость, наличие скидок для студентов, перечисляет опубликованные руководства и указывает адреса Интернет-ресурсов. Заканчивая главу, автор убеждает студентов, молодых геоботаников и экологов осваивать язык программирования R и использовать среду R для выполнения своих исследований. Все программы этой среды бесплатны и доступны в Интернете.

Полезны, на наш взгляд, присутствующие в этом пособии практические советы при работе в поле и камеральных условиях. Так, автор настоятельно рекомендует делать геоботанические описания не в дневниках, а на специально заготовленных бланках, где указаны поля, которые следует заполнить. Перенос данных в компьютер из бланков никогда не бывает безгрешным и требует двукратной-трехкратной проверки, прежде чем начинать их анализ. Во избежание потери данных, бланки описаний должны сохраняться в надежном месте.

В бланках описаний должно быть ясно сказано, как регистрируются виды на площадке учета: только те, которые укоренены на площадке или, кроме этого, и укореняющиеся за ее пределами, но надземные части которых находятся на площадке. Разный тип учета сказывается на показателе встречаемости видов.

Ссылаясь на ряд обзоров, М. Кент пишет, что в среднем геоботаник обычно пропускает 10–30 % видов на учетной площадке. Поэтому, хотя это и

удорожает работу, он рекомендует делать описание одной площадки по крайней мере сразу двум исследователям.

Есть много ситуаций, где достаточно только указать присутствие видов без определения их обилия. Во многих исследованиях вообще нет смысла оперировать отдельными видами растений, более того, перечисление всех видов может приводить к излишней сложности и «шумам», которые могут маскировать основные тенденции, существующие в анализируемых данных. Целесообразным бывает объединение видов в функционально сходные группы, имеющие общие экологические особенности и роль в сообществе растений. Эти группы называются функциональными типами растений (PFTs). Очевидно, что решение о том, следует ли использовать PFTs в качестве элементов описания сообществ вместо оперирования видами растений, зависит от целей и задач исследования. Проекты с целью классификации растительности в рамках направления Браун-Бланке потребуют использования данных на уровне видов, в то время как работы, связанные с рациональным использованием растительного покрова и восстановлением деградированных земель, могут применять описания растительности на уровне функциональных и таксономических типов растений, морфологических и структурных суррогатов.

Весь отбор образцов в растительном покрове и связанных с ними экологических переменных имеет место в пространстве и времени. Из этого следует, что для образцов растительности и сопутствующих им экологических данных характерны пространственная и временная автокорреляция. Из наличия положительной пространственной автокорреляции следует, что образцы, которые находятся близко друг к другу, будут более сходными, чем те, которые расположены дальше. Та же самая проблема существует, если образцы собраны в одном месте, но с последовательной расстановкой на оси времени. Здесь возникает временная автокорреляция. Данное явление известно как закон Тоблера, сформулированный в полушутливой форме: «всё влияет на всё, но то, что ближе, влияет сильнее». В более строгой форме это звучит в определении пространственной автокорреляции как «тенденция случайных величин к **ковариации** является функцией их положения в пространстве».

Ссылаясь на ряд публикаций, М. Кент подчеркивает, что до недавнего времени большинство экологов просто игнорировали эффекты пространственной автокорреляции, и даже сегодня многие из них по-прежнему предпочитают преуменьшать или не замечать воздействие пространственной зависимости, когда они анализируют данные.

Автор также напоминает о проблеме псевдоповторности. Когда стоит задача оценить ошибку выборки, следует избегать возможности использования данных с мнимой повторностью. Например, если растительный покров мозаичный, то для характеристики каждого элемента мозаики повторности в отборе образцов должны осуществляться не в одном из элементов мозаики, а в разных.

Обсуждая вопрос о случайном и неслучайном отборе образцов, автор пишет, что в индуктивных или описательных исследованиях предвзятый отбор образцов можно признать валидным. Однако

такие данные не должны быть повторно использованы в рамках проверки гипотезы при исследованиях на основе дедуктивного подхода. Вместо этого новые научные данные, собранные действительно случайным образом, должны быть использованы для тестирования любых создаваемых новых гипотез.

