

П. А. Водопьянов

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<sup>1</sup>

В условиях современной научно-технической революции воздействие человека на природу отличается особой интенсивностью, в результате чего темпы преобразования природной среды становятся соизмеримыми с изменением самого общества. Возникающие при этом конфликты во взаимодействии общества и природы, совокупность которых именуется как глобальный экологический кризис, есть результат несоответствия закономерностей общественного развития с законами эволюции биосферы. По мнению С. С. Шварца, человек потребляет в год не более 1 % чистой продукции биосферы (не считая полезных ископаемых), однако удовлетворяет свои потребности без учета структуры и функций биосферы<sup>2</sup>. Поэтому анализ специфики человеческой деятельности в современных условиях – важная предпосылка оптимизации взаимодействия общества и природы.

Общие методологические принципы взаимодействия общества и природы сформулировали классики марксизма. Они показали, что данный процесс осуществляется посредством трудовой деятельности, в которой происходит обмен веществ между человеком и природой. Любой живой организм может существовать лишь в условиях поддержания метаболических процессов с окружающей средой, однако у человека непосредственный обмен веществ с природой опосредуется производством предметов, необходимых для жизни. Именно на это обстоятельство обращал внимание К. Маркс, характеризуя труд как определенный процесс взаимодействия человека с природой, процесс, в котором человек своей «собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой»<sup>3</sup>. При этом он специально подчеркивал, что в данном определении речь идет об абстрактном труде, «независимо от его исторических форм, как процесс между человеком и природой», как вечное естественное условие человеческой жизни<sup>4</sup>. Такое абстрактное функциональное понятие труда выражает наиболее всеобщие моменты, присущие труду во всех общественно-экономических формациях и отвлеченные от его конкретно-исторических особенностей.

<sup>1</sup> Публикуется по: Водопьянов П. А. Устойчивость и динамика биосферы / науч. ред. А. Б. Георгиевский. – Минск : Наука и техника, 1981. – С. 222–244.

<sup>2</sup> Шварц С. С. Эволюция биосферы и экологическое прогнозирование // 250 лет Академии наук СССР: документы и материалы юбилейных торжеств. – М. : Наука, 1977. – С. 369.

<sup>3</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – Т. 23. – С. 188.

<sup>4</sup> Там же. – С. 516.

Вместе с тем в силу своей всеобщности абстрактное понятие труда воплощает в себе общие характерные черты всякого конкретного труда, имеющего предметное содержание. Последнее предполагает наличие не только субъекта и предмета деятельности, но и наличие орудий труда, с помощью которых человек непосредственно взаимодействует с природой.

Совершенствование орудий труда, познание законов природы и развитие средств ее использования в ходе исторического развития позволили человеку коренным образом изменить свое отношение к природе, придали труду опосредованный характер. Это обстоятельство дало возможность человеку создавать необходимые запасы веществ, выйти из непосредственной зависимости от природы. Человеческая деятельность постепенно становится мощным фактором изменения природных процессов, нарушения их нормального функционирования.

Уже на стадии первобытнообщинного строя человек своей деятельностью вносил определенные изменения в экологически сложившиеся равновесные состояния экосистем, выжигая леса, уничтожая животных и т. п. «Всю историю человечества, – отмечает Ж. Дорст, – в сущности, следует рассматривать как борьбу человека с окружающей средой, как последовательное освобождение его от различного рода зависимостей, в которые поставила его природа»<sup>1</sup>. На разных этапах становления первобытного общества, по мере его развития, совершенствования орудий, использования огня, появления жилищ взаимодействие человека и природы все более усложнялось. Это было тесно связано с непрерывно возрастающим использованием природных ресурсов, воздействием окружающей среды на образ жизни первобытного человека, антропогенным изменением и преобразованием окружающей среды.

На первых этапах становления человека его развитие во многом определялось биологическими факторами. Даже использование орудий не выходило за рамки биологического процесса, так как эти орудия выступали по отношению к человеку как составные элементы среды для присвоения других элементов. Веществу природы, писал К. Маркс, человек «сам противостоит как сила природы. Для того чтобы присвоить вещество природы в форме, пригодной для его собственной жизни, он приводит в движение принадлежащие его телу естественные силы: руки и ноги, голову и пальцы. Воздействуя посредством этого движения на внешнюю природу и изменяя ее, он в то же время изменяет свою собственную природу. Он развивает дремлющие в ней силы и подчиняет игру этих сил своей собственной власти»<sup>2</sup>. Трудовая деятельность людей этого периода в известной мере соответствовала характеру протекания естественных процессов в биосфере, а общество в целом не переходило границ устойчивости биосферы, которая самовосстанавливала нарушенные процессы.

