ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Под редакцией академика

Т. С. Хачатурова

Допущено Государственным комитетом по народному образованию в качестве учебника для студентов экономических специальностей университетов

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1991

ВВЕДЕНИЕ

С интенсивным распространением научно-технического прогресса и ростом объемов производства проблемы взаимодействия природы и общества становятся все острее и острее. Ряд природных ресурсов, имеющих важное значение для развития производства, стал истощаться. Нередко приходится использовать полезные ископаемые с предельно низким содержанием полезных компонентов, что увеличивает затраты живого и овеществленного труда при удовлетворении потребностей общества. Наряду с этим увеличиваются отходы и загрязнение окружающей среды, ухудшаются условия существования живущих на Земле. Все это вызывает необходимость усиления охраны природы, земли и ее недр, атмосферного воздуха, водоемов, животного и растительного мира, их рационального использования во всех сферах деятельности человека, и в первую очередь в экономической.

Рациональное природопользование при организации производства, в широком смысле этого слова, породило понятие «экономики природопользования». Оно включает в себя процессы и явления в общественной жизни, вызванные ограниченностью многих природных ресурсов, ростом масштабов производства и загрязнения всех сфер Земли. Вместе с понятием «экономика природопользования» возникла и экономическая дисциплина «экономика природопользования».

Как и всякая общественная наука «экономика природопользования» опирается на результаты теории и практики познанных законов природы и общества. А так как и те и другие не статичны, не окончательны, не абсолютны, а находятся в состоянии развития, прогрессируя в сторону адекватного отражения действительности, то и «экономика природопользования» стремится к отражению меняющихся условий развития производства и обитания человека с целью определения наилучших вариантов использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

В настоящем учебнике впервые рассматриваются проблемы рационального природопользования и охраны окружающей среды от загрязнения как на уровне народного хозяйства нашей страны, так и на уровне мировой экономики, проводится комплексный анализ экономических проблем природопользования.

Учебник написан коллективом авторов экономического факультета МГУ под руководством академика Т. С. Хачатурова, к сожалению скоропостижно скончавшегося в разгар работы над рукописью. Авторский коллектив с глубоким уважением и сердечной признательностью к Учителю вносит свой скромный вклад в дело,

ГЛАВА 1

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ КУРСА ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1. ЗАДАЧИ, ПРЕДМЕТ И МЕТОД ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Экономика природопользования изучает постоянно меняющиеся, естественные условия среды обитания человека и уровни использования обществом окружающей природной среды. Как и другие экономические науки, экономика природопользования изучает производственные отношения между людьми, в данном случае по поводу использования людьми сил и ресурсов природы. Процесс труда есть взаимодействие между обществом и природой. К. Маркс писал, что «труд есть прежде всего процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой»[1]. Труд человека направлен на то, чтобы, как пишет К. Маркс, «присвоить вещество природы в форме, пригодной для его собственной жизни»[2].

Являясь общеэкономической наукой, экономика природопользования применяет данные конкретных экономических наук, а также естественных наук — геологии, биологии, почвоведения, лесоведения, метеорологии, демографии и других наук, их выводы и положения, которые необходимы для обоснования наиболее эффективных методов использования условий и ресурсов природы.

Природа — среда, в которой живет и действует общество. Природа — предмет труда, объект преобразования обществом, приспособления природных сил к нуждам людей, источник средств производства. Процесс труда, совершающийся между человеком и природой, несет на себе печать особенностей социально-экономических формаций, зависит от формы производственных отношений и уровня производительных сил. Природа по-разному используется при различных социально-экономических формациях — докапиталистических, при капитализме, при социализме.

Фактически экономика природопользования как новое научное направление начала складываться на рубеже конца 60-х — начала 70-х гг. XX столетия, исходя из осознания факта ограниченности природных ресурсов, опасности сохранения «техногенного», природоемкого типа развития, необходимости проведения природовосстановительных работ в больших масштабах.

Экономика природопользования имеет как теоретическое, так и практическое значение. В условиях функционирующей системы

---

[1] К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. Т. 23. С. 188.
[2] Там же.

народного хозяйства в стране в настоящее время экономика природопользования призвана давать конкретные рекомендации по различным путям наилучшего использования природных ресурсов в целях возможно более полного содействия перестройке социалистического производства и повышения его эффективности.

При этом требуется решить две основные группы вопросов. Во-первых, как наиболее рационально применять природные ресурсы, беречь их, имея в виду ограниченность многих из них. Во-вторых, как предохранить окружающую среду от загрязнения и порчи.

В более широком смысле экономика природопользования должна способствовать разработке основ концепции устойчивого эколого-экономического развития. Такое развитие предполагает отказ от сложившейся на практике концепции экстенсивного экономического роста, лежавшей в основе развития системы мирового хозяйства, в том числе народного хозяйства СССР, и базировавшейся на представлении о неисчерпаемости природных ресурсов и неограниченности возможностей природной среды к самовосстановлению.

Использование природных ресурсов в мире должно быть в целом таким, чтобы оно способствовало снижению затрат и повышению прибыли в общественном производстве. Надо наиболее эффективно применять имеющиеся виды сырья и энергии. Их изъятие должно быть бережным, чтобы не переступать определенных границ, после которых становится невозможным самовосстановление ресурсов. Для этого необходима всемерная рационализация производства, его комплексность, что предполагает минимизацию отходов, ликвидацию потерь, широкое применение вторичного сырья. Все задачи по экономному, хозяйственному использованию природных ресурсов должны сочетаться с максимально возможным сохранением окружающей среды путем, с одной стороны, совершенствования технологии и сокращения выбросов, а с другой — всемерной очистки от загрязнения, сведения к минимуму возможного ущерба, наносимого здоровью и жизни людей, средствам производства, зданиям и сооружениям.

Общественное производство, да и многие другие виды деятельности людей создают все большую нагрузку на природу. Необходимо ее всемерно ограничить. Это зависит от природоохранной деятельности общества. Современный человек в состоянии распоряжаться природой в интересах общества. Он бессилен только против таких стихийных сил и явлений природы, как землетрясения, извержения, наводнения. Но и тут многое зависит от своевременного учета опасности этих природных явлений и в соответствии с ними принятия особых мер при возведении сооружений, строительстве дамб, защищающих от наводнений, от возможных потоков лавы и т. д.

Вряд ли можно безоговорочно согласиться с получившим широкую известность изречением И. Мичурина: «Мы не можем ждать милостей от природы. Взять их у нее — наша задача». Очевидно, что нужно не только брать от природы, но и помогать ей, бережно к ней относиться, восстанавливать то, что у нее взято в инте-

ресах производства, всего развития человеческого общества, защищать ее от негативного к ней отношения.

К. Маркс в письме к Ф. Энгельсу замечал, что «культура,— если она развивается стихийно, а не *направляется сознательно*... оставляет после себя пустыню: Персия, Месопотамия и т. д., Греция»[3]. Ф. Энгельс в своем труде «Диалектика природы» высказывался резко по поводу господства человека над природой: «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»[4].

Ф. Энгельс приводит в том же труде ряд примеров, когда люди в погоне за ближайшим, наиболее очевидным результатом создавали условия более отдаленных отрицательных последствий. «Когда альпийские итальянцы вырубали на южном склоне гор хвойные леса, так заботливо охраняемые на северном, они не предвидели, что этим подрезывают корни высокогорного скотоводства в своей области; еще меньше они предвидели, что этим на бóльшую часть года оставят без воды свои горные источники, с тем чтобы в период дождей эти источники могли изливать на равнину тем более бешеные потоки»[5]. И далее, «какое было дело испанским плантаторам на Кубе, выжигавшим леса на склонах гор и получавшим в золе от пожара удобрение, которого хватало на *одно* поколение очень доходных кофейных деревьев,— какое им было дело до того, что тропические ливни потом смывали беззащитный отныне верхний слой почвы, оставляя после себя лишь обнаженные скалы»[6].

Подобные примеры можно умножить. В Бразилии усиленно вырубается сельва в долине Амазонки, что грозит опустыниванию этого района. В Китае большая часть леса была давно уже вырублена, ныне покрыто лесом менее 10% площади. В период большого скачка в ходе «битвы за сталь» лес усиленно вырубался для топлива. На Ближнем Востоке, когда-то славившемся кедровыми лесами, эти леса были целиком вырублены. В США на северо-востоке осталось не более 1/10 лесов, существовавших в XVI и XVII вв. Многие леса были сведены в центральных районах России еще задолго до революции. Имеется много других фактов истребления природных ресурсов и биологического, и геологического, и иного происхождения во многих странах мира.

Природа страдает от нарушения нормального естественного воспроизводства своих элементов. Биосфера представляет собой замкнутую и уравновешенную систему, которая сама себя поддерживает. Так, в лесу насекомые питаются растениями и тем самым

---

[3] Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 32. С. 45.
[4] Там же. Т. 20. С. 495—496.
[5] Там же. С. 496.
[6] Там же. С. 498.

себя воспроизводят, пресмыкающиеся поедают насекомых, мелкие животные — пресмыкающихся, крупные животные — мелких. Воспроизводство может совершаться и не в такой последовательности: крупные животные могут питаться растениями, мелкие животные — насекомыми. Органические останки и отмершие существа являются пищей микроорганизмов, могут использоваться грибами, червями, корнями растений. Осыпавшиеся осенью листья рощи перегнивают и питают корни деревьев. Система саморегулируется наличием исходных материалов для ее воспроизводства и возможностями потребления отходов внутри системы, что обеспечивает ее равновесие. Таким образом, биологическая система, или экосистема, имеет замкнутый характер, она сама себя поддерживает и тем самым обеспечивает собственное равновесие при данных условиях соотношения с неживой природой.

Иначе обстоит дело в общественном воспроизводстве. В известной мере равновесная система воспроизводства саморазвивается в сельском хозяйстве, где она может носить почти замкнутый характер. Так, при применении травопольной, плодосменной, пропашной системы земледелия восстанавливается плодородие почвы, животноводство дает хорошие удобрения, а выращенное кормовое зерно и трава идут на корм скоту. Равновесное воспроизводство может стать принципом рационального ведения лесного хозяйства, что предполагает вырубку, сбалансированную с лесопосадками и выращиванием леса. Как известно, это достаточно длительный процесс, захватывающий десятилетия.

Современное промышленное производство не имеет замкнутого характера, это — открытая система. В нее поступают массы природных сырых материалов, проходящих иногда стадию первичной обработки при добыче, — уголь, нефть, руда, строительные материалы, сельскохозяйственное и лесное сырье, вода, воздух. Вся масса материалов проходит одну или несколько стадий обработки и затем в виде конечного продукта выходит из системы и поступает в потребление. Наряду с этим на всех стадиях ее обработки из системы выбрасываются отходы — пустая порода, шлаки, зола, стоки, аэрозоли, газы, пары, пыль и другие, содержащие нередко различные вредные для человека и живых организмов вещества.

Объем отходов часто превосходит объем конечного продукта. О степени полезного использования сырья и об относительной величине отходов можно судить по отношению веса конечного продукта к весу исходного материала.

В современном мире на долю отходов приходится до 96—98% от исходного материала и только 2—4% — на конечный продукт. Задача заключается в том, чтобы уменьшить отходы за счет всемерного их использования. Надо превращать производства по возможности в замкнутую систему, развивая малоотходные и безотходные формы производства.

Вмешательство человека в биосферные системы нарушает их сбалансированность и внутренние связи. Получаются неожиданные последствия. После того как было решено поселить белок в

одном из парков в Боржоми, деревья стали гибнуть. Выяснилось, что белки съели яйца в гнездах, птиц стало меньше, размножились насекомые, наносившие ущерб деревьям. Применение инсектицидов в лесу для истребления насекомых приводит к гибели муравьев и мелких животных. Химическое опыление для противодействия росту так называемого сорного леса (осины и др.) с той целью, чтобы эти малоценные быстрорастущие деревья не мешали росту хвойных пород, — создает опасность гибели живых существ в лесу. Применение гербицидов может вызвать массовый падеж скота, поевшего отравленную траву. Отрицательно сказывается соседство с химическими заводами лесопарков, таких как Ясная Поляна, Сокольники. Непродуманные до конца водохозяйственные мероприятия приводят вместе с тем к большому ущербу, как это произошло с озерами Байкал, Ладожское, Севан, Иссык-Куль. Перекрытие перемычкой пролива между заливом Кара-Богаз и Каспийским морем имело целью сохранение уровня каспийской воды, протекавшей в залив в количестве 5—10 км^3 в год, а вызвало высыхание залива и тем самым потерю образующихся в нем запасов мирабилита и других видов ценного химического сырья. Пришлось срочно делать шлюз в перемычке. Выправление русла рек ведет к размыву берегов, заболачиванию. При осушении болот забывают, что многие из них являются источниками рек и на них растут клюква и другие ягоды. Использование речной воды Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи для орошения хлопковых насаждений и других полей почти полностью прекратило доступ воды в Аральское море, резко уменьшило его, вызвало засоление берегов на большой площади, грозит скорой гибелью моря. Практикуемый чрезмерный «ливневый» полив полей ведет не к увеличению, а к снижению урожаев. Сооружение гидрохранилищ для гидроэлектростанций на равнинных реках вызывает потерю больших затапливаемых и подтапливаемых площадей пойменной плодородной земли. Открытая разработка ископаемых, имеющая целью снижение затрат на их добычу, приводит к потерям плодородной земли. Все эти потери говорят о неосмотрительности, о необходимости комплексного учета всех последствий вмешательства людей в природные системы с целью получения пользы, которая оборачивается для природы большим вредом.

В процессе развития общества постоянно возникают противоречия между возрастающими потребностями людей и ограниченными возможностями биосферы, природных ресурсов по их удовлетворению.

Экономика природопользования должна учитывать эти противоречия и определять рациональные соотношения между уровнями потребления, развития производства и экологическими факторами, т. е. носить диалектический характер.

Останавливаясь на основных понятиях в области природопользования, отметим различия между природными условиями и природными ресурсами. Каковы же признаки классификации природных условий и природных ресурсов?

Природные условия и природные ресурсы различаются, хотя границы между ними могут стираться. *Природные условия* создают саму возможность деятельности человека. К ним относятся солнечное излучение, внутреннее тепло Земли, географическое положение, рельеф, климат, осадки. На определенной ступени развития производительных сил природные условия становятся ресурсами, например солнечное излучение, ветер, морские приливы, внутреннее тепло Земли.

Природными ресурсами являются элементы и силы природы, которые могут быть использованы в производственной и непроизводственной средах для удовлетворения потребностей людей. К природным ресурсам принадлежат элементы литосферы, гидросферы, атмосферы: полезные ископаемые, почвы, реки и озера, подземные воды, моря и океаны; растительность, животный мир; воды, которые переходят в разряд ресурсов.

Хозяйственная классификация исходит из направлений и форм хозяйственного использования ресурсов — общего и специализированного, отраслевого и многоотраслевого. Так, земля — это пространственная основа производства и вместе с тем важнейшее средство производства в сельском хозяйстве; вода, водохранилища, озера, реки имеют значение и как средства производства, и как предметы потребления, и как «природой данный путь», и как сфера обитания живых существ, используемых людьми.

Природные ресурсы подразделяются на исчерпаемые и практически неисчерпаемые. Особенно большое значение этот признак имеет применительно к ресурсам недр — основы развития промышленного производства. Исчерпаемость этих ресурсов требует особо бережного к ним отношения. К практически неисчерпаемым можно отнести такие природные ресурсы, как энергия солнца, ветра, океанов и морей.

Очень важным признаком является возобновимость природных ресурсов. Исчерпаемые природные ресурсы делятся на возобновимые и невозобновимые. К возобновимым ресурсам относятся лес, вода, почва. Многие из этих ресурсов требуют длительных сроков возобновления, например хвойный лес, почва (в естественных условиях). Возобновимость ресурсов — понятие относительное. Есть определенные границы исчерпания, за которыми данный вид ресурсов лишается способности и возможности самовосстановления и превращается в невозобновимый. Это происходит, например, при чрезмерном уменьшении численности живых существ данного вида, при ухудшении условий их жизни; при заболачивании (например, вследствие неправильного ведения гидромелиоративных работ). Возобновление водного ресурса требует значительных затрат.

Ресурсы различаются по их заменимости. К числу заменимых относятся различные виды энергии, топлива, сырья. Могут быть заменимыми черные металлы, алюминий, многие другие виды сырья и материалов. Такие замены могут потребовать значительных дополнительных затрат по организации добычи, транспортированию, обработке, и требуется анализ этих затрат и эффектив-

ности заменяющих материалов. Есть и практически незаменимые виды ресурсов, например воздух, без которого невозможна жизнь.

Большое значение имеет изученность природных ресурсов при определении их запасов и качества в недрах, качества почв, пород леса, численности животных, количества и качества воды и т. п.

