

**МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКАЯ  
ДИАЛЕКТИКА—ЛОГИКА  
И МЕТОДОЛОГИЯ  
СОВРЕМЕННОГО  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Редакционная коллегия:

**В. А. АМБАРЦУМЯН, Д. И. БЛОХИНЦЕВ, В. М. ГЛУШКОВ,  
Б. В. ГНЕДЕНКО, Н. П. ДУБИНИН, Б. М. КЕДРОВ,  
И. М. ЛИФШИЦ, М. Э. ОМЕЛЬЯНОВСКИЙ, Ю. В. САЧКОВ,  
Н. Н. СЕМЕНОВ, Н. В. ТУРБИН, Б. С. УКРАИНЦЕВ,  
Е. К. ФЕДОРОВ, Е. В. ШОРОХОВА**

Современное  
естествознание  
И  
материалистическая  
диалектика



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1977

В книге вскрываются роль и важнейшие эвристические и методологические функции материалистической диалектики в осмыслении и решении ключевых проблем современного естествознания. Авторы анализируют основные формы и характер воздействия важнейших естественнонаучных открытий и достижений на развитие теории материалистической диалектики и ее категорий, а также взаимосвязь формирования ряда фундаментальных понятий с неуклонным проникновением идей материалистической диалектики в современную науку.

Ответственный редактор  
М. Э. ОМЕЛЬЯНОВСКИЙ

### **Современное естествознание и материалистическая диалектика**

Утверждено к печати Институтом философии АН СССР

Редактор А. Г. Теников

Художник Н. И. Шевцов. Художественный редактор С. А. Литвак  
Технический редактор Л. И. Куприянова

Сдано в набор 1/XI 1976 г. Подписано к печати 25/III 1977 г.  
Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 1. Усл. печ. л. 27. Уч.-изд. л. 29,4  
Тираж 5000. Т-03264. Тип. зак. 4341. Цена 1 р. 80 к.

Издательство «Наука». 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21  
2-я типография издательства «Наука». 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

С. С. Шварц

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

«Экология человека» — наука, еще не получившая прав гражданства, не определившая своего предмета и метода исследования, — уже стала одной из популярнейших отраслей знания. При этом публицистические статьи резко преобладают над работами экспериментального и теоретического характера. Естественно поэтому, что в экологию человека (ЭЧ) разные авторы вкладывают разное содержание.

Главная задача большинства работ, имеющих отношение к проблеме ЭЧ, заключается в демонстрации влияния урбанизации и индустриализации Земли, отдельных территорий и акваторий на состояние природной среды. Большое значение подобных исследований очевидно: человек должен знать не только непосредственные, но и отдаленные, косвенные, последствия своей деятельности. Большинство работ этого направления страдает одним общим недостатком: в них практически отсутствует конструктивная программа действий. То, что промышленность оказывает на состояние природной среды серьезное влияние, — несомненно. Несомненно и то, что любые меры предосторожности (совершенно необходимые) и любая степень совершенствования производства (замкнутые циклы и т. п.) лишь ослабят степень воздействия человека на природу, но не ликвидируют опасность ухудшения природной среды (хотя бы по одному тому, что самое культурное производство изымает из биологического круговорота громадные территории и акватории). Мне кажется, что это положение должно быть самоочевидным для любого человека, не

склонного к самообольщению. Но из этого отнюдь не следует, что человечество должно идти по линии свертывания производства. Тезис «назад к природе» всегда был по существу реакционен, а в настоящее время он и антинаучен.

Борьба за прогрессирующее повышение уровня жизни людей требует неуклонного развития промышленности (и сопровождающей ее урбанизации). И дело здесь не только в том, что «индустриализация» (в широком смысле слова) повышает производительность труда с вытекающими отсюда благоприятными социальными последствиями. Не менее важно, что при современной численности населения неиндустриальные методы производства оказывают на развитие природной среды не менее пагубные последствия, чем применение самых «грозных» (с точки зрения традиционного понимания охраны природы) индустриальных комплексов. Эта сторона дела совершенно обходится «алюминистами», что создает ложные (нередко — опасные!) представления о путях развития ноосферы.