---

<sup>1</sup> Дорст Ж. До того как умрет природа / пер.: М. А. Богуславская, Н. Б. Кобрина. – М. : Прогресс, 1968. – С. 23.

<sup>2</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – Т. 23. – С. 188, 189.

По мере исторического прогресса воздействие человека на природу непрерывно возрастало, а влияние среды на развитие общества неуклонно ослабевало. В результате этого непосредственные связи человека и природы на более высоком уровне общественного развития заменялись опосредованными, вследствие чего уменьшалась зависимость человека от природы. Человечество, открывая все новые и новые закономерности в своем окружении, усиливало господство над природой. Этот процесс сопровождался выработкой определенных социальных навыков и совершенствованием орудий труда. Они существенным образом повлияли на характер взаимоотношений человека и природы и привели к созданию антропогенной среды, без которой невозможно существование общества в окружающем мире.

На характер взаимодействия общества и природы все больше влияют социальные факторы, приводящие к изменениям динамического равновесия в природе. Однако эти нарушения скрыты и обнаруживаются лишь по истечении определенного периода времени и, как правило, после того, как процесс деградации данного местообитания становится необратимым. Биологические закономерности, регулирующие воздействие животных на среду обитания, сами по себе приводят к восстановлению природной среды. Например, увеличение численности определенного вида животных ведет к нехватке пищи, распространению заболеваний и т. п., в результате их численность сокращается и достигает оптимума.

Овладение принципиально отличным от имеющегося в биологическом мире механизмом саморегуляции послужило одним из важнейших факторов выделения человека из животного царства. Благодаря своему уму человек способен противостоять самым тяжелым условиям внешней среды. Диалектика общественного развития в современную эпоху проявляется в том, что независимость человека от природы и все более активное его вмешательство в ее процессы выдвигает новую форму зависимости, обусловленную ограниченностью размеров планеты и общего количества ее ресурсов. Независимость от среды, господство над нею диалектически переплетаются с зависимостью от условий внешнего окружения. Общая тенденция эволюции органического мира в целом – повышение общей устойчивости биосферы, в то время как человек своей деятельностью во многих случаях нарушает ее.

На современном этапе взаимодействия общества и природы автономизация вида *Homo sapiens* приводит к его противопоставлению окружающей среде, выражающемуся в последствиях экологической ситуации. Человек как наиболее приспособленный вид расширил ареал своего обитания и практически подчинил себе все живое. Это служит одной из основных причин нарушения естественного равновесия между человеком и природой. Анализируя множество факторов, приводящих к нарушению естественного равновесия в природе, Ж. Дорст и Р. Парсон отмечают, что оно было нарушено с тех пор, как

человек стал располагать более совершенными техническими средствами<sup>1</sup>. Стремительные темпы преобразования естественных местообитаний – основная причина, приводящая к нарушению динамического равновесия в природе, снижению устойчивости экосистем. И именно там, где эти темпы велики, наиболее резко изменяется окружающая среда. В частности, примером уничтожения флоры и фауны под влиянием человеческой деятельности может служить Северная Америка, в которой, по словам Ж. Дорста, естественное равновесие повсеместно нарушено и возникла угроза исчезновения большей части представителей крупных животных, деградации целого ряда больших ландшафтов.

Такое нарушение динамического равновесия в природе не является результатом биологической природы человека. Напротив, генетическая конституция человека не претерпела существенных изменений на протяжении последних нескольких десятков тысяч лет. Поэтому человек в процессе воздействия на природу всецело зависит от устойчивости всей циклической структуры жизни и может существовать в сравнительно узких рамках физических и химических условий, соответствующих особенностям своей организации. Вместе с тем человек способен осваивать все новые и новые среды (подводный мир, космос), искусственно создавая с помощью специальных средств и устройств условия, близкие к тем, в которых протекала его эволюция.