Особенно существенно определение геологических запасов полезных ископаемых в недрах. Для их нахождения требуются во многих случаях весьма крупные затраты. В практике советской геологии по степени разведанности и изученности различаются четыре вида ресурсов. Буквой А обозначаются месторождения детально разведанных ресурсов, которые могут быть переданы прямо в эксплуатацию, В — предварительно разведанные ресурсы с примерным определением границ залежей, C_1 — слабо разведанные ресурсы частично с учетом экстраполяции и C_2 — перспективные ресурсы. Ресурсы А, В, C_1 принадлежат к промышленным. Более широкой оценкой являются так называемые геологические запасы, определяемые по общей оценке, исходя из особенностей геологических структур. Выявленные запасы подразделяются на балансовые и забалансовые. К последним принадлежат малые запасы низкого качества со сложными условиями эксплуатации. Распределение на балансовые и забалансовые ресурсы имеет значение для определения целесообразности и нецелесообразности их разработки.

В зарубежных странах применяется несколько иная классификация природных ресурсов. Так, в США различаются ресурсы измеренные (measured), показанные (indicated) и выведанные (interred). В других странах эти группы имеют иное название — соответственно доказанные, возможные и вероятные.

1.2. РОЛЬ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ И РЕСУРСОВ В ОБЩЕСТВЕННОМ РАЗВИТИИ

Многих ученых в различные исторические эпохи в разных странах интересовали закономерности взаимодействия общества и природы, влияние природной среды на самого человека, производительные силы, на развитие цивилизации.

Негативные экономические и социальные последствия деформации природной среды в результате антропогенной деятельности проявлялись еще на ранних этапах развития цивилизации. Ф. Энгельс неоднократно подчеркивал пагубность вмешательства человека в созданные природой связи и закономерности, что подрывало результаты производственной деятельности людей, делало эти результаты зачастую противоположными ожидаемым последствиям.

«Людям, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что они этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров скопления и сохранения влаги. И так на каждом шагу факты

напоминают нам о том, что мы... нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей (природе. — *Т. Х.*) и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять»[7].

Влияние природных условий на общественное развитие, на человека некоторыми авторами понимается упрощенно, механистически. Механистический материализм не дает верного представления о действительном взаимодействии общества и природы. Так, Г. Бокль в своей «Истории цивилизации в Англии» пытался установить непосредственное влияние природных условий, в частности климата, на сознание человека и на общественное развитие. По его мнению, одна раса под влиянием климата (умеренного) становится свободолюбивой, другая — склонной терпеливо подчиняться тиранам, третья — суеверной и зависимой от духовенства и т. д.

Подобная точка зрения не нова. Еще Гиппократ подчеркивал необходимость учитывать роль географической среды, полагая, что она якобы непосредственно влияет на формирование особенностей организма человека и его лечение. По его мнению, в условиях мягкого климата «люди не могут быть энергичными и жизнеспособными, не могут выдерживать напряженности труда и усилий... Если азиаты робки, отличаются отсутствием мужества, мало воинственны и обладают более кротким характером, чем европейцы, то главную причину этого следует искать в характере климата»[8]. Как известно, история отнюдь не подтверждает таких оценок особенностей народов и их происхождения. Свободолюбивые греки были на века подчинены тирании азиатов-турок. Полчища Тамерлана и других монгольских владык, наводнившие Средний и Ближний Восток и Индию, а также турки, вторгшиеся в Европу, отнюдь не отличались отсутствием мужества, воинственности или кротким характером. Русские, столетиями находившиеся под тяжелым гнетом царизма, произвели величайшую в мире социальную революцию. Индусы, более двух веков находившиеся под британским господством, оказались свободолюбивой нацией, установившей в своей стране демократический образ правления.

В действительности природные условия по-разному влияют на общественное развитие на различных его этапах, на разном уровне развития производительных сил. Еще Гегель говорил, что моря и реки сближают людей, а горы их разделяют. Но, как правильно отмечал Г. В. Плеханов, моря сближают людей только на более высоких стадиях развития производительных сил, а на более низких моря затрудняют сношения между разделенными ими племенами[9].

---

[7] Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 496.

[8] Гиппократ. Воздух, вода и суша: Пер. с франц. де Корэ. Париж, 1980. С. 76—85. См. об этом также у Г. В. Плеханова (Плеханов Г. В. Очерки по истории материализма. М., 1922. С. 115).

[9] См.: Плеханов Г. В. Основные вопросы марксизма. 4-е изд. М., 1931. С. 32.

Реки на определенной стадии движения общества стали оказывать большое влияние на развитие производительных сил. Характерно, что бассейны крупных рек были колыбелями цивилизации. Древнейшие цивилизации шумеров, Ассирии и Вавилона возникли и развивались в Двуречье Тигра и Евфрата. Египетское царство и вся цивилизация египтян, насчитывающая несколько тысячелетий, сосредоточилась на берегах Нила. Ганг был главной артерией, к которой тяготели древнейшие культуры индийского субконтинента. Подобную же роль играли реки Янцзы и Хуанхе в Китае. Славянские племена тяготели к Волге и Днепру с их притоками, а западные славяне — к Дунаю. С Рейном связаны исторические корни германских племен.

Роль рек в общественном развитии показал Л. И. Мечников[10]. Он придерживался взглядов о прямом влиянии географической среды на общественное развитие, не касаясь вопроса о социальной форме производства, и тем самым повторял ошибки материалистов механистического направления. В своей «географической теории прогресса и социального развития» Л. И. Мечников решающее значение в прогрессе человечества придавал водным путям. Он подразделял историю на три периода — речной, средиземноморской и океанистической цивилизации и показывал, как, по его мнению, в соответствии с этой схемой происходил процесс развития.

Конечно, никто не отрицает роли рек, морей, океанов в общественном развитии. Но эта роль отнюдь не является такой всеобъемлющей, как она представлялась Л. И. Мечникову. Моря разделяют народы до тех пор, пока развитие производительных сил не приводит к созданию достаточно надежных и удобных средств морского транспорта. С появлением морских судов, сделавших возможным сравнительно безопасное плавание по морям, последние стали соединять, а не разъединять народы. Стали возрастать связи между народами, населявшими бассейн Средиземного моря, начиная с Геркулесовых столпов и побережья Иберии на Западе, соединяя их с Римом, Грецией, Северной Африкой, и кончая Египтом и Ливаном на Востоке. Викинги плавали по северным морям, Атлантическому океану и Средиземному морю. А позднее началась эпоха великих открытий — Америки, Индии, Австралии и Океании, когда решающее значение приобрели морские пути.

Г. В. Плеханов отмечал, что, «по Марксу, географическая среда влияет на человека через посредство производственных отношений, возникающих в данной местности на основе данных производительных сил, первым условием развития которых являются свойства этой среды»[11]. К свойствам среды, оказывающим большое влияние на развитие производства, К. Маркс относил, как известно, различия природных условий, содействующие разделению труда

---

[10] См.: Мечников Л. И. Цивилизация и великие исторические реки. М., 1924.

[11] Плеханов Г. В. Основные вопросы марксизма. С. 37.

и экономическим связям между людьми. Он писал: «Не абсолютное плодородие почвы, а ее дифференцированность, разнообразие ее естественных продуктов составляют естественную основу общественного разделения труда; благодаря смене тех естественных условий, в которых приходится жить человеку, происходит умножение его собственных потребностей, способностей, средств и способов труда» [12].

Производство, развиваясь, использует все виды природных ресурсов и их дифференциацию, и сам процесс производства является в конечном счете процессом взаимодействия общества и природы. Рост производства при капитализме достигает значительных величин. До промышленного капитализма за 200 лет выпуск чугуна в Англии вырос с 6 до 12 тыс. т — всего вдвое. Уже на первых стадиях промышленного капитализма с 1740 до 1800 г. выплавка чугуна выросла на 170 тыс. т, а с 1850 по 1910 г. на 7 млн 800 тыс. т. Промышленное производство во всем мире с 1860 по 1990 г. увеличилось более чем в 120 раз. А это привело к резкому росту потребления всех природных ресурсов на Земле.

При всем огромном росте производства за ряд десятилетий, говорить об изобилии даже применительно к немногим, наиболее развитым странам еще очень рано, но в то же время фактический рост производства уже сказывается на значительном исчерпании природных ресурсов, и это не может не отразиться на дальнейшем росте. Так, Соединенные Штаты Америки уже использовали больше сырья, чем все остальное человечество. Они потребляют больше кислорода, чем производят растения в их пределах, и питаются кислородом, поступающим с воздушными потоками с океанов. В значительной мере истощились запасы нефти в недрах США, запасы угля в Англии, близятся к истощению многие запасы цветных и драгоценных металлов в развивающихся странах. Ежегодно в мире вырубается 300 тыс. км^2 леса (площадь Италии 301 тыс. км^2), в том числе 160 тыс. км^2 тропических лесов. Погибают леса в Европе, в их числе известный Шварцвальд, леса в Чехословакии из-за кислотных дождей. Земли разрушаются эрозией и уже разрушено около 700 млн га — при всей возделываемой площади 1400 млн га. Мало осталось диких зверей — слонов, львов, тигров, леопардов, пантер, носорогов. Годовые уловы рыбы достигают 70 млн т ежегодно, и запасы ее в океанах, морях, реках, сокращаются. Мало становится сельди, трески, не говоря уже о красной рыбе. Все это говорит о необходимости обратить особое внимание во всем мире на рациональное использование природных ресурсов, резко ограничить их применение.

Могущество современной цивилизации стремительно растет, а наука и техника открывают все новые горизонты для ее развития. С момента начала эпохи современной НТР не видно никаких признаков ее замедления. Научно-технический прогресс стал практически малоуправляемым людьми (правильнее сказать малона-

[12] Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 522.

управляемым) процессом. Теперь общество со своими социально-политическими институтами должно адаптироваться к этому процессу, непрерывно приспосабливаться к новым возможностям и приспосабливать их для своих потребностей. И в этом ходе развития цивилизации нет ничего противоестественного. Но дальнейшее неконтролируемое, ненаправляемое развитие деятельности людей таит в себе опасность глобальной катастрофы. Настало время, когда необходимо активное воздействие разума человека на эволюцию биосферы. Биосфера постепенно должна превратиться в сферу Разума. Великий русский ученый В. И. Вернадский писал о ноосфере, что это «такого рода состояние биосферы, в котором должны проявляться разум и направляемая им работа человека, как новая небывалая на планете геологическая сила»[13].

Учение В. И. Вернадского о ноосфере утверждает принцип совместной коэволюции общества и природы, необходимости найти такие практические пути, которые обеспечивали бы совместное развитие биосферы и человечества.

Теория перехода от биосферы к ноосфере как теория развития ноосферы становится уже на наших глазах интегральной наукой, сочетающей достижения естественных и гуманитарных наук. В рамках этой науки, а точнее следует говорить об интеграционной системе множества наук о взаимодействии общества и природы, определенная роль будет принадлежать экономике природопользования. Экономика природопользования будет изучать наилучшие варианты адаптации социально-экономической системы к изменениям, происходящим в биосфере. Огромна роль экономики природопользования в определении допустимых нагрузок на природную среду, связанных с альтернативными представлениями о стратегиях экономического роста. Выбирая правильную траекторию развития, необходимо стимулировать движение по ней всеми существующими экономическими стимулами. Разработка принципов их действия — одна из важных задач экономики природопользования.

С ростом производства увеличивается использование всех видов природных ресурсов. Наряду с этим важное значение для общества приобретает определение путей рационализации взаимоотношений общества и природы. Эти взаимоотношения получают отражение в основной экономической науке — политической экономии, в ее законах и категориях.

Прежде всего нужно ответить на вопрос: входят ли природные ресурсы в состав национального богатства страны? Существует мнение, что не входят, так как национальное богатство включает то, что создано человеческим трудом: производственные и непроизводственные фонды (основные и оборотные), личное имущество, валюту. Вместе с тем очевидно, что природные ресурсы в большой мере влияют на затраты общественного труда, необходимые

[13] Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетарное явление. М., 1977. С. 150—167.

для создания национального богатства. Наличие и доступность в данной стране сырья и топлива снижают производственные затраты, требуют меньших затрат труда на производство продукции, чем в условиях их отсутствия или недостатка, низкого качества и дороговизны. На плодородной почве урожай получается с меньшей затратой труда, чем на почвах низкого качества. В районах с теплым климатом меньше затраты труда на возведение зданий и их отопление, чем на территориях с суровым климатом. Громадное значение имеет сочетание природных ресурсов по степени благоприятствования для развития производства. Об этом свидетельствует ряд примеров.

В Японии отсутствуют крупные залежи наиболее важных видов полезных ископаемых — угля, руды, цветных металлов; мало земли, пригодной для обработки, но этим недостаткам противостоят островное положение страны на морских путях и возможность дешевой доставки сырья и топлива, умеренный климат, трудолюбие населения.

Резко изменилось экономическое положение некоторых стран в результате открытия в них природных ресурсов. Благоприятные условия для развития производства и повышения благосостояния сложились на Ближнем Востоке — в Саудовской Аравии, Ираке, Иране — в связи с открытием крупных запасов нефти в недрах. По этой же причине значительно ускорился экономический рост и улучшилась перспектива дальнейшего развития Венесуэлы, Мексики, Канады, Великобритании, Норвегии, Нидерландов. Три последние страны стали покрывать значительную часть своих потребностей нефтью, добываемой со дна Северного моря.

Таким образом, наличие либо отсутствие тех или иных природных ресурсов может в существенной мере влиять на затраты труда на производство продукции. Такое влияние отражается на стоимости продукции и может быть измерено, а тем самым могут быть оценены и природные ресурсы, хотя сами по себе они стоимостью не обладают.

При определении национального богатства природные ресурсы должны быть учтены.

1.3. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Благоприятное соотношение общества и природы находит выражение в развитии производительных сил как совокупности рабочей силы и средств производства. Следует различать *действующие производительные силы,* активно участвующие в воспроизводственном процессе, и *потенциальные производительные силы,* включающие незанятое население и неиспользуемые средства производства, в их числе и неэксплуатируемые природные ресурсы. Потенциальные производительные силы являются предпосылкой дальнейшего роста общественного производства.

Рациональное развитие производительных сил в условиях социализма предполагает народнохозяйственный подход к ним с учетом перспективы комплексности их использования, применения достижений научно-технического прогресса, бережного отношения к природным ресурсам, всемерного повышения эффективности общественного производства, снижения загрязнения окружающей среды.

Главным фактором экономического роста является население как источник важнейшей производительной силы — *трудовых ресурсов*. Большое значение население, трудовые ресурсы как фактор экономического роста и рационального использования природной среды имеют тогда, когда отсутствует эксплуатация человека человеком. Это дает возможность гармонически развивать способности человека в интересах всего общества и каждой отдельной личности.

Другой фактор экономического роста — созданные людьми *средства производства*: орудия труда, предметы труда, технология, на которых основаны промышленность, транспорт, сельское хозяйство, строительство. Прикладывая свой труд, люди развивают производство, приумножают его, увеличивают богатство общества. От созданных человеком средств производства, технического базиса общества, прогресса науки и техники и от умения все это использовать зависят темпы экономического роста. Подъем производства и потребления, повышение культуры, их воздействие на прогресс в значительной мере определяются общественным строем, его особенностями.

Третий важный фактор развития общественного производства — *природные ресурсы*. От естественных свойств земли, плодородия почв, особенностей климата, лесной и другой растительности, животного мира, воды рек, озер, морей и океанов, богатств недр, чистоты воздуха во многом зависят темпы роста производства и благосостояния людей. Степень доступности природных ресурсов влияет на уровень производительности труда; она тем выше, чем богаче и доступнее природные ресурсы, чем меньше, следовательно, затраты труда, необходимые для производства конечного продукта (исторически это иногда вело и к обратным результатам, если относительная легкость удовлетворения потребностей оказывала демобилизующее влияние на человеческую энергию, например, в условиях стран жаркого климата). Природные условия, конечно, сами по себе ничего не создают, но они в той или иной мере используются обществом на известных стадиях развития. Важно, чтобы все виды природных ресурсов эффективно применялись для развития производства и процветания общества.

Взаимоотношения общества и природы складываются так, что все факторы экономического роста — трудовые ресурсы, средства производства, природная среда — в комплексе используются обществом для развития производства. Растущее применение природных ресурсов в связи с повышением потребностей может постепен-

но приводить к их истощению и одновременно к увеличению поступления отходов производства и отбросов потребления в окружающую среду.

В связи с этим возникают две проблемы. Во-первых, при все большей потребности в природных ресурсах важно определить пути наиболее экономного их использования, замены одного дефицитного вида ресурсов другим, менее дефицитным, развития безотходного производства, применения вторичного сырья. Во-вторых, следует рассмотреть состояние среды и установить, что надо делать, чтобы улавливать загрязняющие вещества и обезвреживать их, сокращать или прекращать их выброс, переходить от открытой к закрытой системе воспроизводства, без остатка перерабатывать добываемое сырье. Каждая из этих двух проблем может быть успешно решена в условиях социалистического общества. Вместе с тем нетрудно видеть, что обе проблемы тесно связаны друг с другом и рещение их в большей мере зависит от рационального использования достижений научно-технического прогресса, особенностей и преимуществ социалистической системы хозяйства.

В СССР сразу после Октябрьской революции была проведена национализация земли, а вслед за этим и других природных ресурсов. Ленинский декрет о социализации земли содержал указание, что земля без всякого выкупа переходит в пользование всего народа. Национализация природных ресурсов стала важной основой дальнейшего развития социалистического строя.

