

В. В. ДМИТРИЕВ, А. И. ЖИРОВ, А. Н. ЛАСТОЧКИН

ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
по классическому университетскому образованию
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений,
обучающихся по специальности «Экология»*



Москва
Издательский центр «Академия»
2008

УДК 574(075.8)

ББК 20.1я73

Д531

Рецензенты:

проф. *В. А. Шелутко* (зав. кафедрой прикладной экологии Российского государственного гидрометеорологического университета);

проф. *Г. Н. Огурева* (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова);

проф. *Г. К. Осипов* (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет)

Дмитриев В. В.

Д531 Прикладная экология : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 608 с.

ISBN 978-5-7695-4196-4

В учебнике изложены современные представления о содержании и структуре экологии человека, об общей цели, задачах и едином методе прикладных экологических исследований. Рассмотрены биологические, медицинские, инженерные, экономические и эколого-правовые аспекты прикладных экологических исследований, что обеспечивает соблюдение принципа системности, четкую фиксацию изучаемого объекта, процесса или явления на земной поверхности, изучение их внешних и внутренних связей.

Для студентов высших учебных заведений. Может быть использован специалистами, проводящими экологические исследования.

УДК 574(075.8)

ББК 20.1я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Дмитриев В. В., Жиров А. И., Ласточкин А. Н., 2008
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-7695-4196-4

ПРЕДИСЛОВИЕ

В книге даны современные представления о сущности, объеме, составляющих звеньях и структуре экологии человека, об общей цели и задачах, а также о едином методе (методах) исследований, что позволяет полнее рассмотреть прикладные аспекты этой науки.

Особое внимание в книге уделено методологическим и методическим проблемам прикладных экологических исследований как на суше, так и на внутренних водоемах, содержащее которых (пресная вода) — важнейший природный ресурс нашей страны.

Продолжая традиции отечественной экологической школы, авторы предлагают методику изначальной обязательной привязки изучаемых экологических объектов, процессов и явлений к конкретным местоположениям (местообитания, местопроизрастания, местонахождения) на земной поверхности посредством строгих и формализованных процедур. Подобный подход позволяет соблюсти принцип системности при исследованиях, обеспечивает четкую фиксацию изучаемого объекта, процесса или явления на земной поверхности, изучение в полном объеме их внешних и внутренних связей.

Авторы подробно рассматривают и вопросы мониторинга водоемов, оценки их качества, устойчивости, ценности, моделирования происходящих в них экологических процессов и нормирования антропогенных воздействий.

Учитывая ориентацию учебника на студентов, обучающихся по экологическим специальностям, в нем рассмотрены различные аспекты прикладных экологических исследований — от биологических и медицинских до инженерных, экономических и эколого-правовых. При этом предполагается знание основ естественных наук и в первую очередь наук о Земле. Изучение конкретных методических особенностей экологических исследований происходит на двух уровнях — локальном (местном, геотопологическом) и планетарном. Рассмотр-

рение методик проиллюстрировано конкретными примерами.

Учебник может быть использован специалистами, проводящими экологические исследования по оценке антропогенных воздействий и степени нарушенности геокомпонентов, по экологической паспортизации, картографированию и прогнозированию, организации мониторинга и рационального природопользования, а также специалистами, проводящими радиоэкологические, медико-экологические, геохимические, лесохозяйственные исследования в разных регионах и условиях.

ВВЕДЕНИЕ

Первое учебное пособие по основам прикладной экологии на русском языке — это перевод книги Франсуа Рамада, написанной в 1978 г. И несмотря на то что на сегодняшний день отечественной литературы по данной и близкой к ней прикладной тематике издано большое количество (не менее 50 названий), обобщающей сводки и тем более обобщающего учебного пособия или учебника пока нет. Объясняется это отсутствием до сих пор общепринятых (а по ряду проблем вообще каких-либо) представлений о содержании, объеме и структуре экологии человека. И если в настоящее время имеются с разной степенью четкости сформулированные соображения по названным главным характеристикам этой только что появившейся на гребне экологического кризиса и не успевшей окончательно сформироваться науки, то на не менее важные вопросы о ее общей цели и задачах, а также о ее едином методе (методах) исследования никаких маломальских исчерпывающих ответов не дано. Без формулировки этих изначальных представлений о науке не могут рассматриваться с необходимой полнотой ее прикладные аспекты.