Данное обстоятельство свидетельствует о том, что не биологическая природа человека определяет характер его взаимодействия с окружающей средой. Если биологические потребности людей в общем одинаковы, то социальные потребности изменяются в ходе исторического развития. По мере совершенствования научно-технического прогресса человеческие потребности все более расширяются, они обусловлены социальными факторами. Если с биологической точки зрения человек – это часть определенной экосистемы, то в социальном отношении он выступает как элемент производительных сил. Изменяя в своих социальных интересах многие природные процессы, он вступает в конфликт с силами естественной саморегуляции природы, нарушает равновесие биосферы, а следовательно, причиняет вред и самому себе.

Социальная эволюция человека, являясь определяющим фактором его развития, неизбежно ведет и к эволюции окружающей среды, которая в свою очередь влияет на биологическую природу человека. Общество и природа представляют единое целое, и их отношение друг к другу не может происходить за счет деградации одной из них. «Человек *живет* природой, – писал К. Маркс, – Это значит, что природа есть его *тело*, с которым человек должен оставаться в процессе постоянного общения, чтобы не умереть»<sup>2</sup>.

Оставаясь биологически неизменным по своей природе, человек непрерывно расширяет и изменяет формы взаимодействия с окружающей средой,

<sup>1</sup> Дорст Ж. До того как умрет природа. – С. 23–33 ; Парсон Р. Природа предъявляет счет: охрана природных ресурсов в США : пер. с англ. – М. : Прогресс, 1969. – 568 с.

<sup>2</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Из ранних произведений. – М., 1956. – С. 565.

влияет на него через трудовую деятельность, через технологию, осуществляемую на основе достижений науки и техники. Посредством материально-производственной деятельности как основы жизни общества человек связан с природой, и эта связь находит выражение в практике, в которой природа выступает перед человеком во всем многообразии своих свойств. В процессе труда человек направляет одну силу природы против другой, благодаря чему достигает поставленных целей.

Практическое освоение окружающего мира должно основываться на знании закономерностей эволюции биосферы, поскольку их нарушение неизбежно ведет к ухудшению качества среды обитания человека. Исходя из этого, можно сформулировать основной методологический принцип оптимального взаимодействия общества и природы как принцип соответствия общественного развития естественным законам эволюции биосферы.

Существование человека всегда было связано с использованием ресурсов природы, с перераспределением энергии и вещества на земной поверхности. Однако степень данного процесса до сравнительно недавнего времени была незначительной и существенно не влияла на функционирование биосферы в целом. Совершенствование орудий труда сделало человека относительно независимым от внешнего окружения, привело в итоге к тому, что его деятельность стала мощным фактором нарушения природных процессов. Ежегодно из-за несовершенства техники теряется примерно половина добытых металлов и 1/3 химического сырья. Характерным при этом является то, что в природных циклах обмена веществ наряду с их рассеиванием происходят, хотя и медленные, процессы концентрации, в то время как быстрые темпы производственной деятельности за немногим исключением сопровождаются рассеиванием используемого сырья. Следовательно, в плане оптимального регулирования обмена веществ на нашей планете необходимо преодоление сложившегося противоречия, поскольку масштабы человеческой деятельности столь существенны, что влияют на функционирование геологического и биологического круговорота. Это обусловлено тем, что, во-первых, человеческая деятельность соизмерима с действием геологических процессов, а по скорости их протекания значительно превышает течение последних; во-вторых, в ходе производственной деятельности синтезируются такие соединения, которые не встречаются в природе. Все это оказывает влияние на сложившееся на протяжении миллионов лет геологической эволюции равновесие, приводя к его нарушению, нарушению структуры взаимосвязей между отдельными звеньями круговорота. В природе дело обстоит иначе: за длительное время количество вещества, вовлеченного в процессы, протекающие в биосфере, остается постоянным. Биосфера обладает большим числом положительных и отрицательных обратных связей, осуществляющих процессы саморегуляции. «Механизмы саморегуляции биосферы складывались стихийно, по мере того, как возникали и приходили во взаимодействие различные ее компоненты. Спецификой