В течение периода гражданской войны, восстановления, индустриализации и коллективизации природные ресурсы использовались, исходя из необходимости всемерного развития экономики и обеспечения обороноспособности страны. Считалось, что природные ресурсы страны очень велики и вопросы их экономии не являются первоочередными. При таком отношении скоро пришлось считаться с истощением ряда важных месторождений сырья. Были в значительной мере исчерпаны высококачественные запасы нефти Баку, а затем и Майкопа, Грозного, Эмбы. В Донбассе стали близки к истощению коксующиеся угли и приходится строить глубокие шахты для увеличения добычи угля. Почти полностью выбраны запасы железной руды Магнитогорска. Вырублена большая часть хвойных лесов Северо-Запада. Волга превращена в ряд водохранилищ, затопивших плодородные пойменные земли и подтопляющих большие пространства. Резко уменьшились уловы рыбы на когда-то изобиловавших ею реках внутренних бассейнов Каспийского, Азово-Черноморского морей. Резко снизилось естественное плодородие почвы в ряде местностей страны.

Принятые законы о собственности, о земле и другие законы должны способствовать усилению охраны природы, рациональному использованию природных ресурсов. Вопросы охраны природы поставлены в Конституции СССР. Верховный Совет СССР принял ряд решений об основах законодательства СССР и союзных республик о земле, водах, недрах, лесе, законы об атмосфероохранном воздухе, животном мире, т. е. практически по всем

видам природных ресурсов. Приняты постановления Верховного Совета СССР, Верховных Советов республик об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов, о мерах по улучшению использования топливно-энергетических ресурсов, о мерах по защите почв от водной и ветровой эрозии и т. д. Рациональное использование природных ресурсов предусматривалось в Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г., в котором выделен раздел «Охрана окружающей природной среды и рациональное использование природных ресурсов». Меры по охране окружающей среды обсуждались на XXVII съезде КПСС, на пленумах Центрального Комитета КПСС, стояли на повестке дня XIX Всесоюзной партийной конференции, сессиях Верховных Советов народных депутатов 1989 г.

Развернутые положения по охране окружающей среды содержатся в Законе о предприятии и объединении, где речь идет о работе их в новых условиях полного хозрасчета, самоокупаемости, самофинансирования. Согласно постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 8 апреля 1988 г. создан Государственный комитет СССР по охране природы, которому поручено руководство всем делом охраны природы в стране, объединение деятельности республиканских комитетов по охране природы, разработка перспективных направлений и долговременных планов природоохранных мер в нашей стране.

Государственный комитет СССР по охране природы в 1991 г. преобразован в Министерство природопользования и охраны окружающей среды СССР.

Всемерная экономия природных ресурсов в большой мере зависит от правильной постановки целей развития всего общественного производства. Необходимы интенсификация производства, переход от экстенсивных к интенсивным ее формам. В соответствии с этим громадное значение имеет установка не только на количественное развитие производства в тоннах, метрах длины, кубометрах объема и т. д., но и на решительное повышение качества. Продукция более высокого качества служит дольше, обеспечивает более высокий уровень последующего производства, сокращает количественные потребности. В то же время интенсификация и комплексность производства означают всемерное использование побочных видов продукции и сокращение потерь. Это сокращает потребность в изъятии у природы новых количеств ресурсов. При этом должны решаться обе основные задачи рационального природопользования — экономия ресурсов и охрана окружающей среды от порчи и загрязнения.

Подобные задачи стоят перед производственной и социальной сферами не только в СССР, но и в других странах. Отсюда необходимость взаимного обмена опытом и изучения постановки работ по рациональному использованию ресурсов, предохранению природной среды от загрязнения и ее очистке. С увеличением загряз-

нения среды все более возрастает значение международного со трудничества по охране окружающей среды, осуществляемого двусторонними соглашениями (например, США—СССР), и дея тельностью международных организаций, таких как Организаци Объединенных Наций и входящие в ее состав подразделения.

1.4. МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ХАРАКТЕР РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Самое важное в выработке интенсивного и одновременно сберегающего подхода к природопользованию состоит в необходимости ориентации на конечные результаты. Для «экстенсивного» мышления объемы используемых природных ресурсов являются важнейшими показателями. Между тем эти ресурсы являются лишь начальным или промежуточным звеном в длинной цепи, связывающей природу и продукцию, поступившую к потребителю. Для последнего все равно, сколько используется природных ресурсов, главное— объемы и качество поступившей к нему продукции. В этих условиях нужно планировать общественное производство не от природных ресурсов — от того, сколько их можно использовать, а наоборот, от потребителя к ресурсам. Этот программно-целевой подход является существенным признаком «интенсивного типа мышления».

В связи с такой постановкой вопроса необходимо тщательно проанализировать взаимозаменяемость и дополняемость факторов производства в народном хозяйстве с позиций конечных результатов, возможности экономии природных ресурсов при сохранении конечного выхода продукции. Природный фактор, живой конкретный труд и производственные фонды выступают как исторически сложившиеся, дополняющие друг друга факторы производства. Выпуск продукции предполагает обязательное участие всех этих факторов в производственном процессе.

Вместе с тем в процессе развития общественного производства в той или иной мере возможно использование вместо одного фактора производства другого. При этом могут сохраняться структура и объемы выпуска продукции, т. е. действует принцип взаимозаменяемости факторов производства. Например, соотношение между земельными ресурсами, с одной стороны, и средствами производства и количеством затраченного труда — с другой, достаточно эластично. Можно сокращать сельскохозяйственные угодья, но за счет концентрации средств производства и труда на единице площади поддерживать на прежнем уровне выпуск продукции путем роста урожайности.

Эластичностью по отношению к объемам используемых природных ресурсов обладает и рост затрат труда и средств производства во «внеприродные» перерабатывающие, обрабатывающие и инфраструктурные отрасли. Развитие этих отраслей позволяет более полно использовать конкретный природный ресурс или продукцию, полученную на его основе, комплексно их обрабатывать,

минимизировать потери из-за неразвитости инфраструктуры и переработки, что в целом также способствует увеличению конечных результатов. Таким образом, оптимизация взаимодействия факторов производства, их комбинирование могут позволить снизить нагрузку на природные ресурсы.

На основе учета такой взаимозаменяемости факторов производства и необходимо определять реальные потребности в природных ресурсах. Если оценивать природные ресурсы и получаемую на их основе продукцию как единый комплекс, как целостную природно-продуктовую систему, то окажется, что с позиций конечных результатов функционирования этой системы нагрузка на природный фундамент народного хозяйства может быть значительно снижена без ущерба для величины потребления конечной продукции.

Реализация подобного программно-целевого подхода к использованию природных ресурсов предполагает построение для каждого природного ресурса или группы ресурсов природно-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные природные факторы производства с конечной продукцией. Например, в общем виде динамичный во времени и пространстве природно-продуктовый процесс для водных и земельных ресурсов в мелиорации можно представить в следующем виде: источник водозабора — вода в процессе доведения до полей — орошаемые земли — сельскохозяйственная продукция, произведенная на этих землях, — продукция в процессе доведения до потребителя (транспортировка, хранение, переработка, реализация) — потребляемая продукция.

Покажем возможность снижения нагрузки на природные ресурсы на основе программно-целевого подхода к планированию природно-продуктовой системы на примере воды. Сейчас в стране сложилась крайне сложная ситуация с водными ресурсами. Дефицит воды для орошения в южных регионах привел к кризисным экологическим, экономическим, социальным деформациям в Средней Азии, постепенной гибели Аральского моря. Возобновились попытки реанимировать варианты перераспределения водных ресурсов в стране, прежде всего переброски части стока сибирских рек в Среднюю Азию. Не говоря уже об экологических последствиях, решение водных проблем юга поворотом рек потребует гигантских инвестиций, что неизбежно скажется на развитии всего народного хозяйства. В связи с этим оценим реальную величину водного дефицита у основного потребителя воды в народном хозяйстве — сельского хозяйства. Уже сейчас можно сэкономить огромные объемы воды, сохранив конечный выход сельскохозяйственной продукции. С позиций программно-целевого подхода проведем следующий обобщенный расчет. Всего в стране в сельском хозяйстве используется около 150 км^3 воды в год. Вследствие несовершенства мелиоративных систем теряется 60 км^3 воды (при КПД, равном 0,6). Другой возможный резерв экономии водных ресурсов — сокращение потерь сельскохозяйственной продукции с мелиорированных земель. Потери из-за неразвитости системы хранения, транспортировки, переработки составляют 20—30%. Это означает, что теря-

ется еще 30 км³ воды, затраченной на производство и аккумулированной в теряемой продукции орошаемых земель.

Следующий резерв — замена хлопкового волокна продукцией химии. У нас количество хлопка, идущего на технические цели чрезмерно велико. Замена натурального волокна на химическое эквивалентно высвобождению 10 км³ воды ежегодно.

Заметно дает себя знать и «водоемкая» структура экспорта. Наша основная экспортная сельскохозяйственная культура — хлопок. Известно, как высока его потребность в орошении. А это означает ежегодный скрытый экспорт примерно 13—15 км³ воды. Это лишь четыре позиции, направленные на сбережение воды. Есть и другие.

Общий же объем водных ресурсов, значительная часть которых может быть сэкономлена соответствующими мерами, составляет 111—115 км³, или около трех четвертей воды, потребляемой сегодня в аграрном секторе. Расчет довольно условен, но он наглядно показывает, какие колоссальные объемы воды могут быть более производительно использованы при ориентации на конечные результаты. Но если страна располагает такими значительными резервами водных ресурсов, то нет необходимости прибегать к дополнительному росту водопотребления, предлагать для этого переброску части стока рек и т. д. Именно на пути выявления подобных резервов воды и рационализации всего комплекса, связанного с водоемкой сельскохозяйственной продукцией, находится и выполнение такого первоочередного дела, как спасение Аральского моря.

Таким образом, охрана природных ресурсов связана не только с совершенствованием непосредственно природоэксплуатирующих отраслей. Нередко развитие отраслей, стоящих весьма далеко от природной сферы, позволяет существенно повысить эффективность природопользования. Следовательно, совершенствование природопользования является межотраслевой проблемой, решение которой должно базироваться на учете потенциальных конечных результатов планируемых альтернативных вариантов, предусматривающих всю совокупность вопросов — от первоначального использования природных ресурсов до потребления конечной продукции, полученной на их основе.

Устойчивое развитие предполагает достижение эффекта в течение долгосрочного временного периода. Именно с долгосрочных позиций необходимо анализировать возможные пути экономического роста.

Ускорение темпов социального и экономического роста достигается тремя путями: наращиванием массы ресурсов, используемых в воспроизводственном процессе, без изменения эффективности их использования; наращиванием массы ресурсов, используемых в воспроизводственном процессе, и повышением эффективности их использования; повышением эффективности использования всех видов ресурсов без наращивания их производства.

Первый путь (тип) можно назвать классическим экстенсивным. Второй тип роста носит переходный характер. Наконец, третий — это путь интенсивного роста.

В самом общем виде качественный анализ типов роста можно провести с помощью следующей формулы функциональной зависимости:

$$НД = F(Р, И),$$

где НД — произведенный национальный доход; Р — объем определенного вида ресурсов (природных, производственных полуфабрикатов, трудовых и т. д.); И — уровень использования ресурсов.

Предварительные сравнительные оценки позволили сделать вывод о том, что конечный продукт можно производить при вдвое меньшем промежуточном продукте. Большая доля этого перепроизводства промежуточного продукта приходится на природоэксплуатирующие отрасли. Количество предприятий, занятых производством, по сути, избыточного промежуточного продукта, составляет тысячи. В структуре народного хозяйства стали образовываться замкнутые циклы «производства ради производства». В последние годы прирост продукции, например, в черной металлургии почти ничего не давал народному хозяйству, поскольку почти весь возвращался в металлургию и обеспечивающие ее производства.

Сходство с натуральным хозяйством усиливается в связи с падением оборачиваемости ресурсов. Представим, что 1/3 всего объема основных производственных фондов находится вне хозяйственного оборота. Именно такая величина товарно-материальных ценностей сосредоточена в резервах общественного производства. В минувшем пятилетии на рост запасов из фонда накопления пошел каждый пятый рубль. При этом лишь 1,5% запасов сосредоточено в организациях Госснаба СССР, а преобладающая их часть распылена в хозяйстве. Так, запасы проката черных металлов у потребителей за последние шесть лет увеличились на 2 млн т, или на 27%. Стремление к созданию сверхнормативных запасов объясняется общей неустойчивостью системы снабжения. Наличие постоянной потенциальной опасности толкает предприятия к принятию чрезмерных мер защиты. Хозрасчетное понятие устойчивого развития подрывает процесс устойчивого развития всего народного хозяйства.

Ущерб, наносимый природе, при существующем переходном типе развития, сохранившем в себе основные черты экстенсивного роста, исчисляется миллиардами рублей. Окончательный переход на интенсивный путь развития требует коренной ломки экономического механизма в сторону развития прогрессивных отношений на конкурентной основе.

Важной характеристикой типа развития экономики является природоемкость. От эффективности использования природных ре-

сурсов во всей цепи, соединяющей первичные природные ресурс продукцию, получаемую на их основе, и непосредственно конечн стадии технологических процессов, связанных с преобразовани природного вещества, будет зависеть величина природоемкости.

На макроуровне показатель природоемкости (E_p) можно опр делить как затраты используемых природных ресурсов Т (или р сурса) на единицу национального дохода (природоемкость наци нального дохода):

$$E_p = \frac{\text{Т}}{\text{НД}}.$$

Для экстенсивного типа развития народного хозяйства харак терна высокая природоемкость. В качественном плане рост пр родоемкости проявляется в двух аспектах. В первую очередь в де фиците природных ресурсов, для покрытия которого приходитс дополнительно вовлекать в производственный процесс новые пр родные ресурсы (экстенсивное расширение природной базы эконо мики). Кроме того, ограниченность в возможностях привлечени новых ресурсов, характерная сейчас для большинства отраслей регионов страны, вызывает резкий рост нагрузки на ресурсы, на ходящиеся в использовании. Частым следствием этого в условия экстенсивного развития при сохранении технологического уровн становится постепенное истощение и деградация ресурсов, что ещ больше обостряет экономическую и экологическую ситуацию.

Характерной чертой интенсивного типа развития экономики яв ляется снижение природоемкости. В связи с этим важнейшей зада чей в условиях переориентации структурной и инвестиционной по литики научно-технического прогресса на интенсификацию явля ется минимизация природоемкости:

$$E_p \rightarrow \min.$$

Уменьшение природоемкости должно органически увязывать два процесса в народном хозяйстве: сокращение или определенную стабилизацию потребления природных ресурсов, с одной стороны, и рост национального дохода (выпуска продукции) за счет совер шенствования технологий, внедрения безотходного и малоотход ного производства, использования вторичных ресурсов и отходов — с другой. Оба эти направления предусматривают коренную струк турную перестройку экономики в пользу природосберегающих и наукоемких видов деятельности.

В настоящее время затраты природных ресурсов по отношению к конечным результатам чрезмерно велики. Как показывает опыт развитых стран, природоемкость национального дохода в СССР может быть снижена не менее чем на 20—30%.

1.1. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Решение проблем, стоящих перед современным обществом в деле осуществления рационального природопользования и обеспечения охраны окружающей природной среды, требует развития экологического образования на всех уровнях формального (в учебных заведениях) и неформального (средствами пропаганды) образования.

Назрела необходимость осуществления «экологического всеобуча» в целях повышения чувства ответственности каждого человека за сохранение и рациональное преобразование окружающей природной среды, имея в виду интересы не только нынешнего, но и будущих поколений людей. Одна из главных задач экологического образования — привить каждому участнику производства понимание того, что любое его производственное действие сопровождается воздействием на окружающую среду и решать производственные вопросы надо комплексно, сопоставляя производственный эффект с эффектом экологическим.

Особенно важно формирование экологического сознания для специалистов с высшим образованием, которые должны уметь предвидеть возможные перемены в природной среде и применять современные методы науки для недопущения и предотвращения ухудшения состояния окружающей среды. Высококвалифицированный специалист современного производства должен осуществлять рациональное природопользование путем оптимальной в данных условиях производства эксплуатации доверенных ему ресурсов, материалов, оборудования, за счет грамотного планирования производства, экономически обоснованного внедрения прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов. Дипломированный специалист должен уметь экологически оценить каждое свое профессиональное действие.

Существование многочисленных проблем в области сохранения окружающей природной среды в определенной мере объясняется тем, что высшая школа мало готовила специалистов, способных решить сложные проблемы современного этапа взаимодействия общества и биосферы. Необходим междисциплинарный подход к проблемам окружающей среды, который должен дать более глобальное понимание взаимодействия человека и биосферы.

Необходимость осуществления интегрированного подхода к вопросам сохранения и рационального использования природных ресурсов, когда они должны рассматриваться как единое целое и при этом учитываться многостороннее влияние на них деятельности человека, выявило потребность в специалистах широкого профиля по вопросам экологии. Принцип широкопрофильной подготовки специалистов является одним из основных принципов развития высшего образования на современном этапе. В подготовке экологов необходимость такого подхода к организации учебного процесса выступает особенно очевидно с самого начала развития эко-

логического образования, которое должно давать понимание ро различных биологических, физических и других естественно-нау ных аспектов природной среды и социально-экономических факт ров, взаимодействие которых и определяет само качество окружак щей среды.