Ограничиваться рассмотрением хотя и самого распространенного на Земле антропогенного воздействия на окружающую среду (ОС) — загрязнения отдельных геосфер, не касаясь собственно экологических методов его оценки, как это сделал в своем учебном пособии Ф. Рамад, сейчас уже вряд ли можно, учитывая, что взаимодействие человека с окружающей средой осуществляется в крайне разнообразных формах — «по широкому фронту» и со все нарастающей интенсивностью. Поэтому перед авторами стояли трудные задачи. Во-первых, надо было предварить рассмотрение сугубо прикладных аспектов экологии изложением ее названных общих (теоретических) проблем и своих предложений по их решению (естественно, с необходимой аргументацией и освещением альтернативных точек зрения). Во-вторых, кроме четких ответов на вопросы теории: **что делать** при исследовании экологических отношений человека с ОС? — главное внимание уделить ответам на вопросы практики: **как делать** — как проводить экологические изыскания в разнообразных условиях и при решении различных практических задач? Ответы на последние вопросы предусматри-

вают создание понятийно-методического аппарата экологической науки в результате анализа и обобщения опыта многочисленных областей знания, исследующих обе стороны экологических отношений на Земле и их воздействие друг на друга. К этим областям прежде всего относятся: биологические науки с их первоначальными представлениями об экологии живых организмов и их сообществ (биоценозов) и представлениями о биотопах; геолого-географические науки, ответственные за изучение ОС на Земле во всем ее многообразии; социально-экономические науки с их данными о субъектах (источниках) антропогенного воздействия и того вклада, который вносится человеком в создание и изменение окружающей его среды.

Перечисление указанных составляющих не означает того, что авторы — сторонники *дезинтеграции экологической науки*, которая уже сейчас, в период ее становления, намечается и даже осуществляется под давлением ведомственных интересов. Разделение ее на био-, социо- и геоэкологию и далее последней — на экологическую географию и экологическую геологию свидетельствует не об углублении экологического знания, а о его слабости, которая хотя и естественна на начальных этапах развития науки, но должна быть непременно устранена. С самых первых шагов она была представлена как сильно удаленными друг от друга, так и смежными, взаимно перекрывающимися по объектам и предметам, но при этом сепаратно развивающимися и в разной мере оформленными отраслями и дисциплинами: охрана природы или созология, аутоэкология, синэкология, демэкология, биогеоэкология, конструктивная, медицинская и мелиоративная география, геоглобалистика, экогигиена, геотехния, урбоэкология, экистика, космическая экология, экономия природы, радиоэкология, инженерная геология, география и экология. В настоящее время многие из них уже не существуют, некоторые функционируют отдельно, и в итоге выделились три отрасли экологии, которые обозначаются словами с приставками био-, социо- и гео-. Эта слабость должна быть преодолена окончательно вплоть до слияния трех как будто бы плохо связанных между собой составляющих, без чего вряд ли может быть создана единая теория и универсальная методика экологии.