трудовой деятельности является то, что трудовые действия и вызываемые ими процессы с самого начала возникали в каждом конкретном случае вполне сознательно как средство достижения заранее поставленной человеком цели»<sup>1</sup>, ориентированной на удовлетворение потребностей людей, независимо от последствий, оказываемых на природу. Размеры вносимых человеком изменений и нарушений в природу при низкой численности населения, примитивных орудиях труда были незначительны, и природа восстанавливала временно нарушенное равновесное состояние и восполняла временно утраченные биологические ресурсы. Вместе с совершенствованием орудий труда возрастало и воздействие человека на окружающую его среду. «Коротко говоря, – писал Ф. Энгельс, – животное только *пользуется* внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек же вносимыми им изменениями заставляет ее служить своим целям, *господствует* над ней»<sup>2</sup>. Это господство, достигшее своего апогея в настоящее время, приводит к негативным последствиям для самого человека. Живые организмы могут существовать лишь в условиях внешней среды, к которым они эволюционно приспособились, т. е. используют эту среду определенным образом в зависимости от своих потребностей. Человек же по мере исторического развития постоянно расширяет формы взаимодействия со средой, привлекая все новые и новые вещества природы для удовлетворения своих потребностей.

Вовлечение химических соединений, не встречаемых в природе, оказывает, как правило, вредное воздействие на живые организмы, поскольку в ходе эволюции они не взаимодействовали с ними. Искусственные синтетические соединения (детергенты, пластики, пестициды) выпадают из биологического круговорота, не ассимилируются естественными природными циклами и накапливаются как загрязнители. Изменения, которые произошли за последнее время в сфере промышленного и сельскохозяйственного производства в результате применения технологических процессов, связанных с созданием синтетических материалов, привели к резкому загрязнению окружающей среды, к ухудшению ее качества. Поэтому трудовая деятельность отражает не только позитивную сторону, выражающуюся в освобождении человека от рабской зависимости от природы и в удовлетворении его потребностей, но и негативную, приводящую к загрязнению окружающей среды, к разрушению растительного покрова планеты, к нарушению стабильности экологических систем. Устранение негативных аспектов человеческой деятельности предполагает введение замкнутых циклов производства, сведение к минимуму вредных выбросов, поиски новых энергетических ресурсов. В качестве методологического требования современного природопользования выступает принцип экологической безвредности человеческой деятельности, ориентированный на

---

<sup>1</sup> Гирусов Э. В. Система «общество – природа»: проблема социальной экологии. – М., 1976. – С. 60.

<sup>2</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – Т. 20. – С. 495.

поддержание нормальных условий для существования человека. Именно поэтому не только биологические, но еще в большей степени и социальные факторы и процессы, направленные на поддержание качества окружающей среды, имеют решающее значение во взаимодействии общества и природы.

Характер отношения человека и природы определяется преобразованием природы в среду обитания человека. При этом существенное значение для человека имеет как внутренняя среда (его собственное тело), так и внешняя, т. е. среда его окружения. Следовательно, отношение человека и природы не может идти за счет деградации и разрушения одной из этих сред. Усиление воздействия общества на природу ведет к усилению воздействия природы на общество, т. е. общество и природа представляют единую систему.

Вместе с тем воздействие человека на природу коренным образом отличается от действия стихийных природных сил. «В природе, – отмечал Ф. Энгельс, – (поскольку мы оставляем в стороне обратное влияние на нее человека) действуют одна на другую лишь слепые, бессознательные силы, во взаимодействии которых и проявляются общие законы. Здесь нигде нет сознательной, желаемой цели: ни в бесчисленных кажущихся случайностях, видимых на поверхности, ни в окончательных результатах, подтверждающих наличие закономерности внутри этих случайностей»<sup>1</sup>.

В обществе, наоборот, всегда действуют люди, одаренные сознанием и ставящие те или иные цели. Человек создает и применяет орудия и осуществляет свои цели в использовании природы. В процессе труда создаются такие условия взаимодействия природных тел, в результате которых человек удовлетворяет свои потребности. При этом изменяется форма самого природного процесса, происходит снятие стихийного характера проявления природного взаимодействия.

Творчески активный характер деятельности определяется характером общественных отношений того или иного способа производства, и потому общество в целом взаимодействует с природой. Связь человека с природой социально обусловлена, а характер применения технологии зависит от социальной организации общества, т. е. отношения данной конкретно-исторической формации к природе.