Широкий профиль подготовки специалистов имеет важное зна чение для осуществления такого важного принципа развития эко логического образования, как переподготовка специалистов и реа лизация концепции непрерывного образования. На современно этапе научно-технического прогресса в течение периода трудово деятельности специалиста технические условия производства изме няются несколько раз. За этот период не просто обновляется тех ническое оснащение той или иной отрасли производства, но и об новляются лежащие в ее основе научные принципы. Это требуе повышения квалификации, а во многих случаях и изменения про филя профессиональной подготовки специалиста. Для реализации этого процесса в кратчайшие сроки и с минимальными потерями для общества необходимо в вузах готовить специалистов с глубо кой теоретической подготовкой широкого профиля, что позволит работнику быстро приспосабливаться к динамичным требованиям современного производства на протяжении всей трудовой деятель ности.

Подготовка специалистов широкого профиля может осуществляться вузом, где есть сильные общетеоретические и общетехнические кафедры, высококвалифицированный научно-педагогический персонал, широко развитая научная деятельность, крепкие связи с научными учреждениями и промышленностью. Московский университет отвечает всем требованиям, предъявляемым к вузам, которые проводят подготовку специалистов широкого профиля. Важным моментом является то, что в МГУ осуществляется координация научных исследований факультетов по проблеме взаимодействия человека и биосферы. Представляется необходимым и возможным перейти к межфакультетской координации в области экологического образования. На основе этой координации есть реальная возможность создать междисциплинарный курс по проблеме взаимодействия человека и биосферы для всех факультетов МГУ, содержащий комплекс естественно-научных и общественных дисциплин, позволяющих глубоко и всесторонне раскрыть проблемы взаимодействия человека и биосферы.

Особенно важную роль такая координация должна сыграть при подготовке специалистов-экологов широкого профиля на базе биологического, географического, экономического, юридического и других профилей университетского образования. В перспективе представляется целесообразным рассмотреть вопрос о создании двух специальных межфакультетских курсов: комплекса общественных природоохранных дисциплин для студентов, специализирующихся по проблемам окружающей среды на естественных факультетах, и комплекса естественно-научных дисциплин для студентов, изучающих проблемы рационального природопользова-

ии на гуманитарных факультетах. На семинарских занятиях, в которых одновременно будут принимать участие студенты гуманитарных и естественных факультетов будут рассматриваться конкретные практические проблемы рационального природопользования. В период производственной практики студенты будут учиться работать в условиях экспертных групп, составленных из специалистов с разным профилем образования для проведения комплексной экологической экспертизы планируемых мероприятий в области природопользования. Это позволит готовить экологов широкого профиля для совместной работы в области природопользования и охраны природы, предполагающей проведение научного диалога и достижение взаимопонимания между специалистами различных специальностей.

ГЛАВА 2

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК СРЕДСТВО ПРОИЗВОДСТ

2.1. ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Функциональные особенности использования земли определил ее важное место среди природных ресурсов. Она является исход ной материальной основой благосостояния членов общества, прост ранственным базисом для размещения производительных сил расселения людей, основой для нормального протекания воспроиз водственных процессов всех факторов экономического роста — тру довых, материально-технических и природных. История показала верность формулы В. Петти, согласно которой труд есть отец ве щественного богатства, а земля — его мать[1].

Материальной основой благосостояния земля является в силу своей функции как главного средства производства в сельском хозяйстве. Эту роль земли в сельском хозяйстве подчеркивал В. И. Ленин[2]. По мере формирования народнохозяйственного АПК значение земельных ресурсов растет и выходит уже за рамки соб ственно сельского хозяйства, так как производство сырья и това ров сельскохозяйственного происхождения стало уже зависеть не только от сельского хозяйства, но и от целого комплекса многих отраслей народного хозяйства. Тем самым земля, задачи повыше ния ее продуктивности прямо или косвенно определяют развитие всего АПК. В этих условиях земельные ресурсы можно охаракте ризовать как главное средство производства не только в сельском хозяйстве, но и во всем АПК. Это важная и новая особенность земли как средства производства в современных условиях.

В качестве средства производства земля имеет свои специфиче ские черты, особенно по сравнению с искусственно созданными средствами производства.

Во-первых, она является продуктом природы, и поэтому в пер воначальном состоянии земля не имеет стоимости в силу отсутст вия затрат человеческого труда на ее создание. Другие средства производства созданы трудом и имеют стоимость.

Во-вторых, искусственно созданные средства производства мо гут быть воспроизведены по мере их физического износа. Почвен ный покров земли также является возобновимым природным ре сурсом, однако для его восстановления естественным путем требу-

[1] См.: Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 52.
[2] См.: Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 19. С. 327.

сотни лет, что означает фактическое исключение из интенсивной хозяйственной деятельности массивов с разрушенным почвенным слоем в обозримой перспективе[3]. Это обусловливает известную сопоставимость подходов к планированию использования земельных и невозобновимых природных ресурсов. Вместе с тем земля обладает присущими только ей специфическими чертами воспроизводства в качестве средства производства и природного ресурса. Правильный подход к использованию земли, ее всемерная экономия и охрана позволяют не только поддерживать на прежнем уровне ее биологический потенциал и продуктивность, но и существенно их умножать. Эта особенность отмечалась Ф. Энгельсом: «Урожайность земли может быть бесконечно повышена приложением капитала, труда и науки»[4].

В-третьих, отличительной чертой земли как средства производства является совмещение функций предмета и средства труда в одном процессе производства. Тем самым земля в процессе производства выступает не только как природный ресурс, но и как своеобразный сырьевой ресурс. Обрабатывая почву, человек создает с помощью других средств производства благоприятные условия для роста сельскохозяйственных растений. В этом случае земля выступает как предмет труда. В то же время, учитывая и используя физико-химические свойства почвы, человек воздействует на формирование урожая растений. Здесь земля является средством труда.

В-четвертых, земле и в качестве орудия и предмета труда присуща незаменимость в силу отсутствия альтернативных ресурсов, использование которых позволяло бы удовлетворять первостепенные человеческие нужды.

Для характеристики земельных ресурсов как средства производства важное значение имеют региональный и территориальный аспекты. Во-первых, участки земли, расположенные в различных регионах, могут существенно отличаться своей продуктивностью из-за природных особенностей, состава почвы, климата, рельефа, обеспеченности водными ресурсами и т. д. Такое отличие является основой возникновения дополнительного дохода, дифференциальной ренты на лучших землях, что влияет на результаты хозяйственной деятельности в сельском хозяйстве требует учета для регулирования отношений с несельскохозяйственными землепользователями. Во-вторых, земельные ресурсы пространственно ограничены и их при исчерпании свободных угодий нельзя увеличить в отличие от возможного расширения производства других средств производства. В-третьих, земельные участки жестко привязаны к определенному региону, им свойственно постоянное местоположение, что вызывает необходимость создания специальных средств производства для землепользования в данном регионе, развития

---

[3] Для восстановления почвенного слоя толщиной 2,5 см требуется 300—1000 лет, а для всего пахотного слоя мощностью 18 см — 2—7 тыс. лет.

[4] Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 1. С. 563.

системы инфраструктуры для межрегиональных связей и т. д. Большинству средств производства искусственного происхождения свойственна мобильность, их можно перемещать в пространстве.

Важной задачей улучшения функционирования земли как средства производства является повышение ее плодородия, увеличения продуктивности. Выделяются следующие виды плодородия: естественное, искусственное и экономическое. Естественное, природное плодородие является результатом протекающих в течение тысячелет геологических, климатических, почвообразовательных процессов. От естественного плодородия, наличия в почве питательных веществ, влаги, их доступности для сельскохозяйственных растений во многом зависит выход продукции.

Реализация естественного плодородия почвы во многом зависит от самого человека, уровня агрокультуры, развития производительных сил. Использование этих факторов позволяет существенно увеличить первоначальное, природное плодородие земли. Создается дополнительное плодородие, целиком зависящее от антропогенных воздействий. Эта составляющая плодородия определена К. Марксом как искусственная. «Другая же часть плодородия обработанной земли есть искусственный продукт, обязанный своим существованием культуре, вложению капитала»[5].

Совокупность естественного и искусственного плодородия образует экономическое плодородие, которое отражает имеющиеся возможности земли продуцировать биомассу. Количественно экономическое плодородие находит свое выражение в производстве сельскохозяйственной продукции на единицу площади, урожайности. Обычно, говоря об увеличении экономического плодородия за счет искусственного, выделяется важность наращивания средств производства в сельском хозяйстве. В связи с этим надо отметить значение общего уровня агрокультуры. Агрокультура как совокупность научных знаний и практических методов ведения сельского хозяйства играет на современном этапе все возрастающую роль. Только при ее высоком уровне в каждом хозяйстве удается эффективно использовать естественное плодородие и на этой основе добиться оптимального — при данном уровне развития производительных сил — экономического плодородия. Об этом говорит, в частности, тот факт, что урожайность угодий в опытных и передовых хозяйствах нашей страны нередко в 2—3 раза выше, чем в соседних хозяйствах с землями с аналогичным плодородием, но с более низким уровнем агрокультуры.

Данные науки и передовой практики показывают, что плодородие земли может быть значительно увеличено. Обеспечивая оптимальные условия для развития новых сортов растений, урожаи можно поднять в 5—15 раз. Для этого необходимо систематически устранять отрицательные и лимитирующие факторы, находить и создавать наиболее благоприятные сочетания экологических условий.

---

[5] Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 26. Ч. 2. С. 149.

3.3. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ МИРА И СССР

При поверхности нашей планеты 510 млн км², большая ее часть — 361 млн км² (71%) — покрыта водой, а на сушу остается 149 млн км². Территория Советского Союза занимает 22,3 млн км², на капиталистические страны приходится 26 млн км², на развивающиеся страны — 74 млн км² и на материк Антарктиды — 14 млн км². Более трети суши — 51 млн км² — приходится на сельскохозяйственные угодья, из них 14 млн км² — на пашню и 37 млн км² — на пастбища и сенокосы. Удельный вес сельскохозяйственных земель в общей площади составляет по странам: в СССР — 27%, США — 53, Канаде — 7, Бразилии — 28, Аргентине — 65, Китае — 40, Японии — 16, Индии — 60, ФРГ — 50, Франции — 63%. Эти различия объясняются природоклиматическими условиями разных стран (холодный или теплый климат, пустыни, горы и т. д.).

На динамику сельскохозяйственных угодий в мире и у нас в стране влияет целый ряд процессов: ускорение темпов научно-технического прогресса, рост урбанизации, неблагоприятные природные факторы, освоение новых территорий, изменение структуры аграрных земель и др. Развитие промышленности, инфраструктуры и городов привело к значительному изъятию ценных угодий под предприятия, гидроэлектростанции, объекты горной промышленности, транспортные коммуникации, жилые массивы и т. д. Наряду с этим поражение значительных площадей водной и ветровой эрозией, возникновение пыльных бурь, оврагов, аридизация, засоление, заболачивание земель приводят к потере земельных ресурсов, снижению их плодородия.

Обострению земельной ситуации способствует и постоянно растущая интенсивность ведения сельскохозяйственных работ, резкий рост нагрузки на землю. В сельское хозяйство возрастающим потоком поступают мощные машины, удобрения и ядохимикаты, значительно усложнилась агротехника. И как следствие этого — намного увеличилась нагрузка на землю.

Во многих развитых странах площадь сельскохозяйственных угодий сокращается. Так, в США площадь угодий сократилась с 540 млн га в 1960 г. до 492 млн га в 1987 г., в Японии с 7 до 5,6 млн, во Франции с 39 до 35 млн, в ФРГ с 14 до 12 млн, в Италии с 22 до 20 млн. При росте населения это приводит к снижению средней обеспеченности землей за счет роста промышленности, транспорта, городов. В настоящее время на душу населения приходится в среднем всего 0,28 га пашни. В отдельных странах: в СССР — 0,81, в США — 0,63, в Китае — 0,16, в ФРГ — 0,15, в Великобритании — 0,13, в Японии — 0,04 га на душу населения.

В мире имеются площади, которые можно было бы дополнительно использовать, но качество их низкое, поскольку лучшие для нужд сельского хозяйства земли уже заняты и возможности их увеличения крайне ограниченны.

Недостаток сельскохозяйственных земель может быть компенсирован более интенсивным их использованием, повышением урожайности. В 1987 г. урожайность зерновых и зернобобовых составляла в США 47 ц/га, в развитых европейских странах и Японии — 50—60, в странах Восточной Европы — 40—50, в Китае — 39, в Аргентине — 22, в Бразилии — 16, в Индии — 13, в СССР — 18 ц/га.

Производство сельскохозяйственной продукции в мире в целом растет. Так, в 1950 г. зерновых и зернобобовых было собрано 700 млн т, а в 1987—1 843 млн т. За это время в основных зерно производящих странах — США, Китае, Индии, СССР производство зерновых и зернобобовых выросло в 2,5—3 раза. Значительно увеличились сборы зерна, риса в результате так называемой «зеленой революции» в таких странах, как Индонезия, Таиланд, Бангладеш, Филиппины, Мексика. В этих странах были приняты меры по интенсификации сельского хозяйства, селекции и применению более урожайных сортов удобрений, повышению культуры обработки почвы, а также переходу к применению тракторов и других машин (так называемая «серая революция»). Интенсификация сельского хозяйства требует немалых затрат. Чтобы получить каждую дополнительную пищевую килокалорию, нужно затратить примерно 10 килокалорий для производства и доставки удобрений, сельскохозяйственных машин и их работы, мелиорации и т. д.

Современная сельскохозяйственная наука и техника обладают знаниями и возможностями поддерживать плодородие почвы на стабильном уровне и даже его повышать. Можно дать высокую оценку состояния сельскохозяйственного производства в ФРГ, Франции: в обеих странах полностью используются производственные возможности и по зерну, и по винограду и другим техническим культурам, а плодородие почвы не снижается.

В развитых странах широко применяется химизация сельского хозяйства, все виды минеральных удобрений, пестициды, гербициды и др. На 1 га пашни применяется удобрений от 300 кг во Франции до 800 в Нидерландах, в Японии — около 400, в США — 110, в СССР — 118, в Канаде — 56. Следует отметить, однако, неудовлетворенность многих потребителей качеством сельскохозяйственной продукции, выращенной с помощью химических удобрений, по содержанию в ней усвояемых полезных веществ. Во многих случаях потребитель предпочитает продукцию, выращенную без химии, считая продукцию «экологического» сельского хозяйства более качественной, хотя и более дорогой.

По объему сельскохозяйственного производства на первом месте стоят США. Этому способствуют благоприятные природные условия страны, обширные равнинные пространства, умеренный климат, переходящий на юге к субтропическому, достаточное увлажнение.

Улучшение методов обработки земли, механизация ведут к повышению производительности труда. В США на одного занятого в сельском хозяйстве приходится 100 л. с. энергетических мощнос-

тей. При росте производительности труда сокращается число занятых в сельском хозяйстве (ныне 3,1 млн человек, или 1,7% общего числа занятых). Выросли площади орошаемых земель — по сравнению с 1940 г. они утроились. На этих землях собирается до 1/4 урожая. Но орошение не всегда ведется правильно, что приводит к смыву плодородной почвы, потере питательных элементов, засолению. На землях мелких небогатых фермеров применяются нередко несовершенные способы обработки земли, что способствует эрозии, перегрузке, истощению, снижению плодородия. Но и на крупных фермах применение современной техники нередко ухудшает почву. Тяжелые тракторы уплотняют ее, плодородие снижается. Часть минеральных удобрений не усваивается растениями, смывается. Гербициды и пестициды загрязняют воду, губят мелких животных.

Сильные ветры на Великих равнинах приводят к пыльным бурям. Миллион тонн почвы, леска поднимаются в воздух, переносятся на сотни и тысячи километров, засыпают посевы. Все это ведет к огромным убыткам. Эрозия — результат экстенсивной обработки земли, засух. Большая часть пашни нуждается в почвоохранных мероприятиях, в увлажнении. Эти недостатки земледелия ставят вопрос, не приведет ли истощение подземных вод для орошения, а также удорожание средств производства к переходу от земледелия к скотоводству, к пастбищному содержанию скота. Сохранению окружающей среды в США способствуют зоны нетронутой природы, площадь которых составляет до 33 млн км². В них запрещена постройка дорог, плотин, вырубка деревьев.

В развивающихся странах Африки, Азии и Южной Америки в области ведения сельского хозяйства существуют серьезные недостатки. До сих пор применяются такие хищнические методы, как подсечно-переложная и подсечно-огневая система, когда используются для целей удобрения сгнившие остатки срубленных деревьев или зола от их сжигания. Разумеется, это наносит серьезный ущерб окружающей среде. В лесах слой почвы тонкий, вырубка деревьев оставляет ее незащищенной от тропических ливней, почва вымывается, происходит опустынивание. Отстает и животноводство. Большим недостатком являются перевыпасы, приводящие к вытаптыванию пастбищ. Все это признаки экстенсивного ведения сельского хозяйства. За последние 100 лет выбыло примерно 27% имевшихся ранее в мире сельскохозяйственных угодий, в их числе значительная часть из-за истощения. Конечно, почва — ресурс возобновимый. Однако, хотя слой гумуса тонок, восстановление его идет очень медленно и требует значительных затрат.