Основа для такого объединения имеется, так как все субъекты и объекты экологических отношений и их взаимодействия осуществляются на Земле в рамках двух пространств (ландшафтного и планетарного), и в конечном счете окружающая человека среда — это биотические и косные природные «царства», выступающие в двух ипостасях: геосфер (в планетарном пространстве) и геокомпонентов (в ландшафтном пространстве), а также все то рукотворное, что создано самим человеком, которое тоже представлено этими же ипостасями: антропосферой и антропогенной составля-

ющей ландшафтов. Так как биосфера и антропосфера — это геосферы, объединять все экологические отрасли и дисциплины может только экология с приставкой «гео-». Человек живет на Земле, точнее, на земной поверхности, *рельеф которой обуславливает распределение и перераспределение всех видов вещества и энергии в приповерхностном ландшафтно-экологическом пространстве*, являющемся «общим домом человека». ОС — это или ближайшая к человеку, а, точнее, включающая его в себя ландшафтно-экологическая оболочка, или окружающая его и данную оболочку «окрестность его дома» — планетарно-экологическая оболочка, в которой он реализует специфические виды деятельности (радиосвязь, морской и воздушный транспорт, космические и глубокие геологические, океанологические исследования и работы).

Таким образом, **экология всегда является геоэкологией**, какие бы вопросы она не решала — общие или частные экологические аспекты развития биоценозов или отдельных видов фауны или флоры, а также любые виды жизнедеятельности человека. Она ответственна за познание всех расположенных в двух земных пространствах субъектов и объектов экологических отношений, взаимодействие которых между собой осуществляется в условиях земного притяжения через проходящие в этих пространствах геопотоки. Эти геопотоки наряду со специфическими «земными» геопроцессами создают географические поля и геокомпоненты самой разной природы (биогеографические, социогеографические и другие метеорологические, гидрологические, геолого-геофизические), а также элементарные (например, фации в экотопах) и сложные (геосистемы) природные геокомплексы, которые в сочетании с геотехносистемами образуют искомые геоэкосистемы — целостные земные пространственные образования (геообразования).

В элементарных ландшафтах по определению предполагаются относительно однородные экологические отношения между человеком и ОС, а в геоэкосистемах эти отношения в разной мере гармонизированы и закономерно изменяются в их границах. То, что экология всегда является геоэкологией, имеет фундаментальное значение в прикладных исследованиях, учитывая, что все они осуществляются прежде всего путем создания одних и тех же графических моделей — карт и профилей и анализа на них экологических отношений человека с ОС. Естественно, что наибольшим опытом работы с этими видами моделей располагают геолого-географические науки о Земле, а, кроме того, такие биологические дисциплины, как биогеография, геоботаника, медицинская география и биогеоценология. Данный подход является интеграционным и продолжает традицию отечественной школы экологии, чьими достойными представителями были В. В. Докучаев, Р. А. Аболин, Г. Н. Высоцкий, Д. Н. Кашкаров, Л. Г. Раменский, В. Н. Сукачев и многие другие.

ЧАСТЬ I

СОДЕРЖАНИЕ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СТРУКТУРА ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Глава 1

ЗАРОЖДЕНИЕ И СТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

1.1. Эволюция гуманитарно-экологических идей и смена экологических стратегий человечества

Вопросы становления экологии как науки изучает «*историческая экология*» — особое научное направление, занимающееся в первую очередь изучением особенностей экологических взаимоотношений живых организмов, общества и окружающей среды (ОС) прошлого, а кроме того, рассматривающее вопросы исторической эволюции гуманитарно-экологических идей и представлений, а также развития экологического знания.

Гуманитарно-экологические идеи и представления (термин предложен А. Г. Исаченко) отражают отношение общества к окружающей его природной среде и представляют собой совокупность взглядов, воззрений, убеждений, принимающих форму не только научных идей, но и религиозных, в том числе и мифологических представлений, эстетических образов, реалий общественной жизни. Разрыв между первыми и последними может быть весьма значительным: творения многих мыслителей прошлого порой обгоняли свое время, и верные идеи и благие призывы по достоинству оценивались лишь позднее.