В качестве иллюстрации этой важной закономерности приведем наблюдение одного из крупнейших современных натуралистов — директора зоопарка в Дрездене В. Ульриха. В своей книге «Казиранга — животный район на Брампутре» (1972) он приводит данные, показывающие, какие последствия вызывает примитивное хозяйство индийского крестьянства. Увеличение плотности населения привело к вытеснению лесов, к их замене степными и полевыми сообществами. В качестве топлива используется сухой помет коров (широко известные в Средней Азии «кизяки»). Ежегодно сжигается 300 млн. т кизяков (энергетический эквивалент 68 млн. т дров или 35 млн. т угля). Естественный круговорот вещества в природе оказался нарушенным: травоядные животные потребляют растения, но почве не возвращаются изъятые из нее вещества, они сжигаются. В этих условиях превращение громадных территорий «рая» в пустыню — это лишь вопрос времени. «Чертов круг» (выражение Ульриха) замкнулся. Где же выход? Только в одном: в развитии промышленности, которая заменит кизяки углем и нефтью, даст минеральные удобрения, которые возвратят обедненной почве ее плодородие.

Проблемы «охраны среды» не столь просты, как это кажется «алюминистам». Знаменитый препарат ДДТ (ныне запрещенный) вызвал гнев (гнев справедливый) со стороны всех людей, любящих природу, всех, кто понимает грозную опасность нарушения природного баланса. Но в той же Индии на хижинах крестьян в долине Брампутры белыми буквами указана дата последнего применения ДДТ: препарат спас миллионы людей от малярии. Проблема оказалась неизмеримо сложнее, чем казалось в начале века. Стало ясным, что эмоции не могут заменить знания, что нужна наука, которая позволила бы согласовать интересы развития современного индустриального общества с поддержанием

оптимальной природной среды. Очевидно, что подобной наукой могла бы стать ЭЧ. Поэтому необходимо попытаться определить ее специфику.

Прежде всего полезно задать себе «странный» вопрос: а является ли ЭЧ экологией? Такой вопрос странен лишь на первый взгляд: ведь говорим же мы об «анатомии буржуазного общества», хорошо понимая, что в данном случае слово «анатомия» — это простое заимствование термина одного цикла наук у другого, не более чем *façon de parler*. Данное предположение могло бы найти себе оправдание и в том, что на многих совещаниях (в том числе и на совещании «Круглый стол» журнала «Вопросы философии») профессиональные экологи оказываются в совершенно явном меньшинстве. Не было бы ничего страшного, если бы ЭЧ оказалась вполне самостоятельной наукой — не экологией. Но тогда неизбежно встал бы вопрос о роли экологии (в точном и привычном смысле слова) в решении глобальной проблемы «человек и природа».

Поэтому нам представляется крайне важным определить роль экологии в изучении законов развития ноосферы и на этой основе определить содержание рождающейся на наших глазах науки — ЭЧ.

Задача экологии заключается в изучении законов, которые управляют жизнью животных и растений в естественной среде обитания. Можно полагать, что в ближайшем будущем развитие экологии приведет к дальнейшей консолидации ее основных задач и экология трансформируется в науку о биологических системах надорганизменного уровня интеграции — популяций и биогеоценозов, однако в настоящее время экология четко распадается на три главы: факториальная экология, популяционная экология и биогеоценология<sup>1</sup>. Пятая Всесоюзная экологическая конференция (Москва, 1973) показала, что подобное понимание экологии в целом верно отражает современное состояние этой науки и удовлетворяет большинство специалистов. Поэтому при анализе

---

<sup>1</sup> Многие исследователи уже в настоящее время ограничивают задачи экологии исследованием биологических систем высших уровней интеграции (Г. Г. Винберг, Е. Одум, 1959; R. Margalef, 1969 и др.). Симптоматично определение Одума: экология — это «изучение структуры и функции природы». В целом я придерживаюсь близкой точки зрения. Но нельзя забывать, что эта точка зрения не всеобща. Так, один из основоположников современной экологии — Ч. Элтон в новом издании своей «Экологии животных» (1973) (I) определяет: «Экология означает взаимоотношение животных и растений со средой» (с. 2). В обзорной теоретической статье Н. П. Наумов (1973) пишет: «Принципиально неправильно определение экологии как науки о взаимоотношениях организмов со средой...» (с. 3), а в предисловии к I тому ныне хорошо известного издания «Advances in ecological research» редактор (I. V. Cragg) пишет: «Экологию можно определить как изучение взаимосвязей между организмами и физическими компонентами их среды» (с. VII).