Наша страна располагает самыми большими земельными ресурсами в мире — 2 228 млн га. Крупнейшим землепользователем является сельское хозяйство, в его распоряжении находится 1 047 млн га, или 47% территории страны. Земли лесохозяйственных организаций занимают 42% площади страны, госземзапаса — 8%, населенные пункты, промышленность, транспорт, заповедники — около 3% (рис. 1).

С точки зрения удовлетворения первостепенных потребностей членов общества наиболее ценной частью земельного фонда являются сельскохозяйственные угодья. По этому показателю СССР занимает первое место в мире (605 млн га). Имеющийся потенциал позволяет достигнуть одного из самых высоких на планете уровней обеспеченности советских людей сельскохозяйственными угодьями и пашней на душу. С 1950 г. площадь важнейшей составляющей сельхозугодий — пашни — увеличилась почти на 50 млн га и составляет сейчас около 230 млн га. Огромный вклад в этот прирост внесло освоение целины и залежных земель. Только освоение целинных земель Казахстана дало стране свыше 25 млн га.

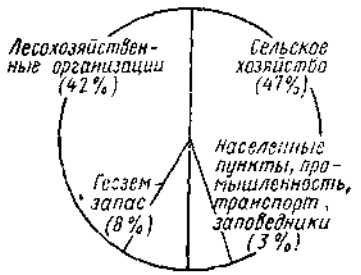


Рис. 1. Распределение земельных ресурсов в СССР

Однако, несмотря на значительный земельный потенциал СССР, проблемы экономии земельных ресурсов, бережного отношения к ним становятся все острее. Это вызывается сложностями в формировании продовольственного баланса страны, нехваткой некоторых видов сельскохозяйственной продукции. Обострению земельной проблемы способствует и сокращение количества сельскохозяйственных площадей на душу населения. Если в 1940 г. количество пашни на душу составляло 0,92 га и за счет освоения целинных и залежных земель этот показатель удалось увеличить до 1,04 га в 1960 г., то в последующем наблюдалось его постоянное сокращение.

Уменьшение количества сельскохозяйственных земель на душу населения обусловлено, с одной стороны, стабилизацией аграрных площадей, с другой стороны, ростом населения. Размеры сельскохозяйственных угодий уменьшились с 1965 г. на 1%, за этот же период пашня увеличилась на 1%. Подавляющее большинство сколько-нибудь удобных в сельскохозяйственном отношении массивов уже освоено. Структура земельного фонда нашей страны затрудняет привлечение значительных новых площадей в аграрный сектор: земли, пригодные для ведения сельского хозяйства, составляют 27% всей территории СССР, на долю холодного пояса приходится 30, пустынь и полупустынь — 14, горных областей — 29%. Вовлечение в аграрную сферу новых площадей связано с крупными капитальными вложениями в зонах с климатически неблагоприятными условиями и сравнительно небольшой потенциальной отдачей в виде производимой сельскохозяйственной продукции.

Существенные ограничения на продуктивность и площадь земельных ресурсов накладывают климатические условия. В СССР более 60% сельскохозяйственных угодий находится в районах со среднегодовой температурой ниже +5° С, тогда как, например, в

США только 10%. В зонах с годовым количеством осадков 700 мм и более в стране расположено всего 1% пашни, а в США — 60%. Это объясняет тот факт, что при имеющихся больших земельных ресурсах удельный вес сельскохозяйственных угодий и пашни в общей территории СССР меньше среднемирового (33%).

Использование земель в сельских районах нашей страны с благоприятным агрофоном уже достигло предела экологической сбалансированности. В среднем по СССР площадь пашни составляет 10% всей территории, а распаханность в центральных районах европейской части СССР, Украине, Молдове равняется 50—80%. В зарубежной Европе и США обрабатываемые почвы не превышают 30—36% всей площади.

Сложившаяся ситуация в использовании земельных ресурсов не позволяет ожидать значительного увеличения сельскохозяйственных угодий в перспективе. Прирост сельскохозяйственной продукции в дальнейшем будет получен, в основном, при неизменной площади угодий.

2.3. ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И ЭКОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сейчас в нашей стране многие проблемы плодородия земли обострились. В 80-е гг. по сравнению с 70-ми гг. снизились среднегодовые валовые сборы многих продуктов земледелия, несмотря на существенный рост материально-технической базы сельского хозяйства. Например, производство важнейшей сельскохозяйственной культуры — зерна в 80-е гг. не смогло превысить урожай 1973 г. (222,5 млн т), не говоря уже о рекордном урожае 1978 г. (237 млн т). К острым проблемам относится заметное снижение естественного плодородия во многих регионах страны, особенно в Центрально-Черноземном, Волго-Вятском и Восточно-Сибирском районах. За последние 30—40 лет богатые черноземы русской равнины потеряли треть своего гумуса (перегноя), их плодородный слой уменьшился на 10—15 см.

В этом отношении показателен пример Центрально-Черноземного района, где находятся плодороднейшие земли — черноземы. Еще В. В. Докучаев в начале века писал, что русский чернозем — самая плодородная земля в мире, гораздо лучшая по качеству, чем черноземы Европы и Америки. На долю чернозема в стране приходится 60% пашни и 80% урожая зерновых. Эти земли — огромное национальное богатство. Однако в последнее время наблюдается снижение плодородной силы черноземов. Уменьшение естественного и экономического плодородия в некоторых регионах с первоначально высоким плодородным потенциалом требует решения важных теоретических вопросов: насколько устойчива сложившаяся тенденция? Как добиться увеличения плодородия почвы? Снижение плодородия во многом связано с субъективными факторами, прежде всего со своеобразной фетишизацией научно-технического прогресса, возможностей искусственно созданных средств

производства в сельском хозяйстве. Вера в то, что техника, удобрения, пестициды могут бесконечно увеличивать урожайность, привела к застою в развитии агрокультуры, игнорированию природных особенностей земли.

В. И. Ленин, критикуя С. Булгакова за защищаемый им «закон убывающего плодородия», писал, что «он падает до уровня вульгарной экономии, толкуя о *замещении* сил природы человеческим трудом и т. п. Заместить силы природы человеческим трудом, вообще говоря, так же невозможно, как нельзя заместить аршины пудами. И в индустрии и в земледелии человек может только пользоваться действием сил природы, если он познал их действие, и *облегчить* себе это пользование посредством машин, орудий и т. п.»[6]. Только в такой последовательности — сначал изучить природные закономерности в земледелии и лишь на этой основе эффективно пользоваться техникой и продуктами химии — можно добиться быстрого увеличения плодородия. В ряде мест природный фундамент плодородия пытались подменить искусственным, что закономерно привело к стабилизации или снижению урожайности.

На практике уменьшение плодородия вызывалось многими причинами: исчерпанием традиционных земледельческих технологий, недостатками в агротехнике (уменьшение паров, господство монокультуры, нарушение севооборотов), недоучетом в научно-техническом прогрессе в сельском хозяйстве природоохранных факторов.

Большое значение для совершенствования землепользования имеет решение проблемы воспроизводства естественного плодородия. Можно выделить три типа его воспроизводства: 1) неполное, суженное воспроизводство естественного плодородия, или природоемкий тип ведения сельскохозяйственного производства, при котором наблюдается уменьшение естественного плодородия; 2) простое воспроизводство естественного плодородия, или природоохранный тип сельскохозяйственного производства; 3) расширенное воспроизводство естественного плодородия, или природоулучшающий тип сельскохозяйственного производства.

Сейчас основное внимание уделяется проблеме воспроизводства экономического плодородия. Между тем имеются существенные различия в результатах и средствах воспроизводства естественного и экономического плодородия. Ориентация на воспроизводство (простое или расширенное) только экономического плодородия может привести к крайне неблагоприятным экологическим и экономическим последствиям. Об этом говорит 20—30-летний опыт некоторых районов страны. Сначала рост урожайности, а затем ее стабилизация или снижение происходили при значительном росте применения искусственных средств производства и одновременной растрате капитальных запасов почвенного плодородия, сопровождающейся деградацией земли. Таким образом, попытки компенси-

---

[6] Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 5. С. 103.

ровать снижение естественного плодородия за счет роста искусственного плодородия малоэффективны. По мере снижения естественного плодородия, деградации агроэкосистем во многих районах результативность техники, минеральных удобрений, пестицидов становится все меньше.

Допущенное за последнее время уменьшение естественного плодородия во многих регионах соответствует недобору в среднем 10 ц зерна с 1 га. Оценивая этот показатель на основе среднегодовой урожайности зерновых в 1986—1989 гг. в 18 ц/га, можно отметить, что обеспечение только простого воспроизводства естественного плодородия позволило бы увеличить в 1986—1989 гг. выход продукции с единицы площади почти на 60% и достигнуть 28 ц/га.

Сформировавшийся природоемкий, «техногенный» тип развития АПК наряду с экологическими ограничениями является в перспективе «тупиковым» и в силу чисто экономических причин. Сравнивая показатели роста сельского хозяйства и темпы его насыщения средствами производства, можно обнаружить все более растущую диспропорцию между выходом продукции и затрачиваемыми для этого средствами. За последние 60 лет урожайность зерновых выросла немногим более чем в 2 раза, в то время как парк тракторов увеличился в 100 раз, количество комбайнов с 2 шт. в 1928 г. до 751 тыс. шт. в 1988 г., парк грузовых автомобилей — примерно в 2500 раз, поставки минеральных удобрений — в 350 раз и т. д. Особенно показательно сопоставление двойного роста выхода зерна с единицы площади и увеличения годовых вложений с 20-х гг. в сельское хозяйство более чем в 4000 раз. В расчете на единицу зерновой продукции сейчас требуется в 1100 раз больше капитальных вложений, чем в 20-е гг.

Приведенные цифры наглядно показывают, что если сейчас понадобится увеличить урожай в 2 раза с аналогичными затратами материально-технических средств, энергии, то для этого в народном хозяйстве просто не хватит ресурсов. Необходимы иные, ресурсосберегающие пути формирования АПК, в основу которых должен быть положен учет экологических факторов.

Главным принципом развития АПК должен стать принцип экологизации всех мероприятий по развитию сельского хозяйства. И уже в соответствии с этим принципом, с ориентацией на него должны осуществляться мероприятия по механизации, химизации, мелиорации, развиваться научно-технический прогресс в сельском хозяйстве.

Нужна скорейшая переориентация сельского хозяйства, всего АПК с техногенных приоритетов на экологические. Здесь необходима существенная перестройка всей политики капитальных вложений в АПК, хозяйственного механизма, системы цен, отраслевой и технологической структуры этого комплекса. Только на этой основе можно добиться переориентации сложившегося ресурсоемкого, природоемкого типа развития АПК на ресурсосберегающий, экологический.

Экологизация сельского хозяйства, необходимость обеспечения простого и расширенного воспроизводства естественного плодородия как основы роста производства сельскохозяйственной продукции предъявляют особые требования к хозяйствованию на земле. В связи с этим необходимо изменить приоритеты в распределении капитальных вложений в направлении усиления природохозяйственной роли затрат. И здесь необходимо активизировать проведение мероприятий, значение которых из-за некомплексной проработки долгосрочных экономических и экологических аспектов развития сельского хозяйства в настоящее время явно недостаточно. Это, прежде всего, противоэрозионные мероприятия, применение органических удобрений, агролесомелиорация, культуртехническая мелиорация, травосеяние, известкование, минимизация воздействия на землю, биологические и интегрированные системы защиты растений, чистые пары и т. д. Эти виды улучшения земли являются «мягкими», они не вносят резких изменений в экологический баланс агроэкосистем, а наоборот, способствуют наращиванию плодородия земли.

2.4. ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Сложившаяся неблагоприятная ситуация в охране и использовании земельных ресурсов, главного национального богатства страны, требует радикального совершенствования землепользования. За последние 25 лет потеряно 22 млн га уже освоенной пашни, из-за бесхозяйственности выпало более 3 млн га ценнейших орошаемых земель[7].

В рамках комплекса мероприятий по экологизации сельского хозяйства можно выделить четыре группы во многом взаимосвязанных мероприятий по улучшению использования земельных ресурсов: 1) улучшение земельного фонда в рамках самого сельского хозяйства (борьба с эрозией, органические удобрения, различного вида мелиорации, биологические средства); 2) ограничение влияния несельскохозяйственных отраслей, резкое сокращение изъятия угодий из сельскохозяйственного оборота (строительство ГЭС, развитие горно-добывающей промышленности, городов и т. д.), компенсация их потерь со стороны несельскохозяйственных пользователей, уменьшение загрязнения земельных ресурсов; 3) поиски и использование свободных земель, пригодных в аграрном отношении; 4) рационализация использования земельного фонда с точки зрения конечных результатов сельскохозяйственного производства.

Первоочередной задачей в охране земельных ресурсов является борьба с эрозией. Это самая страшная болезнь земли в мире. На земном шаре ежегодно безвозвратно теряется в результате различных процессов деградации и отчуждения около 7 млн га па-

[7] Материалы Пленума ЦК КПСС, 15—16 марта 1989 г. М., 1989. С. 36.

хозяйственных земель, причем 90% всех потерь земли приходится на водную и ветровую эрозию. Широкое проведение противоэрозионных мероприятий становится одной из первоочередных мировых проблем.

Природные особенности значительной части сельскохозяйственных площадей СССР определяют их предрасположенность к эрозии. Более половины территории пашни находится на склоновых землях, что делает для них потенциально опасной водную эрозию. Кроме того, более 60% пашни и около 70% всех сельскохозяйственных угодий расположено в засушливых регионах. К тому же из-за погодных аномалий в последние годы засухи становятся все более частыми. Это увеличивает опасность ветровой эрозии.

Экономический ущерб от эрозии складывается из многих слагаемых: недобора сельскохозяйственной продукции, потерь почвой питательных веществ, уменьшения содержания гумуса, снижения эффективности применения технических средств и удобрений и т. д. По имеющимся оценкам, урожай сельскохозяйственных культур на слабосмытых земельных угодьях уменьшается на 10—15%, среднесмытых — на 20—40 и на сильносмытых — на 50—60%. Оценка экономического ущерба существенно увеличится, если удастся корректно учесть потери от эрозии не только в сельском хозяйстве, но и в других отраслях — железнодорожном, автомобильном и речном транспорте, коммунальном и рыбном хозяйстве и др. Весьма значительной может оказаться оценка ущерба водным ресурсам от загрязнения пестицидами, удобрениями и другими химикатами, которые с продуктами водной эрозии смываются с полей и накапливаются в реках, озерах, водохранилищах. По мнению специалистов, во многих развитых странах мира загрязнение поверхностных вод пестицидами опаснее всех промышленных стоков, вместе взятых. Советские и зарубежные исследования дают основания полагать, что «внесельскохозяйственный» ущерб от эрозии составляет 70—100% от величины ущерба сельскому хозяйству. В целом ущерб народному хозяйству от эрозии достигает 20—25 млрд р.

Среди основных принципов почвозащитной системы — безотвальная обработка почвы с сохранением на поверхности стерни, почвозащитные севообороты с полосным размещением посевов, чистые пары, полезащитные лесополосы. В настоящее время противоэрозионная обработка почвы применяется более чем на 50 млн га пашни. Вместе с огромным природоохранным эффектом почвозащитная обработка почвы очень выгодна и экономически. Она позволяет существенно повысить производительность труда за счет сокращения в 2—3 раза затрат труда и средств на обработку земли, уменьшается себестоимость продукции, увеличивается урожайность (до 40%), энергетические затраты падают в 2—5 раз. Внедрение почвозащитной системы для борьбы с ветровой эрозией уже дает ежегодно экономический эффект примерно в 1 млрд р.

Окупаемость капитальных вложений в борьбу с эрозией составляет всего 1—2 года. Этот срок в несколько раз ниже имею-

щихся нормативов окупаемости капитальных вложений по народному хозяйству и сельскохозяйственному производству.

Среди мероприятий по повышению продуктивности земельных ресурсов важным является мелиорация. Всего насчитывается около 40 ее видов. Наиболее распространенными типами мелиорации являются оросительная, осушительная, культуртехническая, химическая, агролесомелиоративная и др. Самыми капиталоемкими являются гидромелиоративные мероприятия, затраты на эти виды улучшения земли составляют в настоящее время свыше 20% всех капитальных вложений в сельское хозяйство. С учетом инвестиций на водохозяйственное строительство и комплексное сельскохозяйственное освоение на 1 га орошаемых земель требуется 5—7 тыс. р., а на 1 га осушенных — 3—5 тыс. р.

Определенным этапом в развитии мелиорации в СССР стала Долговременная программа мелиорации, принятая в 1984 г.

В настоящее время мелиорированные земли стали существенным фактором в формировании продовольственного фонда страны. Производство продукции растениеводства на орошаемых и осушенных землях, занимающих 15% площади пашни, составляет 17 млрд р. против 6 млрд р. в 1965 г., а удельный вес продукции мелиорированных угодий в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции увеличился с 20 до 35%. Весь хлопок и рис, 75% овощей, около 50% фруктов и винограда, около 40% зерна, кукурузы производятся на улучшенных землях. К сожалению, программа мелиорации страдала определенной однобокостью, акцент в ней делался на гидромелиорацию, на рост валовых показателей. Недостаточно были проработаны ее экологические и экономические аспекты.