Касаясь определения числа повторностей отбора образцов, М. Кент предлагает их определять примерно так же, как и размер учетной площадки. Когда кривая в поле осей «число регистрируемых видов — количество повторностей» выходит на плато, можно прекращать дальнейшее увеличение числа отбора образцов.

В табличных данных, объединяющих геоботанические описания, кроме информации, полезной для анализа, много случайной, создающей «шум». В качестве одного из способов борьбы с «шумом» автор считает целесообразным удалять из таблиц редкие виды.

В заключительной главе М. Кент отмечает, что, несмотря на широкое распространение методов ординации и количественной классификации в последние 20 лет, качественное их развитие было весьма ограниченным. Большинство методов, широко используемых в настоящее время, уже использовались, хотя и гораздо менее интенсивно, когда вышло в 1992 г. первое издание рецензируемого учебного пособия.

Автор считает, что наиболее значительные события в науке о растительности будут в будущем связаны с байесовской статистикой. Ее ограниченное использование в настоящее время отчасти связано с индуктивным характером данных, которыми пока оперирует эта наука.

Другим ключевым направлением в последние годы стало объединенное использование пространственного анализа и геостатистики в науке о растительности. М. Кент подчеркивает, что подходы к описанию пространственных структур в сообществе растений в сочетании с абиотическими и биотическими данными вместе с проблемами устранения пространственной автокорреляции при многомерном анализе являются чрезвычайно важными для будущего.

Все главы учебника заканчиваются подробным рассмотрением хорошо подобранных примеров, которые представляют собой материалы, опубликованные в научных изданиях. Книга богато иллюстрирована разнообразными рисунками и графиками. Хотя язык книги и ее содержание достаточно сильно математизированы, автор постоянно делает акцент на экологическую интерпретацию результатов.

Список литературы насчитывает 1161 источник. Среди российских публикаций в нем упомянуты только две работы Л. Г. Раменского, а также две статьи Т. А. Работнова, Л. Н. Соболева и В. Д. Утехина, в которых излагаются идеи Л. Г. Раменского.

По нашему мнению, книга Мартина Кента должна быть во всех отечественных университетских библиотеках. Желателен также ее перевод на русский язык с рекомендацией в качестве учебного пособия по специальностям, которые связаны с изучением науки о растительности и экологии. Использование ее в учебном процессе в определенной мере будет способствовать устранению наметившегося отставания исследований в нашей стране в этих науках от того уровня, который сейчас существует в других странах (Гиляров, 2007).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Миркин Б. М., Наумова Л. Г. 2012. Современная наука о растительности. Уфа. 488 с.
 Гиляров А. 2007. Провинциализм как угроза российской науке // Русский журнал (<http://www.russ.ru/pole/Provincializm-kak-ugroza-rossijskoj-nauke>).

© В. Б. Голуб, А. В. Чувашев
 V. B. Golub, A. V. Chuvashov

Институт экологии Волжского бассейна РАН.
 445003, Тольятти, ул. Комзина, 10.
 E-mail: vbgolub2000@mail.ru

Получено 23 марта 2013 г.

А. В. Полуянов, Е. А. Аверина. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). Курск, 2012. 276 с.

(A REVIEW) A. V. POLUJANOV, E. A. AVERINOVA. GRASSLAND VEGETATION OF THE KURSK REGION. KURSK, 2012. 276 p.

Появлению рецензируемой монографии о флористической классификации травяной растительности Курской обл. — крупного региона Центрального Черноземья России — предшествовала публикация другой работы о растительности Курской обл. в пределах бассейна р. Сейм (Аверина, 2010; Миркин, Наумова, 2011). В 2002–2008 гг. Е. А. Аверина обследовала примерно 2/3 территории Курской обл. (не изученной осталась восточная, наиболее ксеротермная часть области). Она

построила синтаксономию на основе 1000 геоботанических описаний (после выбраковки сохранилось 487 описаний, которые приведены в монографии).

В рассматриваемой монографии обобщены результаты исследований растительности за более длительный период (2001–2011 гг.), число описаний составило более 2500. После выбраковки для синтаксономии было использовано 1169 описаний, что позволило дать более полную характеристику