соотношения понятий «экология» и «экология человека» целесообразно исходить из указанного определения.

Человек — живое существо, и любая констелляция внешних условий (изменение температуры, влажности, атмосферного давления и парциального давления кислорода, химизм воды и т. п.) отражается на его состоянии. Поэтому «факториальная экология человека» имеет, казалось бы, право на существование. Но, во-первых, действие любого фактора внешней среды на человеческий организм опосредуется экономическими и социальными факторами. Вряд ли нужно доказывать, что человек, работающий на открытом воздухе в не очень хорошей одежде, воспринимает изменение температуры не так, как человек, работающий в помещении, оборудованном кондиционерами и другими благами цивилизации. Поэтому «факториальная экология человека» неизбежно потеряла бы свое экологическое лицо. Можно, конечно, возразить, что есть и такие факторы среды, «снять» которые не в силах современная техника и цивилизация (изменение атмосферного давления, ионизация воздуха и т. п.). Однако соответствующие главы физиологии человека (физиология труда, физиология сна и отдыха, спорта и т. п.), медицины и социологии справятся с возникающими проблемами несравненно лучше, чем ЭЧ. Естественно, что, изучая, например, влияние климата на организм человека, современная курортология или другая частная медицинская дисциплина будет опираться на опыт экологии (чем в большей степени, тем лучше), но использование одной наукой выводов другой — не причина для провозглашения новой науки. Я убежден, что внедрение экологического мышления в теорию и практику медицины, экономики и социологии более плодотворно, чем создание «факториальной экологии человека», основное содержание которой неизбежно сведется к анализу медицинских, экономических и социологических проблем.

Если сомнение в целесообразности развития факториальной экологии человека как самостоятельной науки возникает у меня преимущественно по мотивам практическим и организационным, то сомнения в «популяционной экологии человека» имеют принципиальную сторону.

Главное содержание популяционной экологии заключается в изучении пространственной структуры популяции, ее генетического состава, механизмов динамики численности, соотношения разных возрастных групп, факторов ранжирования и группобразования, внутривидовых средств сигнализации и связи, консолидирующих популяцию в единое целое, и т. п. В этом отношении популяция человека и популяции животных — это принципиально разные явления, подчиняющиеся разным законам: первые — социальным, вторые — биологическим. Нельзя же в самом деле серьезно обсуждать вопрос о том, не играет ли химическое маркирование территорий роль регулятора

пространственной и возрастной структуры популяции не только у животных, но и у человека. Подобных отнюдь не риторических вопросов можно было бы поставить немыслимое множество. Анализ любого из них показал бы, что прямой перенос эколого-популяционных закономерностей с животных на человека приводит к абсурду, нередко отнюдь не безвредному. Если такой великий мастер эколого-этологических исследований, как К. Лоренц, пытаясь экстраполировать выводы, полученные на животных, на человека, пришел к заключению, которое можно обобщить в двух словах: «агрессия — фактор прогресса», то нетрудно себе представить, к чему может привести широкое распространение зоологического подхода к анализу законов, которым подчиняется жизнь популяций человека, жизнь общества.

Сказанное отнюдь не означает, что закономерности, вскрытые популяционной экологией, не должны учитываться науками, изучающими человека. Никто лучше эколога не знает, как много популяционных явлений наблюдается в поведении человека. Явления импринтинга несомненно дают себя знать в поведении каждого из нас. Многие проявления «эффекта группы» в преформированном виде существуют и в общественной жизни людей. Психология «популяционного доминанта» дает себя знать чаще, чем мы это себе представляем (особенно в спорте и в детских коллективах). Различные формы стресс-реакций играют в жизни человека едва ли не большую роль, чем в жизни животных. Взаимосвязь динамики территориальной структуры популяций с динамикой ее генетического состава заслуживает тщательного изучения социологов и демографов. Не меньший интерес представляет и исследование взаимосвязи между возрастной структурой популяции и динамикой народонаселения. Все это так. Подобных примеров можно было бы привести много.