В условиях современного научно-технического прогресса темпы использования человеком природных ресурсов значительно опережают темпы их естественного восстановления, поскольку все увеличивающиеся потребности людей, возрастание численности населения в мире немыслимы без интенсивного использования ресурсов природы. Перед обществом встает задача искусственного воспроизводства природных ресурсов и целых комплексов, которая выступает как новая закономерность общественного развития. Принцип компенсации, т. е. восстановления нарушенных процессов, является важнейшим

---

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – Т. 20. – С. 495.

методологическим принципом природопользования в современных условиях, поскольку достижения научно-технического прогресса во многом оказывают отрицательное воздействие на стабильность экологических систем. Повышение устойчивости таких систем предполагает совершенствование их структуры путем научно обоснованного подбора сообществ, увеличения количества их компонентов и межвидовых связей, ограничения числа конкурирующих видов и других мероприятий. В противоположность этому естественные экосистемы, характеризующиеся сложностью структуры, высокоустойчивы, обладают совершенными механизмами саморегуляции и способны восстанавливать нарушенную структуру за незначительное время.

Высокие уровни загрязнения окружающей среды, приводящие к нарушению функционирования естественных экосистем, оказывают отрицательное влияние на условия жизни людей. При этом нарушения появляются не сразу, а по истечении определенного времени, как правило, когда нарушение достигает предельного значения. Человек заставляет природу служить своим целям, господствует над ней, писал Ф. Энгельс. «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых»<sup>1</sup>.

В настоящее время эти последствия уже проявляются в различных регионах Земли. Это объясняется прежде всего несовершенством научно-технического прогресса с точки зрения производственного использования его достижений.

Научно-техническая революция углубляет и обостряет противоречия, присущие капиталистическому обществу, обуславливает неизбежность социальных преобразований. Многие зарубежные исследователи подчеркивают, что погоня за прибылью – основная причина «экологического кризиса» и что его предотвращение требует социального переустройства общества. «Понимание причин кризиса окружающей среды, – отмечает, в частности, Б. Коммонер, – влечет за собой понимание необходимости социальных изменений, которые в более широком аспекте заключают в себе и разрешение этого кризиса»<sup>2</sup>.

\* \* \*

По своей направленности и тенденциям современная наука превращается в средство практического овладения силами природы и сознательного регулирования общественных отношений. «Рациональное управление наукой и техникой предполагает обеспечение целесообразных пропорций между различными стадиями научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы.

---

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – Т. 20. – С. 495–496.

<sup>2</sup> Коммонер Б. Замыкающийся круг: природа, человек, технология. – Л., 1974. – С. 211.



Соотношение между этими стадиями может быть самым различным в зависимости от решаемых задач, условий, имеющихся возможностей. Однако приоритет должен, без сомнения, отдаваться тем направлениям и видам научно-исследовательских работ, которые обеспечивают успех всему фронту науки и техники, а не тем, что рассчитаны на непосредственный, но преходящий выигрыш»<sup>1</sup>.

Сложившаяся экологическая ситуация, являющаяся результатом специфического направления физического, химического и технического познания, приводит к переориентации научного познания в целом. Практическое применение результатов науки не может не учитывать их влияние на живое вещество планеты. В соответствии с этим в науке возникают новые методологические принципы, связанные с прогнозированием последствий воздействия человека на окружающую среду и с прогнозированием тех условий, которые могут наступить в будущем. Науку интересуют прежде всего пути выбора оптимальной в данных условиях стратегии и тактики человеческой деятельности, поскольку помимо бесспорных достижений научно-технический прогресс имеет и свои негативные стороны, выражающиеся в разрушении среды обитания человека. Поэтому наука кроме функции познания окружающего мира и его преобразования превращается в средство выживания человечества, что накладывает определенные ограничения на развитие науки в целом. «Разработка методов и способов сознательного регулирования обмена веществ между человеческим обществом и биосферой, включение человеческой деятельности в биотический круговорот планеты и представляют собой новую функцию науки, призванную обеспечить неограниченное временем существование и развитие общества в условиях социально-технического прогресса»<sup>2</sup>.