Хотя экология как самостоятельная биологическая наука оформилась лишь на рубеже XIX—XX вв., а термин «экология» впервые был использован лишь в 1866 г. Эрнстом Геккелем, гуманитарно-экологические идеи и представления зародились гораздо раньше: еще до расцвета Древней Греции они нашли свое отражение, в частности, в XXVI в. до н.э. в шумерском эпосе «Поэма о Гильгамеше», а эмпирические экологические знания начали накапливаться еще раньше — в позднем палеолите.

Можно выделить *шесть этапов эволюции гуманитарно-экологических идей и представлений*: 1) мифологический этап позднего палеолита — неолита, когда господствовали идеи обожествления природы, преклонения перед ней, недопустимости нанесения вреда природе, отраженные в мифах многих народов; 2) геодетерминистический этап, начиная с Древней Греции (V в. до н.э.), когда

ученых интересовало главным образом влияние природной среды на человека, его образ жизни, хозяйственную деятельность, культуру; 3) этап осознания антропогенного влияния на природу, начавшийся в XIX в., когда ученые задумались о влиянии человека на природу и его последствиях; 4) этап «экологического оптимизма», с конца XIX в. до середины XX в., когда человек переоценил свое могущество и разумность, был убежден в возможности улучшать природу, конструировать новые ландшафты, создать «обновленную Землю»; 5) следующий этап — этап «экологического пессимизма» (или алармизма), характеризующийся возрастанием беспокойства за судьбу Земли и всего живого, в том числе и человека на ней; 6) с 80-х гг. XX столетия начался этап признания главенствующей роли человека в биосфере и его ответственности за ее судьбу — этап «экологического реализма», когда человечество от оптимизма и пессимизма постепенно переходит к осознанию реальных действительной экологической обстановки в мире и поиску путей выхода из экологического кризиса. Отдельные этапы выражают скорее тенденции постепенной смены господствующих идей, а границы между этапами весьма условны.

Между стратегиями человека по отношению к ОС и гуманитарно-экологическими идеями существует связь, подобная связи базиса и надстройки. Стратегии выживания, освоения, преобразования и гармонизации отражают реалии повседневной практической деятельности человека, который может и не осознавать их, а руководствоваться своими потребностями и возможностями; идеи же гуманитарно-экологические обычно отражают умонастроения определенной наиболее просвещенной части общества, которая подводит идеологический базис под практическую деятельность, формулируя ее конечные стратегические цели (табл. 1).

В настоящее время сложно говорить о доминировании стратегии гармонизации — пока она скорее выступает в качестве идеала, к которому должны стремиться все страны и народы. А целый ряд ученых и видных политиков (Б. Коммонер, В. Брандт, П. Кууси, Н. Ф. Реймерс, Н. Н. Моисеев, В. Г. Горшков, Ф. Р. Штильмарк, В. А. Зубаков и др.) предполагают, что в условиях глобального экологического кризиса человечество вновь вынуждено вернуться к реализации стратегии выживания. По мнению П. Кууси (1988), условия выживания в современных реалиях предполагают прекращение роста населения, переход к надежной энергетической системе и совместному регулированию природных ресурсов, а также отказ от войн. В монографии «Надежды на выживание. Концептуальная экология» Н. Ф. Реймерс (1992) писал: «Чтобы выжить, надо устранить истоки экологических кризисов, а не бороться со следствиями...».

Экологическая идеология — это система взглядов и идей (религиозных, этических, правовых, политических и др.), отражающих