Тем не менее нет основания говорить о популяционной экологии человека, ибо главная задача популяционной экологии (ее конечная цель, придающая ей самостоятельность) заключается в исследовании законов динамики численности, законов становления и саморегуляции популяций как элементарных форм существования вида. Частные вопросы (некоторые мы назвали выше) служат решению этой основной задачи.

Жизнь человеческих популяций подчиняется иным, социальным, а не экологическим законам. Поэтому нам представляется, что «популяционная экология человека» не заслуживает выделения в самостоятельный раздел науки, хотя социология, социальная психология, демография и другие науки о человеке не могут не учитывать выводов популяционной экологии. Но и при этом нельзя забывать, что между структурой и функцией популяций животных и человека различия принципиальные, неизмеримо большие, чем между физиологией человека и животных. Этому утверждению могла бы быть дана развернутая аргументация, нам же она представляется самоочевидной.



Третий раздел современной экологии — биогеоценология (экология сообществ, учение об экосистемах; в данном случае дело не в названиях) заслуживает в плане определения задач ЭЧ более пристального внимания. Суть учения В. Н. Сукачева о биогеоценозах заключается в обосновании единства живых и неживых составляющих (компонент), в котором ведущим, активным началом является живое. Здесь не место входить в детали учения В. Н. Сукачева, но последнее обстоятельство должно быть подчеркнуто особо, хотя бы по одному тому, что оно слишком часто забывается. В развитых сообществах развитие БГЦ подчиняется прежде всего биологическим закономерностям<sup>2</sup>.

В эволюции биосферы активное начало принадлежит живому. Основополагающие работы В. И. Вернадского ясно показали, что развитая жизнь стала ведущим фактором геологического развития планеты. Развитие жизни привело к созданию принципиально нового элемента Земли — биокосного вещества, почвенного покрова. Биологические, а не физико-химические и геологические закономерности определяют темпы и формы трансформации вещества и энергии на нашей планете. Вот почему представление об экологии как учении о структуре и функции природы (Е. Одум) находит себе оправдание.

С появлением человека и развитием человечества положение вещей в корне изменяется. Деятельность человека все в большей степени определяет структуру и функцию биогеоценологического покрова Земли, функцию биосферы и тем самым становится фактором планетарного значения. Возникла «ноосфера».

В последней статье, опубликованной при жизни автора, «Несколько слов о ноосфере» (1944) В. И. Вернадский пишет следующее: «Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше. Перед ним открываются все более и более широкие творческие возможности»<sup>3</sup>.

Свое воздействие на биосферу, на природу человек оказывает в форме взаимодействия между человеческими коллективами и окружающей живой и косной природой. Характер этого взаимодействия определяется, с одной стороны, развитием производительных сил и производственных отношений (в их конкретном проявлении — в данное время и в данном месте), а с другой, свойствами природной среды, в которой развивается и с которой взаимодействует данный социальный коллектив.

Первое положение не требует пояснений. Примитивные земледельческие племена Африки, ежегодно сжигающие громадные

<sup>2</sup> Изменения неживых компонент БГЦ, имеющих характер катастроф (извержения вулканов, землетрясения и т. п.), не учитываются.

<sup>3</sup> Биосфера. М., 1967, с. 356.

территории саванн и лесов (весенние палы), оказывали на природу принципиально иное действие, чем хозяйственная деятельность их потомков, осваивающих современную горнорудную промышленность. Теоретически кажется ясным и обратное положение: одинаковая хозяйственная деятельность в разной среде ведет к различным следствиям. Ограничимся простейшим примером. Громадное количество промышленных и сельскохозяйственных производств (практически — почти все) возможно лишь благодаря биологической самоочистке водоемов и почвы. В противном случае накопление загрязненных сточных вод очень быстро сделало бы существование человека невозможным. Но в условиях умеренной климатической зоны самоочистка реки происходит на участке 200—300 км от места загрязнения, на Крайнем Севере — до 2000 км<sup>4</sup>. Естественно, что это требует коренного изменения технологии практически любого производства, так как любое производство требует захоронения или нейтрализации отходов.

К сожалению, «зональный принцип» крайне медленно внедряется в производство, не стал еще генеральной стратегией индустриальной политики. Причина этого заключается вовсе не в косности отдельных хозяйственников, как это нередко приходится читать в газетах и популярных книжках (нерадивые хозяйственные руководители будут всегда, но не они определяют прогресс общества). Главная причина заключается в отсутствии развернутой теории, описывающей общие закономерности взаимоотношений природы и общества (именно общества как определенной социально-экономической системы, а не отдельного человека), учитывающей принципиальные изменения этих взаимоотношений в различных социально-экономических системах. В создании подобной теории мы видим существо экологии человека.