Основной проблемой, препятствующей дальнейшему увеличению площади орошаемых земель, является дефицит пресной воды. В связи с этим в СССР в ближайшее время в земледелии намечено осуществить крупные меры по улучшению использования и экономии водных ресурсов. Основной резерв здесь — резкое сокращение потерь воды в оросительных системах. В среднем коэффициент полезного действия этих систем составляет всего 0,6, а местами еще меньше вследствие фильтрации воды и испарения. Существенно возрастут объемы реконструкции мелиоративных систем, поднимутся технический уровень и качество водохозяйственного строительства. Значительная часть капитальных вложений будет выделяться на расширение прогрессивных технологий в мелиорации земель, таких как подпочвенное и капельное орошение, двустороннее регулирование водного режима.

Следует отметить, что в последние пятилетки допускался необоснованный крен в сторону «водных» мелиораций в ущерб всем остальным видам. Между тем орошение и осушение земель требуют больших затрат, сроки окупаемости инвестиций здесь очень велики, возможен также значительный экологический ущерб из-за радикального изменения агроэкосистем в результате водного строительства. Этих недостатков лишены «мягкие» виды мелио-

рации. В связи с этим необходимо шире перераспределять капитальные вложения, выделяемые на мелиорацию, в их пользу.

Эффективным и недорогим направлением в мелиорации, охране земельных ресурсов является создание полезащитных лесных полос, которые очень полезны в борьбе с эрозией, значительно уменьшают влияние на угодья ветра, суховеев, пыльных бурь. Лесополосы способствуют улучшению гидрологического режима почв, резко ослабляют влияние засух. В настоящее время лесные насаждения занимают 1,8 млн га, оказывая благотворное воздействие более чем на 40 млн га пашни. В перспективе их площадь должна возрасти и составить в зависимости от региона от 2 до 5% пашни. Такое сокращение ценных угодий целиком оправдывает себя. Прибавка урожая со 100 га пашни более чем в 3 раза превышает недобор зерна из-за отвода части земель под лесополосы. Благоприятны инвестиционные аспекты лесоразведения.

Химизация сельского хозяйства является важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий, ускорения процессов интенсификации сельского хозяйства. Колхозам и совхозам в больших масштабах поставляются минеральные удобрения, химические и биологические средства защиты растений, средства для известкования почв, кормовые добавки, ростовые вещества и др. В последние годы наблюдается быстрый рост использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве. Поставка удобрений возросла в 1988 г. по сравнению с 1960 г. в 11 раз и достигла 27,2 млн т (в пересчете на 100% питательных веществ).

Использование продуктов химии в сельском хозяйстве имеет и свои негативные стороны. Во многих регионах мира чрезмерная химизация аграрного производства является главной причиной нарушения экологического баланса. Особенно опасно неправильное или чрезмерное использование минеральных удобрений, пестицидов и их разновидностей. Поступая самыми разнообразными путями в почву (при прямом внесении, с семенами при авиационных обработках, с оросительными водами и т. д.), они могут существенно ухудшить качественные характеристики сельскохозяйственных продуктов, потребляемых человеком, привести к химической и физической деградации земли и др. Классическим примером высокой подвижности ядохимикатов, их широкого распространения в мире является обнаружение ДДТ в крови у пингвинов в Антарктиде и у белых медведей в Арктике.

В связи с этим важнейшим направлением развития химической промышленности должно стать развитие экологически безопасных минеральных удобрений, средств защиты растений. В этой области уже накоплен большой опыт, имеются определенные успехи.

В СССР ведется борьба с химическим загрязнением посредством контроля за окружающей средой, продуктами питания. Для сохранения на полях и в почве полезных насекомых и микроорганизмов, гибнущих от негативных побочных эффектов применения пестицидов, все шире применяется биологический метод защиты растений от болезней и вредителей. За последние десять лет пло-

щадь применения биологического метода увеличилась с 12,4 до 32 млн га. Во многих районах страны применение пестицидов сократилось, что улучшило состояние окружающей среды. Особенно существенно уменьшились химические обработки хлопчатника в Азербайджане, Узбекистане, Таджикистане.

В перспективе совершенствование агротехники в сочетании с биологическим методом позволит свести применение продуктов химии в сельском хозяйстве к минимуму. Многие передовые хозяйства с высокой культурой земледелия уже полностью отказались от использования ядохимикатов и получают при этом высокие урожаи. Распространению биологического метода способствует создание промышленности по производству микробиологических средств защиты растений. Хорошее будущее имеют интегрированные системы защиты растений. Они включают в себя химические, биологические, агротехнические и другие средства борьбы. Практическое применение таких интегрированных систем показало их значительно более высокую экономическую эффективность по сравнению с чисто химическими методами.

На снижение плодородия почвы в результате деформации ее структуры существенное влияние оказывают современные тенденции, сложившиеся в развитии материально-технической базы сельского хозяйства. Особые сложности порождает механизация полевых работ, обработка почвы. Требования повышения эффективности использования парка сельскохозяйственной техники приводят к значительному увеличению мощности, скорости и массы многих машин и механизмов. Особенно это касается современных тракторов. Требования агротехники обусловливают необходимость неоднократного передвижения машин по полю. При этом воздействию подвергается значительная часть площади обрабатываемого участка. В результате происходит значительное уплотнение почвы на большую глубину, изменяется ее водный режим, усиливается поверхностный сток, что приводит к усилению эрозионных процессов. Избыточное уплотнение причиняет и существенный экономический ущерб — урожайность может снизиться на 30—50%.

Негативные экологические и экономические последствия использования многих видов сельскохозяйственной техники, требуют коренного изменения политики научно-технического прогресса в сельскохозяйственном машиностроении, перестройки его в направлении большей экологичности и экономичности. По отношению к земельным ресурсам это означает необходимость широкого внедрения машин и механизмов с предельно малым удельным давлением на почву. Требуется также создать законченную систему сельскохозяйственных машин, обеспечивающую полный набор механизмов и приспособлений для энергонасыщенной техники. Такой «шлейф» позволяет за один проход проделать сразу несколько почвообрабатывающих операций.

Перспективной мерой для предотвращения снижения естественного плодородия, деформации почвенной структуры является использование специальной технологической колеи при проведении

полевых работ, по которой проходит техника. Тем самым вся нагрузка падает только на участок этой колеи, предотвращая уплотнение почвы на остальной площади.

В последние годы все ощутимее становится давление на сельскохозяйственные угодья со стороны несельскохозяйственных отраслей народного хозяйства — промышленности, инфраструктуры, градостроительства. Это объективный процесс, связанный с развитием научно-технического прогресса, ростом населения и урбанизацией страны. Однако в условиях стабилизации площади сельскохозяйственных земель это порождает определенные проблемы по поддержанию земельного потенциала. В промышленности наиболее существенные потребности в земельных ресурсах проявляются у гидроэнергетики, водохозяйственного строительства, добычи полезных ископаемых. Сейчас большие площади прямо или косвенно подвержены техногенному воздействию промышленности. В результате создания ГЭС в СССР затоплено и подтоплено более 10 млн га сельскохозяйственных угодий.

При добыче полезных ископаемых нарушено около 2 млн га сельскохозяйственных угодий. В связи с этим необходимо проводить рекультивацию земель, что позволит возвратить народному хозяйству много плодородных угодий. Процесс рекультивации происходит в два этапа: горно-технический и биологический. На горно-планировочные и другие земляные работы падает 80—90% капитальных вложений на восстановление земель, а стоимость собственно биологической рекультивации составляет 10—20% вложений. Сейчас разработаны методы восстановления земель, позволяющие ускорить процесс возвращения плодородия нарушенным почвам. В первую очередь это создание продуктивного растительного покрова за счет землевания и применения органических и минеральных удобрений, регулирования водного режима, улучшения физических свойств почвы при проведении горно-технической рекультивации. Советский и зарубежный опыт показывает, что при конструктивной технологии восстановление земель и возвращение их в хозяйственную деятельность можно осуществить в срок, не превышающий десяти лет.

В СССР в 80-е гг. рекультивация земель достигла огромных масштабов. Если в 1971—1975 гг. площадь восстановленных земель составила в среднем за год примерно 36 тыс. га, то в 1986—1989 гг. народному хозяйству было возвращено в среднем 157 тыс. га, или в 4,3 раза больше. В дальнейшем данные объемы восстановления нарушенных массивов для нужд сельского, лесного, рыбного хозяйств и рекреации сохранятся.

Среди мероприятий по совершенствованию землепользования все более важное значение приобретает рационализация использования земельного фонда с точки зрения конечных результатов сельскохозяйственного производства, всего АПК.

Степень рационального использования земли зависит в основном от двух групп отраслей в составе АПК. С одной стороны, это совокупность отраслей, поставляющих сельскому хозяйству средст-

ва производства. От эффективности использования земельных ресурсов и средств производства, производимых для сельского хозяйства, зависит такой важный показатель, как объем выпуска сельскохозяйственной продукции. Однако сам по себе этот показатель отражает лишь промежуточный результат в АПК.

Эффективность использования земельных ресурсов в конечном счете зависит от другой группы «внесельскохозяйственных» отраслей — сферы переработки и доведения сельскохозяйственной продукции до потребителя (транспорт, хранение, пищевая и легкая промышленность и т. д.). Уровень развития инфраструктуры сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, входящих в эту сферу, определяет и регулирует объем сельскохозяйственной продукции, доводимой до потребителя. Тем самым проявляется эквивалентность значения для конечных результатов, казалось бы таких разных показателей, как плодородие почвы и уровень развития инфраструктурных и перерабатывающих отраслей. Например, из-за отставания инфраструктуры и перерабатывающей промышленности сейчас теряется 20—30% производимой сельскохозяйственной продукции. Это означает, что эквивалентная часть земельных ресурсов в конечном счете «работает» неэффективно, или, другими словами, продукция с 45—60 млн га практически не доходит до потребителя.

Таким образом, взаимодействие сопряженных с сельским хозяйством отраслей с собственно аграрным производством во многом определяет характер и эффективность использования сельскохозяйственных угодий. Поэтому важнейшим фактором составления планов земельных ресурсов должен стать учет возможностей данных отраслей.

В настоящее время имеются значительные резервы сельскохозяйственных угодий, выявление которых связано с использованием имеющихся резервов сельскохозяйственной продукции и ликвидацией ее потерь. Перераспределение и концентрация производительных сил сельского хозяйства в местах с высоким природным потенциалом, хорошо обеспеченных инфраструктурными средствами и перерабатывающими мощностями (близость и значительность объемов хранилищ, возможность быстрой переработки продукции, наличие надежных транспортных связей в самих хозяйствах, с потребителями и т. д.), позволит высвободить значительные массивы земель. Интенсификация земледелия за счет концентрации техники, органических, минеральных удобрений и средств защиты растений на единице земельной площади, сокращение семенного фонда, наличие развитой инфраструктуры могут в значительной степени компенсировать сокращение посевных площадей за счет увеличения конечного выхода продукции, т. е. за счет сокращения имеющихся сейчас потерь потенциального урожая в процессе его трансформаций и движения к потребителю.

Наряду с экономической целесообразностью высвобождения земельных ресурсов, в последнее время все острее встает вопрос об экологической необходимости такой экономии. Сейчас, несмотря

на сильную пораженность эрозией части сельскохозяйственных угодий и значительное понижение их продуктивности, продолжается ведение полевых работ на этих землях. Продолжается активное использование и сильно засоленных, заболоченных угодий. Уже в ближайшие пятилетки есть опасность приближения к «экологическому порогу» снижения плодородия, за которым начнется деградация и утеря плодородия многими ценнейшими землями страны. В этих условиях уже сейчас необходимо вывести из использования под пашню миллионы гектаров земель, засадив их многолетними травами, используя под луга и т. д.

Подобного рода меры уже проводятся некоторыми странами. Например, в США в соответствии со специальной разработанной программой консервации земель в 1986—1990 гг. из сельскохозяйственного оборота выводится 10% наиболее деградированной пашни.

Для улучшения использования земельных ресурсов, их экономии большое значение имеет широкое использование в народном хозяйстве экономической оценки и платы за землю. На стадии прогнозирования и проектирования учет ценности земли как важнейшего средства производства, а не только как пространственного базиса, позволит более обоснованно определить экономическую эффективность альтернатив народнохозяйственного развития. Например, применение экономической оценки земли может оказать существенное влияние при выборе варианта капитального строительства. Учет того, что планируемые для изъятия земельные ресурсы могут быть использованы в сельском хозяйстве и давать продукцию, может сделать целесообразным изменение инвестиционных планов в сторону удорожания самого объекта строительства за счет его максимальной концентрации, дополнительных расходов на привлечение неудобных земель.

В самом общем виде подходы к определению экономической оценки земли можно разделить на две группы: рентный и затратный.

Если земля при прочих равных условиях (средства производства, организация труда и т. д.) ежегодно приносит дифференциальную ренту R, то при нормативе эффективности $E_н$ ее можно оценить по формуле: $S = R/E_н$.

Полученные на основе рентного подхода оценки составляют в среднем для сельскохозяйственных угодий 500—600 р. за 1 га, пашни — 1100—1800 р. за 1 га.

Затратный подход к экономической оценке земельных ресурсов исходит из определения стоимости земли на основе общественно необходимых затрат на ее подготовку, использование или возмещение потерь сельскому хозяйству при отводе аграрных угодий. В этой сфере можно выделить две оценки: компенсационные платежи для возмещения ущерба сельскохозяйственному производству при отводе продуктивных земель на несельскохозяйственные нужды (для развития промышленности, инфраструктуры, городов) и оценка городских земель.

Компенсационные платежи используются для освоения новых земель для сельского хозяйства или повышения плодородия имеющихся земель. В зависимости от продуктивности и вида сельскохозяйственных угодий величина этих платежей колеблется от 3 тыс. р. до 480 тыс. р. за 1 га.

В основе оценки городских земель лежат затраты на инженерное освоение земель, создание инфраструктуры и т. д. В среднем по стране их величина составляет от 200 тыс. р. до 900 тыс. р. за 1 га. Для крупнейших городов, например Москвы, оценка земель в центре города равняется 5 млн р. за 1 га.

ГЛАВА 3

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ

3.1. ЛЕСНОЙ ФОНД: СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Покрытая лесом площадь мира занимает 28% территории, или 36 млн км². Ежегодно в результате фотосинтеза растительность поглощает 200 млрд т двуокиси углерода, а выделяет 150 млрд т кислорода. С помощью фотосинтеза образуются органические вещества, нужные и самим растениям, и всем другим живым существам. Отсюда необходимость сохранения и развития растительности на суше и в воде. Однако в действительности происходит ее сокращение. Растут заготовки леса, составлявшие в 50-х гг. 1,5 млрд м³ в год, в 60-х — 1,9 млрд, в 70-х — 2,2 млрд, в 80-х — 2,7 млрд, а в 1987 — 3,3 млрд м³. Ежегодно в мире вырубается до 30 млн га леса, уменьшается и растительность океанов и морей. Меньше потребляется углекислого газа растительностью и увеличивается его содержание в атмосфере. В настоящее время его количество составляет около 0,03%, к концу века оно может увеличиться до 0,04%, а к 2020 г., по некоторым расчетам, до 0,065%. Это может вести к нежелательным последствиям, к сокращению отдачи тепла с поверхности земли в атмосферу и к «парниковому эффекту» — повышению температуры, особенно в полярных областях, и к таянию льдов. В результате таяния может повыситься уровень океанов и морей, а это означает затопление обширных прибрежных местностей, значительная часть которых, как известно, густо населена.

Покрытые лесом площади составляют в пределах СССР 814 млн га, в США — 195, в Канаде — 264, в Бразилии — 320, в Перу — 57, Колумбии — 50, Анголе — 60, Индии — 46 млн га. Во всех странах Азии, кроме СССР, насчитывается 390 млн га лесов, в Африке — 760 млн га. Запас древесины во всех лесах мира равен 359 млрд м³, в том числе хвойной 127 и лиственной — 232. По хвойной древесине на первом месте стоит СССР — 67 млрд м³, а лиственной древесины больше всего в Бразилии — 41 млрд м³.

Сравнивая объем вывозки древесины с общим запасом древесины во всех лесах мира можно видеть, что ежегодные заготовки составляют менее 1% запаса. В последние годы они приблизились к величине естественного прироста леса, достигающего 3,3 млрд м³. Но имея в виду быстрый рост заготовок, необходимо принимать меры по их ограничению. Больше использовать отходы — сучья, кору, не допускать потерь древесины.

По странам вывозка леса характеризуется следующими данными. На первом месте стоят США — 405 млн м³ деловой древесины

в год, затем идут СССР — 295 и Канада — 190 млн м³. Обращают на себя внимание цифры вывозки из Швеции и Финляндии: имея всего 1% мирового запаса древесины, эти две страны дают 13% всей вывозки развитых капиталистических стран. Столь высокая цифра вывозки леса из обеих стран возможна благодаря рациональному ведению лесного хозяйства, своевременному лесовосстановлению.

В развивающихся странах лесная площадь заметно сокращается. Объясняется это отсталым ведением хозяйства, а в ряде случаев хищническим отношением к лесам.