**Сущность стратегий человечества по отношению
к окружающей природной среде**

Стратегия	Условия зарождения стратегии	Признаки стратегии	Время возникновения
Выживания	Присваивающий характер хозяйства; низкий уровень развития орудий труда; низкая плотность населения; сильная зависимость от природных условий и ресурсов	Низкий уровень антропогенных воздействий; адаптация к природным воздействиям; преклонение перед природой, боязнь природных стихий; накопление эмпирических экологических знаний	Ранний палеолит; в настоящее время — племена Амазонии, Новой Гвинеи, жители Крайнего Севера и др.
Освоения	Производящий характер хозяйства (преимущественно сельскохозяйственное производство); достаточный уровень развития орудий труда и средств передвижения; перенаселенность отдельных районов; нехватка отдельных ресурсов (обычно, пищевых) в некоторых районах; относительная независимость от природных условий и ресурсов	Локальные экологические кризисы; сильное антропогенное воздействие на отдельные геокомпоненты (почвы, растительность); стремление к освоению новых территорий и ресурсов; развитие естествознания (преимущественно описательного характера)	1 тыс. до н. э. — Древние Финикия и Греция; в настоящее время — в районах нового освоения
Преобразования	Производящий характер производства (преимущественно промышленное производство); высокий уровень развития орудий труда; перенаселенность отдельных регионов; нехватка отдельных ресурсов; возможность изменения природных условий	Стремление к преобразованию неблагоприятных природных условий и ландшафтов, покорению природы; региональные экологические кризисы; развитие прикладных отраслей науки; технократический характер развития человечества	Конец XIX — начало XX в. (элементы уже в Древнем Риме); в настоящее время — во многих странах
Гармонизации	Производящий характер хозяйства (современное промышленное	Стремление к гармонии с окружающей природной средой;	С 70-х гг. XX в. — постепенное

Стратегия	Условия зарождения стратегии	Признаки стратегии	Время возникновения
	и сельскохозяйственное производство); современные орудия труда; перенаселенность всей Земли в целом; нехватка многих жизненно важных ресурсов; возможность глобальных антропогенных воздействий	глобальный экологический кризис; интеграция и гуманизация наук; господство биосферной и ноосферной концепций; примат экологической этики, экологического просвещения и образования населения	распространение в качестве господствующей идеологии

отношение общества или части общества к окружающей природной среде. Экологическая идеология относительно самостоятельна по отношению к практической деятельности, господствующая же идеология является ее идейным обоснованием. В обществе могут одновременно существовать и противостоять друг другу сразу несколько идеологий.

Существует следующая логическая последовательность развертывания гуманитарно-экологических идей до уровня стратегии всего человечества: гуманитарно-экологические идеи, возникающие у отдельных ученых → экологическая концепция, выдвигаемая группой ученых (завоевавшая общественное признание концепция становится экологической идеологией, а по мере распространения — господствующей идеологией) → по мере внедрения идеологических установок в реальную жизнь общества происходит постепенная смена стратегии во взаимоотношениях общества с ОС. Причем такая смена стратегий может и не произойти в силу целого ряда причин.

В табл. 2 приведены господствующие в общественном сознании взгляды и идеологические установки, которых придерживается общество, преобразующее и покоряющее природу, а также общество, стремящееся к гармонизации своих отношений с окружающей природной средой. Подобный анализ проводился и западными исследователями, последователями «глубинной экологии»; их выводы приводятся в табл. 3. В наиболее чистом виде стратегию преобразования природы отражала экологическая идеология покорения природы, которая опиралась на соответствующие «научные» концепции (сталинский план преобразования природы и др.). А в качестве научной концепции, работающей на идеологию и, соответственно, на стратегию гармонизации взаимоотношений общества и окружающей среды наряду с другими вполне могла бы выступать концепция «коэволюции общества и природы», выдви-

**Сопоставление антропоцентрических и экоцентрических
ценностных установок (по И.Н.Пономаревой и др., 1993,
с изменениями и дополнениями)**

Антропоцентрические ценности	Экоцентрические ценности
Мир создан для человека. Человек есть мера всех вещей. Мера природы — польза для человека. «Голый» технократический инженерный расчет, экономическая выгода. Культ потребления — безудержный рост потребностей	Человек — часть природы. Мера вещей — универсальность жизни. Универсальная ценность природы и культуры. Экологическая целесообразность — сохранение экологического равновесия в природе. Согласование потребностей с возможностями природы (мерой устойчивости природы)