Разработка такой теории должна исходить из некоторых общих принципов. Мне кажется, что важнейший из них заключается в *неизбежности прогрессирующего антропогенного изменения природной среды*. Стремление любой ценой сохранить «природу» (в большинстве случаев подразумевается живая природа) в условиях современного урбанизированного ландшафта в ее первозданном, «естественном» состоянии противоречит и теории, и практике. Это очень ответственное утверждение, так как его легко истолковать как отказ от борьбы за охрану природы. Нам же представляется, что признание неизбежности антропогенного изменения природных компонентов должно быть положено в основу реалистической политики по охране природной среды. В основу этой политики могло бы быть положено следующее утверждение: экологические системы в индустриальном и урбанизированном мире не могут быть сохранены в первозданном,

---

<sup>4</sup> См.: Драчев С. М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. М.— Л., 1964.

естественном состоянии, но нет никаких объективных причин для их неизбежного ухудшения. Изменение природной среды (ее отход от «естественного» состояния) нет никаких оснований считать ее ухудшением. В Западной Европе (за исключением некоторых горных районов и заповедников) практически не осталось естественных лесов. Но вряд ли можно утверждать, что современные лесные биогеоценозы Европы «хуже» исходных.

Здесь мы волей-неволей вынуждены попытаться ответить на вопрос: что такое хорошая экосистема и что такое экосистема плохая, что такое хороший биогеоценоз и что такое биогеоценоз плохой? На подобные вопросы отвечать всегда трудно, хотя интуитивно мы все понимаем, «что такое хорошо, а что такое плохо». Тем не менее в первом приближении на поставленный нами вопрос ответить можно. «Хороший» биогеоценоз должен соответствовать следующим основным требованиям.

1. Продукция (биомасса) всех основных звеньев трофических цепей высокая. Характерное для антропогенных ландшафтов резкое преобладание фитомассы над зоомассой выражено не резко. Это обеспечивает синтез большого количества кислорода и синтез большого количества продуктов животного и растительного происхождения.

2. Высокой продукции соответствует высокая продуктивность. Произведение «продуктивность×биомасса» максимально. Это создает предпосылки для быстрой компенсации возможных потерь биомассы на отдельных трофических уровнях в результате случайных или закономерных внешних воздействий. Это обстоятельство особенно важно. Высокая продукция не гарантирует высшую компенсаторную активность. Теория показывает, что богатейшие тропические леса даже в течение нескольких лет не могли бы выдержать ту степень промысловой нагрузки, которую в течение многих веков выдерживает наша скромная северная тайга<sup>5</sup>.

3. Структура системы в целом и разнородность отдельных трофических уровней обеспечивают высокую стабильность биогеоценоза в широком диапазоне внешних условий. Высшее совершенство гомеостатических реакций характерно не только для популяций доминирующих видов животных и растений, но и для экосистем в целом. Поддержание биоценоза в состоянии динамического равновесия обеспечивает состояние гомеостаза неживых составляющих биогеоценоза, в том числе и гидрологического режима территории и газового состава атмосферы. Экосистема обладает высшей степенью «помехоустойчивости».

4. Обмен вещества и энергии протекает с большой скоростью. Процессы редукации обеспечивают вовлечение в биогео-

---

<sup>5</sup> Причина этого кажущегося парадокса ясна. В процессе эволюции тайга, как экологическая система, приспособлена к частым «естественным катастрофам», связанным с колебаниями погоды и климата.

ценотический круговорот всей продуцируемой биоценозом биомассы в течение немногих годовых циклов. Это обеспечивает максимальную скорость биологической самоочистки системы.

5. Высшая степень продуктивности и стабильности экосистемы сопровождается высшей «резервной активностью» — способностью к быстрой перестройке структуры сообщества и к быстрым эволюционным преобразованиям популяций доминирующих видов при векторизованном изменении внешней среды. Это обеспечивает поддержание биогеоценоза в оптимальном состоянии при изменении условий среды.