Управление развитием науки предполагает отказ от многих традиционных форм взаимодействия человека и природы, требует подконтрольности развития науки обществу. Бурный рост численности населения, истощение природных ресурсов, недостаток продовольствия, рост цен, распространение болезней как следствие загрязнения приведут к массовой гибели людей, к экологическому кризису в глобальном масштабе. Таков главный вывод, к которому приходит Дж. Форрестер в работе «Мировая динамика». Для описания любого процесса необходимо выделение наиболее существенных переменных (фазовых координат). Зная состояние системы в данный момент времени  $t$ , внешние воздействия, оказывающие влияние на нее, можно описать поведение системы в каждый последующий момент времени. При этом если существенные переменные выделены достаточно полно, если учтены все связи в системе, т. е.

---

<sup>1</sup> Афанасьев В. Г. Научно-технический прогресс: Управление. Природа // Методологические аспекты исследования биосферы : сб. ст. – М., 1975. – С. 7.

<sup>2</sup> Камшилов М. М. Третья функция науки // Биосфера и человек. – М., 1975. – С. 52.

если построенная модель достаточно надежна, то получение необходимой информации о поведении системы не представляет затруднений.

Изменение существенных переменных (по терминологии Дж. Форрестера, уровней) равно разности плюс- и минус-факторов. Плюс-факторы увеличивают значение существенных переменных, минус- – уменьшают. Взаимосвязь факторов с существенными переменными образует контуры обратной связи. На основании анализа демографических процессов, истощения природных ресурсов, загрязнения окружающей среды, экономических показателей общественного развития Дж. Форрестер приходит к выводу, что при сохранении нынешних темпов развития капиталистического общества примерно с середины следующего века начнется резкое увеличение смертности из-за недостатка продовольствия, истощения природных ресурсов, чрезмерного загрязнения среды, т. е. произойдет деградация общественного развития<sup>1</sup>.

Недостаток такого подхода не должен заслонять его позитивного содержания. Заслуга Дж. Форрестера состоит в том, что он предложил новый метод исследования сложных динамических систем – метод системной динамики. В этом непреходящее значение его работ.

Построение моделей общественного развития неправомерно осуществлять и без анализа достижений научно-технического прогресса, поскольку только путем развития науки возможно удовлетворение человеческих потребностей. Тот факт, что ресурсы планеты ограничены, не вызывает сомнений. Однако эту ограниченность можно рассматривать как реально существующую лишь в рамках нынешней технологии. Извлечение урана из морской воды, нефти из нефтеносных сланцев, осуществление реакции управляемого термоядерного синтеза и другие меры могут неограниченное время удовлетворять потребности человека в энергии. Поэтому в моделях прогнозирования общественного развития особое место должна занимать модель научно-технического прогресса.

Построение моделей мирового развития на современном этапе развития научного познания – задача чрезвычайно трудная, в особенности применительно к таким сверхсложным системам, как биосфера и общество. Успехи построения моделей, обладающих прогностическими функциями, существенно зависят от знания общих законов той или иной области исследуемых явлений. Такими наиболее общими законами являются законы сохранения, отражающие существенные отношения самой природы. Так, открытие основных законов механического движения тесно связано с соответствующими законами сохранения. Открытие законов сохранения массы, электрического заряда и др. означало формулирование основных физических законов. Выявление законов сохранения жизни (в простейшем случае границ гомеостаза, за пределами которых жизнь невозможна) – важнейшее условие для управления биосферой,

---

<sup>1</sup> Форрестер Дж. Мировая динамика. – М., 1978. – 420 с.

представляющего сознательную деятельность общества, направленную на ее изменение в соответствии с практическими потребностями. Задача управления биосферой, по существу, сводится к управлению отдельными биогеоценозами с целью обеспечения их нормального функционирования в антропогенных условиях.

Пока человеческая деятельность была незначительной по сравнению с процессами, протекающими в биосфере; эволюция живой природы протекала в соответствии с естественными законами. Приближение человеческой деятельности до уровня природных процессов создает угрозу для существования человечества. Опасность такого рода заключается не столько в уничтожении отдельных сообществ растений и животных (хотя и это само по себе важно), сколько в разрушении сложившихся взаимозависимостей между отдельными видами, ведущими к разрушению структуры биогеоценозов, к вымиранию вида. «Катастрофические, но естественные изменения условий существования, – пишет С. С. Шварц, – вызывают катастрофические снижения численности вида, но не отражаются на воспроизводительных силах популяций. Изменения же, которые вносит в среду человек, как правило, не ведут к катастрофической смертности животных, но ведут к разрушению их популяций. Гибель вида становится при этом лишь вопросом времени»<sup>1</sup>.