**Контраст между преобладающими взглядами и идеями глубинной экологии
(по B.Devall, 1985)**

Преобладающий взгляд	Идеи глубинной экологии
Преобладание над природой. Природная окружающая среда как ресурс для человечества. Материальный экономический рост для увеличивающегося населения. Вера во вполне достаточные запасы природных ресурсов. Высокотехнологический прогресс. Защита прав потребителя. Национальное (централизованное) сообщество	Гармония с природой. Вся природа имеет свойственное ей равенство биологических видов. Простые материальные потребности; материальные цели обслуживают цель самореализации. Ограниченные запасы природных ресурсов, соответствующая им технология; недоминирование экономики над наукой. Необходимое производство, рециркуляция отходов. Культ традиций меньшинства (биорегион)

нутая А.А.Величко (1992) и поддержанная рядом других ученых (Н.Н.Моисеев, В.А.Зубаков, В.А.Николаев и др.).

1.2. Отечественная экологическая школа

Первая половина XIX в. как начало нового этапа эволюции гуманитарно-экологических идей ознаменовалась новым поворотом в понимании взаимодействия человека и природы, когда был поставлен встречный геодетерминизму вопрос о влиянии человека на природу. Научные основы современного естествознания и экологии в частности во многом были заложены еще в XVIII в. стара-

ниями Э. Канта, К. Линнея, А. ван Левенгука, Ж.-Б. Ламарка, а в России — М. В. Ломоносова. Именно идеи мыслителей эпохи биологического Возрождения XVIII — XIX вв. (по Ю. Одуму) — А. Гумбольдта и Ч. Дарвина, а также Н. Стенона, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцева, Ю. Либиха, Ч. Лайеля, Карла Риттера, Дж. П. Марша, Ч. Кингсли, Л. И. Мечникова, А. Кропоткина и многих других подвели Э. Геккеля в 1866 г. к мысли о целесообразности выделения особой науки — экологии, первоначально называемой также «физиологией взаимоотношений» или «экологией и географией организма», которая должна была рассматривать взаимосвязи отдельных частей тела организма и отношения организма к внешнему миру.

Экология возникла как наследница классической «естественной истории», впитав и использовав достижения и данные многих (и не только естественно-научных) дисциплин, к которым, по мнению целого ряда ученых (О. А. Арский, М. А. Островский, Ю. Г. Пузаченко и др.), относятся: 1) теория естественного отбора Ч. Дарвина, где ключевое место занимала многоплановая схема отношений организмов с окружающей средой; 2) факт потребления растениями элементарных химических соединений, открытый К. Либихом (а не гумуса, как считалось ранее); 3) открытие азотфиксации микроорганизмами; 4) открытие фотосинтеза; 5) простейшие математические модели ограниченного роста популяций с последующим их развитием в модели динамики сообществ Лотки — Вольтерра и ряд других.

Дальнейшее развитие экологии шло путем ее дифференциации на различные направления со своими частными объектами и предметами изучения, путем смены господствующих в ней концепций и парадигм. Общепринятой периодизации эволюции экологии как биологической науки нет. Например, А. М. Гиляров выделяет три основных периода, которым соответствовали следующие экологические парадигмы: аутэкологического и синэкологического редукционизма, а также современный этап господства системного и интегративного подходов на более высоком биосферном уровне. Ряд ученых считают важным для развития экологии рубеж, приходящийся на 50-е гг. XX в., когда были разработаны понятия «биогеоценоз» и «экосистема», которые стали рассматриваться как основные единицы научных исследований, включающие все взаимодействия между окружающей средой и обитающими в ней организмами.