Если биогеоценоз удовлетворяет указанным требованиям, есть все основания считать его «хорошим» независимо от того, развивается ли он в «естественной» или урбанизированной среде. Отсюда следует, что перспективная задача экологии человека заключается в разработке системы, способствующей развитию «хороших» биогеоценозов в условиях антропогенного ландшафта.

Реально ли решение этой задачи? Нам кажется, что сложность ее решения обычно преувеличивается, в чем ясно сказывается недооценка приспособительных потенций и отдельных видов, и их комплексов. Достаточно сказать, что популяции некоторых видов растений в течение немногих поколений приобретают генетически закрепленную способность создавать продуктивные и стабильные популяции казалось бы не просто в неблагоприятной, а в отравленной среде, например на землях, обогащенных свинцом, медью, никелем, да к тому же при явном недостатке кальция и фосфора. К числу подобных видов относится, например, полевица — *Agrostic tenuis* — ценное кормовое растение<sup>6</sup>. Вполне возможно и создание сообществ, работающих в качестве специфических «нейтрализаторов» потенциально вредных отходов промышленности. Среди бактерий известны, например, специализированные «нефтедеструкторы», эффективность работы которых повышается в присутствии ванадия и цинка. Подобные примеры, конечно, не более чем иллюстрация, но иллюстрация недостаточно используемых возможностей. Так как подробный анализ затронутого вопроса не входит в нашу задачу, то мы ограничимся лишь еще одним примером. Никотин — страшный яд. Излюбленный прием устрашения курильщиков — никотин одной сигареты убивает лошадь — отнюдь не гипербола. Но ведь посевы табака нуждаются в специальной защите от насекомых. Это ясно указывает, что принципиальных преград для развития специализированных сообществ в уникальной среде нет.

Более того, общие изменения, которые вносит индустриализация в среду, можно рассматривать как фактор, потенциально благоприятствующий развитию биосферы. Повышение содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере создает предпосылки для формирования

<sup>6</sup> См.: Evolutionary ecology, 1970, p. 63.

сообществ повышенной продуктивности, обладающих повышенной способностью к самоочищению. Человеческая деятельность резко повышает энергетический обмен в экосистемах, что способствует общему «омолаживанию биосферы»<sup>1</sup>, акселерирует эволюционный процесс и создает объективные предпосылки к развитию прогрессивных биогеоценозов. Многие (хотя, к сожалению, далеко не все) работы по обводнению пустынь, мелиорации земель, осушению болот, ликвидации эпизоотий, «работают» в том же направлении.

Сказанное отнюдь не означает, что автор не видит и другой стороны вопроса — возникновения индустриальных пустынь, загрязнения водоемов, деградацию лесов, словом, всех дурных спутников (отнюдь не неизбежных!) современного индустриального общества. Это, однако, известно сейчас всем, об этом много говорят и пишут, этому вопросу посвящают конференции и специальные (в том числе и периодические — «Ecologist» в Англии, «Das Leben» в ФРГ и т. п.) издания. Поэтому важно подчеркнуть другую сторону вопроса: существование объективных предпосылок для развития процветающих природных комплексов на урбанизированных территориях.

Человеческая деятельность оказывает на природу неисчерпаемо разнообразное действие. Однако в первом приближении это, повторим еще раз, неисчерпаемое, необозримое разнообразие может быть сведено к двум основным явлениям.

1. Снижение численности (или вымирание) отдельных видов, представляющих для человека непосредственную ценность, не связанное с общим ухудшением состояния природной среды. Строительство плотин или других гидротехнических сооружений в принципе может и не вызывать «ухудшения среды» (а может вызвать и улучшение!), но влечет за собой сокращение численности ценнейших проходных рыб. В подобных случаях задача эколога заключается в разработке специальных мероприятий, которые позволили бы путем специальных *технических* мероприятий создать возможность для процветания популяций рыб в новых условиях. В подобной ситуации эколог должен работать в сотрудничестве с экономистами и инженерами на самых первых этапах проектирования.

Возможен и иной подход к проблеме. Перспективной может оказаться работа по созданию специализированных непроходных (оседлых) форм (рас) аборигенных видов. Здесь нет возможности входить в специальные детали этого вопроса, но реальность его постановки могла бы быть показана на конкретных примерах. Речь идет о создании специализированных форм животных и растений, способных давать высокую биологическую продукцию в новой среде обитания. Работа эта, безусловно, очень трудная, во многих отношениях — пионерская, но экологи

<sup>1</sup> См.: Margalef R. Perspectives in ecological theory. London, 1970.