Вырубаются тропические леса в Африке, Латинской Америке. Вырубается сельва в долинах Амазонки и Бразилии. Вырубленные площади подвергаются опустыниванию. Гибнут тропические растения, лианы, создававшие когда-то непроходимую чащу.

Значительная часть — местами до 50% — срубленных деревьев не вывозится из леса, остается гнить, пропадает. Так, в Южной и Юго-Восточной Азии, где в лесу насчитывается тысячи видов деревьев, заготовляется всего 7—8 твердых пород. На ежегодные заготовки приходится всего 1—1,5% запаса древесины на корню. Деловая древесина составляет 20—25% заготовленной, остальное используется в виде топлива. Все это ведет к безжалостному уничтожению леса, его оскудению, грозит человечеству изменением климата, тяжелыми последствиями для атмосферы.

В развитых странах Европы и Америки леса страдают от загрязнения воздуха газами и пылью из дымовых труб промышленности, электростанций, городского хозяйства. Леса Германии, Норвегии, Швеции, Чехословакии сильно страдают от кислотных дождей, образующихся от соединения выбросов сернистого ангидрида с влагой облаков, значительное количество деревьев засыхает.

Гибель деревьев означает большие потери для экономики. Древесина — один из наиболее дешевых видов материалов. Так, по данным профессора Лизе (ФРГ), расход энергии на производство кирпичей в 4 раза больше, чем на эквивалентное по объему количество древесины, на производство цемента — в 5 раз больше, пластмассы — в 6 раз, стали — в 23, меди — в 40, алюминия — в 120 раз. Дешевизна древесины, возможно, способствует расточительному к ней отношению в странах, пока еще богатых лесом.

Сокращение лесов за последние годы ведет к оскудению всех видов лесных ресурсов, в том числе пищевых и кормовых, технических и лекарственных растений и т. д. Снижается его рекреационное и средозащитное значение.

Покрытая лесом площадь в СССР составляет 36,6% территории. В лесах нашей страны сосредоточено 25% мирового запаса древесины.

Все леса СССР находятся в исключительной собственности государства и образуют единый государственный лесной фонд, который состоит из лесов государственного значения (т. е. находящихся в ведении государственных органов лесного хозяйства, закрепленных за другими министерствами и ведомствами, а также город-

ских лесов и лесов заповедников, по которым ведется централизованное планирование) и колхозных лесов, предоставленных колхозам в бессрочное пользование. Процесс лесопользования в СССР регулируется «Основами лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» (1977 г.) и основными положениями законов о собственности, о земле и местном самоуправлении. В основе организации процесса лесопользования лежит деление лесов на группы в соответствии с их народнохозяйственным значением, местом расположения и выполняемыми функциями. Леса государственного значения разделены на три группы, колхозные леса — на две.

В I группу включены леса различных категорий защитности, выполняющие защитные, климаторегулирующие, водоохранные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции: запретные лесные полосы по берегам водоемов и вдоль транспортных путей, защитные лесные полосы, противоэрозионные леса, леса зеленых зон вокруг городов, населенных пунктов и промышленных предприятий и т. п. На их долю в целом по стране приходится свыше 20% площади лесного фонда. По занимаемой площади в этой группе выделяются притундровые леса, защитные полосы вдоль водоемов и леса зеленых зон. Большая часть последних сосредоточена в европейско-уральской части СССР.

С ростом урбанизации, расширением масштабов защитного лесоразведения, возросшими требованиями к качеству окружающей среды происходит увеличение удельного веса лесов I группы. Особенно интенсивно протекает такой процесс в восточных районах страны в связи с расширением масштабов их хозяйственного освоения. Среди крупных мероприятий по увеличению площадей защитного назначения следует отметить создание водоохранной зоны озера Байкал, выделение соответствующих категорий защитности в горно-таежных районах зоны строительства БАМа, перевод в состав лесов I группы площадей, занятых насаждениями саксаула в Казахской ССР. В европейско-уральской части страны увеличение площади лесов I группы происходит за счет расширения зеленых зон, создания крупных национальных парков, проведения крупномасштабных работ по облесению берегов рек, водохранилищ и каналов, а также созданию защитных полос в степных и лесостепных районах.

Поскольку ведущими функциями лесов I группы являются защитные и социальные, то лесоэксплуатация в них резко ограничена, проводятся лишь санитарные рубки, рубки ухода и лесовосстановительные рубки (за исключением некоторых категорий лесов, например, заповедников).

Ко II группе относятся леса, обладающие не только защитной, но и ограниченной эксплуатационной ценностью (7% площади лесного фонда страны). Большая часть этих лесов (свыше 2/3) расположена в европейско-уральской зоне. По преимуществу это леса промышленно-развитых районов, подвергавшиеся усиленной

эксплуатации в прошлом и поэтому обладающие ограниченными сырьевыми ресурсами. Высокая плотность населения этих районов означает повышение требования не только к сохранению, но и к улучшению защитных и социальных функций лесов. В лесах II группы допускается проведение промышленных лесозаготовок в масштабах и методами, не подрывающими возможностей непрерывного и неистощительного пользования лесными ресурсами с учетом сохранения защитных функций.

Леса III группы являются основными источниками получения древесины для нужд народного хозяйства. Они занимают свыше 70% площади лесного фонда. В эту группу включены леса многолесных районов европейской части и Урала (Карельская АССР, Коми АССР, Архангельская, Вологодская, Костромская, Пермская области и др.), а также леса Восточной и Западной Сибири и Дальнего Востока. С 1977 г. с принятием «Основ лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» на леса III группы распространено требование о непрерывном, неистощительном и рациональном лесопользовании, которое ранее существовало лишь для лесов I и II групп.

Усиливающаяся в последние годы тенденция многоцелевого использования лесов и необходимость сбалансированности различных видов пользования с учетом влияния, оказываемого всем комплексом лесных ресурсов на состояние окружающей среды, в перспективе приведет к дальнейшему совершенствованию деления лесов на группы и категории, а соответственно и правил и режимов лесопользования.

Процесс лесопользования, включающий не только извлечение и использование ресурсов леса, но и их возобновление и улучшение, осуществляется широким кругом отраслей, которые группируются в соответствии с поставленными перед ними задачами.

Рациональное использование древесного сырья на основе его комплексной и полной переработки, вовлечения в хозяйственный оборот древесных отходов, всей массы заготавливаемой древесины лежит в основе развития лесопромышленного комплекса. Лесопромышленный комплекс объединяет отрасли и подотрасли, связанные с заготовкой и переработкой древесного сырья. В его составе выделяют четыре крупные отрасли: лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная и лесохимическая. В рамках трех последних существует целый ряд подотраслей. Так, в составе целлюлозно-бумажной промышленности выделяются производства целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона, изделий из бумаги и картона, бумажной и картонной тары.

Основными задачами лесного хозяйства являются рациональное использование, охрана и возобновление всех видов лесных ресурсов. В соответствии с этим в круг деятельности лесохозяйственных органов входят: организация и регулирование всех видов пользования с учетом сохранения средозащитных, климаторегулирующих и оздоровительных функций леса; охрана и защита лесов; осуществление государственного надзора за использованием лес-

ных ресурсов; осуществление целого комплекса лесохозяйственных мероприятий по восстановлению, выращиванию и уходу за лесом, повышению плодородия лесных земель, улучшению качества и повышению продуктивности лесов.

Развитие комплекса лесных отраслей осуществляется в соответствии с разработанной долгосрочной программой использования лесных ресурсов, в основе которой лежат анализ состояния ресурсов, оценка перспектив их использования и учет возможных затрат на их расширенное воспроизводство и предотвращение возможных негативных ситуаций в процессе лесопользования.

Удовлетворение потребностей общества в разнообразных видах лесных ресурсов и соответствующее развитие комплекса лесных отраслей, его структура, ассортимент выпускаемой продукции в значительной мере определяются наличием этих ресурсов, количественной и качественной их характеристикой, состоянием, уровнем использования.

Размещение лесов по территории СССР характеризуется крайней неравномерностью и большими различиями в видовом составе, продуктивности, возрастной структуре, обеспеченности разнообразными видами лесных ресурсов и полезностей. Эти отличия оказывают определенное влияние на характер лесопользования, его направленность и интенсивность в каждом отдельном регионе. Вместе с тем в последние десятилетия в процессе лесопользования возник целый ряд проблем, являющихся общими для всех стран, в том числе и для СССР, решение которых требует существенных изменений всей системы лесопользования, разработки новых подходов к ее организации. Прежде всего речь идет о возросшей роли средозащитных и социальных функций леса и необходимости их сохранения и улучшения в процессе использования лесосырьевых ресурсов.

Кроме того, происходит дальнейший рост потребностей в древесном сырье, удовлетворение которых наталкивается на определенные трудности: истощение лесосырьевых баз, прежде всего расположенных в наиболее доступных для эксплуатации районах европейской части страны, ухудшение качественных характеристик древесного сырья при перебазировании заготовок в новые районы, изменение качественного состава и возрастной структуры лесов. Значительно расширяется круг используемых ресурсов и полезностей леса.

Все это определило необходимость перехода к многоцелевому использованию лесов на основе сбалансированности между отдельными видами пользования, более рационального и комплексного использования сырьевых ресурсов, прежде всего древесины, своевременного их воспроизводства, выполнения требований по охране окружающей среды.

Более конкретное выражение эта тенденция получает в решении задач рационализации использования лесного фонда за счет более широкого вовлечения в хозяйственный оборот древесины мягколиственных пород, утилизации всех видов заготавливаемого

сырья, в том числе низкосортного, и отходов; получения продукции побочного пользования, использование различных полезных функций леса; осуществления лесохозяйственных мероприятий по улучшению и сохранению средозащитных функций леса, повышению продуктивности лесов, их расширенному воспроизводству.

Общий запас лесонасаждений оценивается в 85,9 млрд м³ древесины. Общий среднегодовой прирост древесины, на основе которого определяются размеры возможного пользования лесом, оценивается в 905 млн м³, в том числе 612 млн м³ по хвойным породам. На продуктивность лесов, определяемую величиной прироста древесины, существенное влияние оказывает разнообразие природно-климатических условий. Продуктивность лесов уменьшается при движении на север, поэтому при наличии высокопродуктивных лесов южной части таежной зоны в северных районах Сибири распространены участки с невысокими запасами древесины, со стелющимся древесным покровом. Низкопродуктивные леса, не имеющие значения для промышленной эксплуатации, занимают почти 17% лесопокрытой площади СССР. В европейской части на их долю приходится 11,2%, а в азиатской — 19,1%. В благоприятных условиях центральных и западных районов европейской части страны средний прирост древесины — 3,0—3,9 м³/га, а в заболоченных лесах Коми АССР — 1,1 м³/га. В среднем по стране он составляет 1,33 м³/га, что значительно ниже, чем в Скандинавских странах — 2,3—3,0 м³/га.

Среди особенностей лесов СССР, влияющих на характер их использования, следует выделить неравномерность размещения по территории страны и далекую от оптимальной структуру возрастного состава.

Размещение лесов, насыщенность ими того или иного региона характеризует показатель лесистости (отношение покрытой лесом площади к общей площади региона). В среднем по стране он составляет почти 37%, что значительно выше, чем общемировой показатель, но уступает аналогичным показателям Скандинавских стран (46%) и США (39,2%).

Внутри страны показатель лесистости характеризуется сильными колебаниями от 3—14% в районах республик Средней Азии, Кавказа и Казахстана, до 46—50% в многолесных районах европейского Севера, Урала, Сибири, Дальнего Востока. Большая часть лесов (до 3/4 лесопокрытой площади) расположена в Сибири и на Дальнем Востоке. В них сконцентрировано 80% запаса хвойных пород, но большая часть из них представлена лиственницей, крупные массивы которой расположены в районах Восточной Сибири и Дальнего Востока. В Западной Сибири находятся значительные площади сосновых насаждений. Почти 40 млн га Сибири и Дальнего Востока занимают кедровые леса, которые являются не только источником получения высококачественной древесины, но и ценных плодов ореха. Представляющие наибольший интерес в хозяйственном отношении сосна, ель, пихта расположены преимущественно в многолесных районах европейской части

страны и Урала. Здесь же наиболее крупная концентрация насаждений мягколиственных пород — до 29% покрытой лесом площади региона. В целом по стране насаждения с преобладанием мягколиственных пород занимают 17% покрытой лесом площади. Наличие крупных площадей мягколиственных насаждений в европейской части объясняется тем, что проведение в этих районах в 40—50-х гг. интенсивной вырубки преимущественно хвойных пород, осуществлявшееся нерациональными методами и с несовершенной технологией, и недостаточные объемы лесовосстановительных работ привели к нежелательной смене пород. В последние 20 лет в результате лесохозяйственной деятельности происходило увеличение площадей, занятых хозяйственно ценными хвойными породами.

Возрастная структура лесов СССР отличается преобладанием спелых и перестойных насаждений. Наиболее значительны занимаемые ими площади (до 65% лесопокрытых площадей, на их долю приходится 55 млрд м³ запасов древесины) расположены в таежных лесах Сибири и Дальнего Востока, в ряде районов европейского Севера.

Преобладание спелых и перестойных насаждений, неблагоприятные лесорастительные условия в лесах Сибири и Дальнего Востока означают медленные темпы накопления запаса древесины. Распад органической массы в этих лесах приблизительно равен их приросту, поэтому роль лесов Сибири и Дальнего Востока в обогащении атмосферы кислородом незначительна. Очевидно, что с развитием здесь крупных промышленных объектов эта функция леса будет приобретать все большее значение. И ее усиление во многом будет определяться совершенствованием возрастной структуры лесов, так как интенсивно проходящее накопление древесины в молодых и средневозрастных лесах значительно повышает способность лесов к обогащению атмосферы кислородом. Очевидно, что оптимизация возрастной структуры связана как с совершенствованием лесохозяйственной деятельности, так и с активным хозяйственным использованием спелых и перестойных древостоев в этих районах. В то же время в районах европейско-уральской зоны, подвергавшихся ранее интенсивной эксплуатации, таких как Центрально-Черноземный район, районы Украинской и Белорусской ССР, Прибалтики, преобладают молодые и средневозрастные леса. Здесь спелые леса в составе лесного фонда занимают площадь 5—7%. Неравномерность размещения лесов по территории страны, различия в породном и возрастном составах и продуктивности лесов отдельных регионов оказывают значительное влияние на использование лесов: объем и структуру лесозаготовок, их размещение.

С точки зрения удовлетворения потребностей в получении древесины имеет значение деление лесов на эксплуатационные и резервные. В настоящее время в эксплуатацию вовлечено 54%, или 347 млн га покрытой лесом площади, находящейся в ведении органов лесного хозяйства, с запасом древесины 43,5 млрд м³.

Из них 120 млн га находится в европейской части страны. Резервные и недоступные леса, которые или из-за большой удаленности от транспортных путей, или из-за пониженных качественных характеристик не могут быть вовлечены в хозяйственный оборот на современном этапе, расположены преимущественно в районах Сибири и Дальнего Востока. В качестве примера можно привести леса Тюменской и Иркутской областей, Якутской АССР.

3.2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Режим лесопользования определяется размером расчетной лесосеки, которая составляет 635 млн м^3, из которых на долю хвойных приходится около 61%. Расчетная лесосека в европейской части страны имеет несколько больший удельный вес лиственных пород — 47,8%. Степень обеспечения народного хозяйства древесиной, рациональность использования лесного фонда определяются не только размером расчетной лесосеки, но и степенью ее использования в целом по стране, по районам, по группам лесов и хозяйственным секциям.

Ежегодный объем заготовок древесины в последнее десятилетие стабилизировался на уровне 330—350 млн м^3, хотя ожидается появление тенденции к некоторому его снижению. Таким образом, расчетная лесосека используется в среднем по стране на 50%. Более интенсивно используется расчетная лесосека европейской части страны, где заготавливается 2/3 общего объема заготовок древесины, и прежде всего ее многолесных районов. Объем ежегодной рубки здесь превышает годичный прирост, так как в лесах скопилось большое количество спелых и переспелых древостоев. Но в ряде мест лесозаготовки ведутся нерационально, так как вырубаются в основном хвойные породы, остаются недорубы в виде мягколиственных древостоев и маломерных древостоев хвойных пород. Все это приводит к тому, что при объеме использования расчетной лесосеки в освоенных лесах по хвойным породам на 92—93% в отдельных местах имеются ее перерубы. И, как следствие, истощение сырьевых баз, ликвидация имеющихся лесозаготовительных мощностей. С 1 января 1991 г. Постановлением Верховного Совета СССР предусматривается запрещение перерубов расчетных лесосек.

Все активнее вовлекаются в хозяйственный оборот лесные богатства Сибири и Дальнего Востока. Объем лесозаготовок в этих районах постоянно растет и в настоящее время составляет около 38% от общего объема. Промышленное освоение лесов Сибири и Дальнего Востока представляет собой долгосрочную программу, осуществление которой потребует значительных капитальных вложений для создания новых мощностей по заготовке и переработке древесины, для строительства магистральных транспортных путей. Дальнейшее развитие лесоэксплуатации связано с освоением крупных лесных массивов, расположенных в зоне тяготения Байкало-

Амурской магистрали, прежде всего ее участка Усть-Кут — Нижнеангарск, с запасом древесины свыше 700 млн м³, а также созданием крупных мощностей по переработке древесины во вновь формируемых ТПК. Важной задачей является более широкое вовлечение в переработку древесины лиственницы, преобладающей хвойной породы этих районов (около 50% запаса спелых и перестойных насаждений хвойных пород).