В развитии экологии как науки можно выделить шесть этапов:

1) преднаучный интуитивный — с верхнего палеолита до античной Греции, когда шло накопление эмпирических экологических знаний преимущественно прикладного характера; 2) преднаучный общественно-научный — с античной Греции до 60-х гг. XIX в., когда экологические знания накапливались в русле общего разви-

тия естественных наук («предтечами» экологии можно смело называть А. Гумбольдта и Ч. Дарвина); 3) научный аутоэкологического редукионизма — от времен Э. Геккеля (1866) до 60-х гг. XX в., когда особенности размножения и расселения организмов обычно объяснялись реакциями на различные абиотические факторы среды; 4) синэкологического редукионизма — с начала и до 70-х гг. XX в., когда суть явлений преимущественно сводилась к взаимодействию популяций; 5) этап господства системного и интегративного подходов на более высоком биосферном уровне — 70-е — начало 80-х гг. XX в.; 6) современный этап развития экологии — с середины 80-х гг. XX в., когда экология окончательно дифференцировалась на «классическую», биологическую экологию и экологию человека (в широком смысле этого слова). Из экологии человека на данном этапе вычленились геоэкология и социоэкология. Но наряду с центробежными тенденциями для современной экологии характерны и центростремительные, которые в конечном итоге должны привести к консолидации как экологической науки в целом, так и к единению ученых, исследующих различные аспекты экологических отношений окружающей среды, живых организмов и общества.

Предмет изучения экологии — не организмы, исследуемые собственно биологией, и не среда, изучаемая геолого-географическими науками, а отношения между ними. Но, как справедливо отмечается подавляющим большинством ученых, хотя методологически экология являлась наукой об отношениях, ядром ее всегда были организмы, что позволяло рассматривать ее как биологическую науку, до 70-х гг. XX столетия известную только биологам в самых разных вариантах: экология растений, экология животных, экология сообществ и т. п. и преподаваемую на биологических факультетах. Тем более удивительна последующая семантическая агрессия понятия «экология», в ходе которой оно постоянно наращивало свой логический объем, предавая забвению свое первоначальное биологическое содержание.

Сложно перечислить всех ученых, внесших вклад в развитие экологии, но нельзя не упомянуть фамилии таких великих отечественных исследователей, как В. В. Докучаев, П. А. Чихачев, А. И. Воейков, Г. Ф. Морозов, Г. Н. Высоцкий, И. К. Пачоский, Р. П. Аболин, В. И. Вернадский, Д. Н. Кашкаров, Е. П. Коровин, Л. С. Берг, В. Н. Сукачев, Л. Г. Раменский, В. Б. Сочава, Н. Ф. Реймерс и многих других. Как отмечает Ю. К. Ефремов (1987), именно с трудов В. В. Докучаева и А. И. Воейкова началась история изучения взаимодействия человека с природой. И хотя по праву основоположником идеи о целостности природного комплекса считают А. Гумбольдта, этот выдающийся ученый не распознал роли звена, связывающего живую и неорганическую природу; таким звеном оказались почвы, и поэтому именно В. В. Докучаеву принад-

лежит честь завершения понятия о природном комплексе как едином целом. Как пишет Ю. К. Ефремов (1987), «В. В. Докучаев и А. И. Воейков перебросили мосты от объяснительной к прогнозно-конструктивной географии...; способы мелиорации (улучшающие преобразования природы) были главными среди практических выводов докучаевской концепции природного комплекса». А. И. Воейков разработал целостную концепцию «земельных улучшений», а В. В. Докучаев кроме идеи «единой, целостной и нераздельной природы» предложил комплексный план мелиорации степной зоны России.

В. В. Докучаев первым сформулировал экологические проблемы, стоящие перед крупнейшими российскими городами и агрономией России конца XIX в., а также разработал конкретные рекомендации по преодолению этих проблем. А. И. Воейков же, несмотря на его «экологический оптимизм» и веру в то, что человек сможет создать «обновленную Землю», не только отмечал масштаб влияния человека на природу (растительность, воды, рельеф, климат), но и понимал, что подобное влияние во многих случаях вредно для него самого. Понимал он и причины подобного негативного влияния: а) человек гонится за сиюминутными выгодами и не принимает в расчет вреда, который его деятельность принесет в будущем ему и его потомкам; б) иногда человек вообще не заботится об этом будущем, так как недостаточно связан с землей; в) разумная деятельность часто невозможна для отдельных людей вследствие их недостаточной образованности, отсутствия средств и других причин.