должны быть к ней готовы, так как возможны случаи, когда экономические и чисто инженерные соображения делают первый путь решения задачи практически невозможным. Однако и эта работа (работа уже чисто экологическая) должна планироваться на стадии проектирования, ее затраты должны предусматриваться в общем проекте строительства.

2. Деятельность человека вызывает общее ухудшение (или, во всяком случае, изменение) природной среды, вследствие чего существенно обедняется фауна и флора, разрушаются биогеоценозы со всеми вытекающими последствиями<sup>8</sup>. Это явление уже принципиально иного порядка, чем угроза гибели отдельного вида. Любой вид животного или растения биологически уникален. Его вымирание — принципиально невозполнимая утрата. С вымиранием морской коровы человечество потеряло (по-видимому, навсегда) возможность создать морское домашнее животное. К сожалению, это становится понятным *post factum*, и мы, люди, не знаем, что мы теряем, когда вымирает любой, пусть самый скромный, вид организмов. Поэтому нельзя ставить вопрос так: среда изменялась, один вид вымер, мы его заменим другим<sup>9</sup>.

В отношении природных сообществ допустима иная постановка вопроса. Надо уметь смотреть правде в глаза. Целый ряд промышленных и сельскохозяйственных мероприятий, абсолютно необходимых для прогресса общества, для обеспечения благосостояния людей, делает объективно невозможным сохранение биогеоценозов в их первоначальном состоянии. Стремление сохранить природные сообщества в их первоначальном виде любой ценой заранее обречено на неудачу. Это значит, что на основе ясных представлений о том, что такое «хороший биогеоценоз», должна быть проведена работа по созданию новых биогеоценозов (может быть: *нообиогеоценозов*), *выполняющих свою планетарную функцию не хуже естественных*. Зная, как человек изменяет среду (в данном месте, на данном уровне развития экономики и техники, в данной физико-географической среде), зная требования, которые предъявляют к среде отдельные виды, зная потенциальные возможности их эволюционной изменчивости, зная законы их сложения в сообщества и, наконец, зная законы, которыми определяется продуктивность и стабильность сообществ, и что определяет эффективность их самоочистки, эколог может разработать генеральную схему развития процветающих биогеоценозов в урбанизированной среде. Эта схема может быть реализована лишь в комплексе с мероприятиями по

<sup>8</sup> Необходимо подчеркнуть, что подобная ситуация может возникнуть и при строжайшем соблюдении всех мыслимых мер по охране природы технического порядка.

<sup>9</sup> Истребление даже явно вредных видов должно проводиться с крайней осторожностью. Не случайно термин «щадящая борьба» стал весьма популярным среди работников защиты растений.

промышленному освоению края, ее реализация должна рассматриваться как неременная составная часть реализации общего плана развития страны. Поэтому работа эколога в этом направлении вполне заслуживает названия *экологии человека*. Основная задача этого раздела науки должна, по нашему мнению, заключаться в разработке общей схемы развития биогеоценологического покрова единого экономико-географического региона. Эта работа исходит из технико-экономических предпосылок и (такова логика науки) завершается выходом в экономику на новом, более высоком уровне, завершается разработкой генеральной схемы развития экономики края, сопровождающейся оптимизацией биогеоценологического покрова Земли. Решение этой задачи требует развития исследований в следующих направлениях.

1. Изучение экологии урбанизированных биогеоценозов. Изучаются биогеоценозы, развивающиеся под влиянием различных форм антропогенного воздействия на фоне различных физико-географических условий. Таким путем устанавливается предельно допустимая норма антропогенного воздействия разного характера в пределах разных биомов.

2. Изучение обратного влияния изменения природной среды на человека и общество. Составление эколого-экономических характеристик крупных регионов Земли.

3. Конструирование идеальной схемы развития биогеоценологического покрова единого экономико-географического района.

4. Конструирование идеальной схемы гармоничного развития природы и экономики единых географических систем.

Разработка генеральной схемы оптимального развития экономики края, сопровождающегося оптимизацией биогеоценологического покрова.