Сама биосфера как объект управления весьма специфична и содержит огромное количество подсистем, объединенных между собой различными связями, определяющими характер ее функционирования. Она обладает совершенными механизмами саморегуляции, позволяющими самовосстанавливать нарушенные процессы. Специфика биосферы состоит и в том, что она сама себя порождает, выделяет из себя и содержит в себе своего собственного субъекта управления – общество<sup>2</sup>. Эти черты биосферы качественно отличают ее от других известных систем управления и создают определенные трудности на пути к управлению ею. Эти трудности связаны с прогнозированием эволюции биосферы, невозможностью постановки экспериментов в природе, поскольку неизвестно, какие последствия при этом могут произойти, и другими обстоятельствами. В отношении биосферы «мы столкнулись с парадоксальной ситуацией, когда преобразовательная возможность вооруженного техникой человека превосходит прогностические возможности науки»<sup>3</sup>. Дальнейшее общественное развитие должно основываться на сокращении разрыва между практической деятельностью и прогнозом, на органическом сочетании компенсирующей, контролирующей и прогностической функций. Это пред-

---

<sup>1</sup> Шварц С. С. Экологические основы охраны природы // Методологические аспекты исследования биосферы. – С. 105.

<sup>2</sup> Бокарев В. А. Понятие управления и оптимизация биосферы // Там же. – С. 273.

<sup>3</sup> Новик И. Б. Философия и проблемы методологического прогнозирования // Проблемы философии и методологии современного естествознания. – М., 1973. – С. 186.

полагает изменение характера отношений человека и природы, изменение самой науки.

Трудности управления биосферой связаны также с тем, что она находится в состоянии развития, причем направленность последнего не может быть предсказана заранее.

Несмотря на отмеченные трудности, к настоящему времени накоплен значительный опыт, позволяющий наметить некоторые меры по управлению биосферой, в частности на пути создания искусственных биогеоценозов, обладающих интересующими человека свойствами. Это позволяет создать определенную новую среду для обитания растений и животных. Изменение среды обитания живых существ определяет темпы и формы эволюционных преобразований. Под влиянием человеческой деятельности характер протекания эволюционного процесса существенно изменяется, происходят быстрые эволюционные преобразования отдельных видов. Это ставит перед человеком задачу разработки методов управления микроэволюционным процессом. Решение этой задачи предполагает выяснение экологической структуры популяции, необратимое преобразование генетического состава которой представляет элементарное эволюционное событие. Структура популяции зависит от распределения животных по территории, от соотношения разных возрастных групп, численности животных и других факторов. Изменение экологической структуры неизбежно ведет к изменению ее генетического состава. Зная структуру популяции, изменяя ее соответствующим образом, можно направить ход микроэволюции в нужном направлении.

Задача управления биосферой сводится к познанию ее основных закономерностей, выяснение которых зависит от структуры популяции, оказывающей влияние на эффективность действия эволюционных факторов: мутационного процесса, популяционных волн, изоляции и естественного отбора. Мутационный процесс и популяционные волны – поставщики эволюционного материала, изоляция определяет становление внутри- и межпопуляционных дифференцировок, а естественный отбор является творческим, направляющим эволюцию фактором<sup>1</sup>.

Изучение этих факторов позволило достаточно точно исследовать многие процессы микроэволюции и явилось основой для анализа закономерностей макроэволюции, причин, движущих сил и закономерностей исторического развития живой природы. Последнее в свою очередь важно для понимания закономерностей биосферы, а соответственно, и для выработки оптимальных форм взаимодействия человека и природы.

Знания, добытые в области эволюционной теории, имеют исключительное значение для решения данной задачи, поскольку управление процессом эволюции базируется на ее законах. Эти знания детерминированы социальными

---

<sup>1</sup> Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В. Микроэволюция. – М., 1974. – С. 48.