Д. Н. Кашкарова и Е. П. Коровина вполне обоснованно называют основателями отечественной эколого-географической школы: первый из них вслед за Г. Н. Высоцким и М. А. Первухиным признавал важность изучения местопроизрастаний и местообитаний, призывая изучать животный мир и растительность не иначе как «в проекции на их местообитание», считая это важнейшей задачей биогеографических экологических исследований. А Л. Г. Раменского вместе с К. Троллем можно смело назвать основателями геоэкологии и геотопологического подхода к ней.

Л. Г. Раменский, продолжая исследования Г. Н. Высоцкого, предвосхищая современную геотопологическую концепцию, лежащую в основе ландшафтно-экологических исследований, разработал научное направление, названное им экотопологией, тем самым заложив основы экологической оценки земель. Еще в 20—30-е гг. XX в., рассматривая местоположение в условиях однородного климатического фона в качестве местообитания растительных сообществ, а позже — в качестве топологической основы земельных угодий разных категорий, он сформулировал одно из важнейших положений геотопологической концепции экологии. Им же сформулировано не менее важное положение данной концепции о воз-

возможности строгой однозначной и доступной регистрации характеризующих местоположение параметров (геотопологических параметров местоположения — *прим. авт.*), которые определяют экологические свойства земель, в совокупности своей недоступные прямому наблюдению и измерению (особенно при экспедиционных исследованиях), что дает громадное преимущество геотопологического подхода при почвенно-геоботанических исследованиях. К. М. Петров (1997) считает, что именно работы отечественных синэкологов (Г. Н. Высоцкого, Д. Н. Кашкарова, Л. Г. Раменского и В. Н. Сукачева) «по сути дела явились той основой, из которой выросли и современное ландшафтоведение, и ландшафтная экология, и геоэкология».

С момента возникновения экологии менялось ее назначение, цели и задачи в общем контексте изменения роли естественных наук. Как отмечает А. Г. Исаченко (1994), постепенное осознание значения человека как активного фактора преобразования природной среды первоначально привело к переоценке могущества и «разумности» человечества, выразившейся в своеобразной идеологии «экологического оптимизма», а позднее — в стратегии «преобразования природы». Но по мере нарастания негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду экологический оптимизм постепенно уступал свое место экологическому пессимизму, всеобщему беспокойству за судьбу Земли и всего живого, в том числе и человека на ней, что знаменовало наступление нового этапа эволюции гуманитарно-экологических идей (третьего, по мнению А. Г. Исаченко). Изменилась и роль естественных наук в целом: из «служанки» техники они постепенно превращались в ее «инспектора», борясь за минимизацию разрушений окружающей природной среды. Накладывая ограничения на технические решения, прогнозируя изменения природы в случае их возможной реализации, естественные науки как бы противодействовали самостоятельным действиям технических наук, что и стало наиболее характерным признаком второго этапа их взаимодействия (В. С. Преображенский и др., 1989).

К 20-м гг. XX в. относится первое упоминание понятия «экология человека» или приспособление людей к их природному окружению, сделанное Х. Барроузом (1923) в своем выступлении перед Ассоциацией американских географов. При этом, в понимании Барроуза, приспособление вызывалось не непосредственно природной средой, а было своеобразным выбором человека. Это вполне созвучно с более поздними высказываниями С. В. Калесника и Л. Н. Гумилева; С. В. Калесник (1970) считал этническое деление вида *Homo sapiens* характерной приспособительной способностью к разнообразию природных условий.

На 20-е же годы приходится пик популярности хорологической концепции, основные положения которой были сформулированы