факторами. Низкому уровню развития производительных сил соответствовала идея постоянства живых организмов, их независимость друг от друга. Рост численности населения способствовал интенсификации сельского хозяйства, что влекло за собой и развитие теоретических представлений об эволюции органического мира. Оценивая теорию Ч. Дарвина, Н. И. Вавилов отмечал, что социальный генезис его учения прослеживается во всех деталях. Дальнейшая практика выведения новых сортов растений и пород животных всецело опирается на достижения эволюционной теории. Н. И. Вавилов писал: «...селекция на наших глазах превращается в научную дисциплину, изучающую проблемы эволюции, управляемой человеком, другими словами, становится экспериментальной эволюцией»<sup>1</sup>.

Связь эволюционной теории с практикой прослеживается во многих аспектах. В результате искусственного отбора человек повышает продуктивность растений и животных: увеличивает размеры и количество семян у зерновых культур, качество и количество плодов у ягодных культур и плодовых деревьев и т. п., количество мяса, жира у животных и т. д. Действие естественного отбора, хотя и ослабляется в известной мере, однако не утрачивается полностью. Особое значение в этих условиях приобретает стабилизирующий отбор, направленный на охрану нормы. В то же время под влиянием человеческой деятельности изменяется характер отношений между компонентами биоценоза, происходит перестройка связей между различными видами. Поэтому многие искусственно созданные биогеоценозы существенно отличаются от природных, и прежде всего пониженной стабильностью. Естественные биогеоценозы по сравнению с искусственными обладают высокой стабильностью, но незначительной продуктивностью. Регулирование состава сообществ для получения достаточно высокой продуктивности и стабильности – основная задача, стоящая перед сельскохозяйственной практикой. Конкретным примером практического решения этой задачи может служить явление гетерозиса, основанное на достижении жизнеспособности, устойчивости, мощности и плодовитости в результате скрещивания особей путем установления благоприятного соотношения между генами.

Одним из важнейших критериев оптимального управления биосферой является сохранение ее устойчивости. Воздействие на управляемую систему не должно выходить за границы устойчивости. Устойчивость сложных динамических систем (в частности, биосферы) выступает как устойчивость процессивного типа, как устойчивость саморазвивающегося объекта. В соответствии с этим управление биосферой предполагает комплекс сложных мероприятий, направленных на оптимизацию взаимодействий человека и природы, исключение тех вариантов развития, которые выводят общество за границы гомеостазиса.

---

<sup>1</sup> Вавилов Н. И. Роль Дарвина в развитии биологических наук // Дарвин Ч. Происхождение видов. – М., 1935. – С. 37.

Как справедливо отмечает в этой связи Ч. Элтон, уже сейчас необходимо управлять будущим органического мира, но это управление не должно быть чем-то вроде игры в шахматы – оно должно скорее напоминать управление кораблем. Нам необходимо научиться более мудро использовать огромные потенциальные силы размножения популяций растений и животных, научиться представлять некоторым из этих сил достаточную свободу, чтобы они могли взаимодействовать между собой, научиться конструировать такую среду, которая поддерживала бы постоянную устойчивость в том или ином сообществе<sup>1</sup>.

Управление биосферой со стороны человечества – сложный, комплексный процесс, направленный на поддержание нормальных условий существования человека и удовлетворение его потребностей, основанный на знании закономерностей эволюции биосферы и закономерностей социально-технического развития.

Это обстоятельство – основа для разработки моделей общественного развития. В качестве базовых моделей выступают общая модель биосферы, выраженная ее главными закономерностями, и модельное представление человеческой деятельности. Наиболее существенными закономерностями биосферных процессов служат процессы энергообмена, климатические процессы, биологический и геологический круговороты, соотношение стабильности и преобразования в развитии живой природы. Социально-техническое развитие определяется демографическими характеристиками, производственной деятельностью в широком смысле, охватывающей использование ресурсов, производство пищи, экономические показатели, масштабы загрязнения, развитие научно-технического прогресса. Анализируя эти существенные переменные, можно прогнозировать общественное развитие и вырабатывать оптимальную техническую политику.

Выполнение поставленных задач – залог сохранения нормального качества окружающей среды, предполагающий гармоническую эволюцию общества и биосферы.

---

<sup>1</sup> Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. – М., 1960. – 232 с.