Однако, несмотря на расширяющееся использование лесов восточных районов, леса Европейско-Уральской зоны остаются основным источником обеспечения народного хозяйства древесиной. Объясняется это прежде всего близостью к основным районам потребления, более благоприятными по сравнению со вновь осваиваемыми районами условиями обеспечения трудовыми ресурсами, наличием уже действующих производственных мощностей по заготовке и переработке древесного сырья, развитой транспортной сетью и т. д. Кроме того, увеличение расстояний транспортировки лесных грузов по Сибири в европейскую часть ведет к значительному росту расходов на перевозку. По данным Института комплексных транспортных проблем, приведенные затраты на перевозку 1 т лесных грузов из Сибири почти в 3 раза превышают внутрирегиональные затраты.

Возможности расширения лесопользования в европейской части страны заключаются прежде всего в рационализации использования лесосечного фонда. Это означает более полное использование расчетной лесосеки по мягколиственным породам, вовлечение в промышленную переработку низкосортной хвойной древесины. Если, как уже отмечалось, расчетная лесосека по хвойным породам используется почти полностью, то по мягколиственным породам лишь на 62,6%. Запасы мягколиственной древесины в перспективе значительно возрастут вследствие происходившей ранее в ряде районов смены пород.

Дополнительным источником получения древесины может служить древесина, получаемая в результате проведения лесовосстановительных рубок, а также рубок ухода и санитарных рубок. Только в 1989 г. в результате проведения рубок ухода и выборочно-санитарных рубок было получено 45,4 млн плотных м³ ликвидной древесины. Их вовлечение в хозяйственный оборот послужит упорядочению лесозаготовок в европейской части страны и тем самым создаст условия для улучшения выполнения лесом других своих функций. Проблема использования резервов древесины в той или иной степени свойственна всем лесодобывающим районам страны.

Возможности использования резервов древесины определяются дальнейшим совершенствованием структуры лесопромышленного производства, увеличением доли производств по глубокой химической переработке древесины, совершенствованием или разработкой и внедрением принципиально новой техники и технологии для проведения лесосечных работ в лесах I группы и рубок промежуточного использования, так как выпускаемая техника, рассчи-

танная на заготовку древесины сплошным способом, непригодна для выборочной рубки.

В результате рубок главного пользования ежегодно вырубается около 1% площади хвойных насаждений и 2% лиственных. Изъятие таких огромных лесных массивов должно сопровождаться их своевременным возобновлением. Характер и направление лесовозобновления и соответствующий ему комплекс лесохозяйственных мероприятий зависят не только от природных лесорастительных условий, но и от применяемого способа рубки леса, технологии, машин и механизмов, соблюдения при проведении рубок таких лесоводственных требований, как сохранение подроста, деревьев-обсеменителей и т. п. Таким образом, здесь тесно переплетается деятельность лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства и необходима разработка государственной программы лесовосстановления.

Основная масса древесины заготавливается с применением сплошных рубок. В расчете на этот вид рубок выпускается и подавляющая часть лесозаготовительной техники. Применение данного способа эффективно лишь в одновозрастных спелых и перестойных лесах, в определенных лесорастительных условиях и типах леса. В разновозрастных лесах оно приводит к нерациональному использованию лесного фонда, так как одновременно со спелыми древостоями вырубаются средневозрастные и приспевающие. Осуществление сплошных рубок часто сопровождается нарушением процесса формирования подземного стока, возникновением угрозы заболачивания или эрозии почв, способствует смене хозяйственных пород на мягколиственные. Более эффективными с точки зрения снижения отрицательных последствий для лесной среды и создания благоприятных условий для лесовосстановления являются выборочные и постепенные рубки. Но их доля в общей структуре лесозаготовок пока незначительна. Более широкое применение этих способов рубки леса тормозится отсутствием достаточно развитой сети лесовозных дорог, нехваткой техники и недостаточно разработанной технологией заготовки древесины этими способами рубок, более высокой себестоимостью заготовки леса и т. д.

Современное воспроизводство лесных ресурсов обеспечивается проведением в необходимых масштабах лесохозяйственных мероприятий по посадке леса, содействию естественному возобновлению, уходу за молодняком, созданию и расширению питомников. Лесовосстановительные работы только в период 1985—1989 гг. охватили площадь около 11 млн га, в том числе 4 млн га составили посев и посадку леса.

Рациональное использование расчетной лесосеки как по хвойным, так и по мягколиственным породам, расширение промежуточного пользования, улучшение породного состава насаждений в ходе лесовосстановительных работ входят в комплекс мер по повышению продуктивности лесов. Так, реконструкция насаждений путем введения в них хозяйственно ценных пород, а также проведение рубок ухода повышают продуктивность лесов в 2—3 раза.

Тем самым меры, направленные на увеличение запасов древесины на 1 га, оказывают влияние на лесную систему в целом, способствуют улучшению состояния окружающей среды. Лесохозяйственные мероприятия выступают как природоохранные.

Все большее значение приобретает развитие промышленных методов выращивания древесных насаждений и в том числе плантационное выращивание быстрорастущих хозяйственно ценных пород, таких как ель. Такие плантации создаются прежде всего для непрерывного снабжения сырьем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. Учитывая имеющиеся сложности с обеспеченностью древесным сырьем, было принято решение о реализации целевой комплексной программы по созданию в европейско-уральской зоне СССР постоянной лесосырьевой базы для целлюлозно-бумажной промышленности за счет выращивания леса на специальных плантациях. Заложены опытные плантации в ряде областей РСФСР, на Украине, в Латвии, Белоруссии. Развитие плантационного лесовыращивания способствует снижению эксплуатационной нагрузки на леса и тем самым сохранению и улучшению его социально-защитных свойств, многосторонних ресурсов.

Этой же цели отвечает и повышение уровня возможного использования древесного сырья путем внедрения ресурсосберегающих технологий, позволяющих не только снижать расход сырья на производство единицы конечной продукции, но и использовать в переработке практически все части дерева, в том числе древесную зелень, кору, а также древесные отходы.

Ежегодно на предприятиях лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности образуется до 150—170 млн м³ древесных отходов, из которых экономически доступны для использования около половины. Значительное количество лесосечных отходов в виде сучьев, вершин, веток, низкокачественной древесины остается на лесосеках, захламляет лес, создает условия для возникновения пожаров и распространения различных заболеваний. На очистку лесосек от этих отходов вовлекаются дополнительно финансовые и трудовые ресурсы. Решить эти проблемы можно путем внедрения более прогрессивных методов заготовки и вывозки древесины. Наиболее прогрессивной является вывозка деревьев с кроной. С одной стороны, это резко снижает количество отходов на лесосеках, а с другой — помогает осуществить концентрацию отходов в одном месте.

Сфера использования древесных отходов необычайно широка. Из отходов лесопиления и деревообработки изготавливаются различные строительные детали и изделия (клееные панели, щиты, паркет, плиточные изделия), древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты, арболит, изделия из прессованной древесины. Большую ценность в качестве сырья для целлюлозно-бумажного производства представляет технологическая щепа, полученная из кусковых отходов лесопиления. Лесосечные отходы, переработанные в технологическую щепу, используются для производства ДВП

и ДСП, являются сырьем для лесохимии, гидролизной промышленности, т. е. для производства менее требовательных к качеству сырья. Вовлечение в хозяйственный оборот древесных отходов позволяет не только уменьшить эксплуатационную нагрузку на леса, но и дает значительный экономический эффект. Только вовлечение в производство 24,3 млн м³ отходов лесозаготовок и первичной разделки древесины на предприятиях Министерства лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности СССР дает экономию 35 млн м³ круглого леса, около 1 млн р. капитальных вложений на создание эквивалентных мощностей по заготовке и вывозке древесины и высвобождение 7,6 тыс. человек.

Большое внимание придается также использованию отходов технической зелени: хвои, листвы. Хлорофилло-каротиновая паста, получаемая из хвои, не только является прекрасным витаминным и лечебным препаратом, но и может использоваться как стимулятор роста в птицеводстве. Листья и хвоя служат ценной кормовой добавкой, расширяющей и улучшающей кормовую базу животноводства и птицеводства, дающей значительный экономический эффект.

Сохраняются значительные резервы в использовании коры, общие ресурсы которой составляют около 20 млн м³. Несмотря на высокую эффективность заготовки коры и ее использования для производства дубильных экстрактов, древесных плит, в качестве компоста в сельском хозяйстве, а также топлива, в настоящее время используется лишь около 40% ее ресурсов. Остальная часть идет в отвалы, что не только отвлекает значительные финансовые ресурсы, но и загрязняет окружающую среду образующимися фенольными стоками.

Использование ресурсов отходов зависит от множества факторов: наличия мощностей по их переработке, наличия эффективных технологических процессов, состояния цен на деловую древесину и древесные отходы. Важное значение имеет концентрация производства в лесозаготовительной, лесопильной и деревообрабатывающей отраслях, что в значительной мере определяет экономическую эффективность использования отходов.

В настоящее время одним из основных препятствий на пути повышения эффективности деятельности комплекса лесных отраслей является сохраняющаяся рассредоточенность предприятий по заготовке, лесопилению и деревообработке между многочисленными министерствами и ведомствами. Как правило, предприятия такого подчинения отличаются небольшой мощностью, более высокой себестоимостью продукции, низкой производительностью труда. Низкая концентрация влечет за собой и значительные потери древесного сырья, так как отсутствуют необходимые условия для технического переоснащения предприятий, внедрения прогрессивных технологий, позволяющих использовать низкосортную древесину, древесные отходы. Поэтому одной из основных задач является ликвидация ведомственной разобщенности и концентрации лесозаготовок и деревообрабатывающих производств в специализиро-

ваших организациях. Это позволит построить новые крупные предприятия, реконструировать действующие, оснастив их новым оборудованием и внедрив совершенную технологию с учетом расширения их сырьевых баз, объединив мелкие смежные предприятия. Одной из наиболее эффективных форм организации хозяйствования в лесу является создание комплексных предприятий, сочетающих лесозаготовительное производство и лесное хозяйство. В ряде случаев проводится комбинирование с деревообрабатывающими производствами. В многолесных районах основной формой является лесопромышленный комплекс, состоящий из специализированных, взаимодополняющих друг друга производств, охватывающих весь комплекс от заготовки до переработки леса. Объединение целлюлозно-бумажных, гидролизных и деревообрабатывающих производств позволяет не только максимально полно использовать всю заготовленную древесину, но и более рационально решать вопросы энергоснабжения, инженерного оборудования, транспорта, строительства и материально-технического снабжения и т. п. В последние годы получает распространение форма объединения лесозаготовительного, лесоперерабатывающего и лесовосстановительного производственных процессов, которая позволяет более гибко использовать производственные ресурсы, повысить рациональность использования лесосечного фонда.

Все больше внимания уделяется такому важному направлению экономии древесины, как использование при производстве бумаги или картона макулатуры. Однако в течение ряда лет удельный вес бумаги и картона, произведенных за счет переработки макулатуры, остается на уровне 27% от общего объема производства. К тому же производство бумаги и картона из макулатуры сопровождается существенным снижением загрязнения атмосферы и воды (соответственно на 86 и 25—44%). Это имеет немаловажное значение, поскольку в перспективе удельный вес макулатуры в структуре сырья для целлюлозно-бумажной промышленности значительно возрастет, а размещать предприятия по ее переработке целесообразно вблизи крупных городов как европейской части, так и Сибири и Урала.

3.3. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Улучшение баланса производства и потребления древесины возможно лишь на основе развития комплексной переработки древесного сырья, осуществляемой на основе наиболее перспективных достижений научно-технического прогресса, выпуска таких эффективных заменителей деловой древесины, как древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты, технологическая щепа для ЦБП, и снижения расходных норм на предприятиях лесной промышленности. Экономический эффект от проведения данных мероприятий достаточно велик. Только снижение расходных норм на 1% позволит сэкономить более 100 тыс. м^3 древесины.

Перспективы развития комплекса лесных отраслей во многом определяются структурой потребления лесопродукции, в чем отчетливо проявляется взаимосвязь между отраслями лесного комплекса и других сфер народного хозяйства. Изменения, происходящие в различных отраслях народного хозяйства под влиянием НТП, с одной стороны, вызывают рост потребностей в таких видах лесопродукции, как древесные плиты, картон различных марок и назначения, бумага, фанера и т. п., и тем самым стимулируют их производство, а с другой — обусловливают новые направления экономии древесины: в строительстве использование полимерных материалов, сокращение расхода на производство паркетных дощечек, который сейчас достигает 10—11 млн м^3 круглого леса, применение новых методов в подготовке фундамента здания, на железнодорожном транспорте экономия достигается при облицовке вагонов, контейнеров путем замены качественных пиломатериалов крупноформатной фанерой.

Комплексное использование древесного сырья, отходов, его всемерная экономия способствуют не только повышению эффективности использования одного из ценных природных ресурсов, но и улучшают состояние окружающей среды за счет более рационального использования лесосечного фонда, улучшения его качественного состава, улучшения санитарного состояния леса и снижения пожароопасности при помощи сокращения и утилизации отходов.

Богатство лесов СССР это не только древесина, но и дикорастущие пищевые ресурсы: грибы, плоды, ягоды и др. Использование пищевых ресурсов леса, богатых витаминами, белками, углеводами, является одним из путей удовлетворения потребностей населения в витаминах и других необходимых веществах и играет большую роль в решении продовольственной проблемы. В СССР произрастает более 100 видов деревьев и кустарников, дающих пригодные в пищу плоды и ягоды, многие из которых обладают помимо питательных и лечебными свойствами. Резервы хозяйственного использования дикорастущих используются еще далеко не полностью. Заготовка лесных плодов и ягод составляет не более 20% всего урожая, грибов — 11, орехов — 10%. Пищевые ресурсы наряду с пчеловодством, сенокошением, лекарственным и техническим сырьем образуют ресурсы побочного пользования. Удельный вес продуктов побочного пользования в общей комплексной продуктивности лесов европейской части СССР достигает 20%. Дальнейшее развитие использования продуктов побочного пользования предусматривает проведение комплекса мероприятий по совершенствованию организационной структуры, укреплению материально-технической базы организаций, занимающихся их заготовкой и переработкой, разработке наиболее рациональных способов эксплуатации в сочетании с мероприятиями по их охране и воспроизводству лесных ресурсов.

Среди целого комплекса мероприятий, направленных на улучшение использования и воспроизводства лесных ресурсов, их охрану и защиту, важное место отводится созданию государственного

лесного кадастра, содержащего целую систему количественных и качественных показателей, характеризующих состояние лесов, их функциональную направленность и народнохозяйственное значение, степень использования лесных ресурсов и т. п. Важной составной частью лесного кадастра является экономическая оценка лесов, главное назначение которой — улучшение планового развития отраслей лесного комплекса.

Применение экономической оценки лесов позволяет уже на стадии планирования и проектирования установить эффективность использования вновь вовлекаемых в эксплуатацию лесов, а также изымаемых из лесного фонда. Экономическая оценка лесов должна играть определяющую роль при выборе вариантов капитальных вложений, размещении производства, определении направлений лучшего использования лесных ресурсов, уровня их использования. С этой точки зрения собственно экономическая оценка лесов должна основываться на действующих принципах ценообразования и быть сопоставима с показателями, используемыми для оценки эффективности капитальных вложений.

При определении экономической оценки леса возникает ряд трудностей, вызванных существованием различных подходов к экономической оценке природных ресурсов. Кроме того, лес представляет собой систему взаимосвязанных между собой и с внешней средой компонентов: сырьевых ресурсов древесного и недревесного растительного происхождения, ресурсов животного происхождения и многосторонних полезных функций. Эффект от использования отдельных компонентов проявляется по-разному и в различных сферах народного хозяйства. По времени они могут не совпадать с затратами на ведение лесного хозяйства, лежащими в их основе. Это означает необходимость учета фактора времени. Так как лесные ресурсы относятся к возобновимым ресурсам, то их использование требует постоянных затрат на их возобновление, уход, охрану, содержание. Следовательно, экономическая оценка лесных ресурсов должна вестись по общественно необходимым затратам на воспроизводство леса. При этом оценка леса будет представлена как сумма эффектов от использования всех видов ресурсов и полезностей за неограниченно долгий срок пользования. Последнее связано с длительным сроком выращивания лесов.

Разница между общественно необходимыми и индивидуальными затратами на получение единицы продукции представляет собой дифференциальную ренту, которая является основным оценочным показателем лесных ресурсов. Методы оценки всех видов лесных ресурсов и полезностей леса разработаны еще недостаточно, поэтому упрощенно экономическая оценка леса выражается лишь через один его ресурс — древесину. В ходе осуществления отпуска леса с целью получения древесины, стоимость древесины на корню реализуется по попенной плате в форме суммы соответствующих лесных такс, основной составной частью которой является дифференциальная рента. Важнейшими функциями попенной платы являются функции учета и контроля, стимулирования пол-

ной разработки лесосеки и вывозки всей древесины из вырубаемого леса и совершенствования территориального размещения лесозаготовок.

Плата, вносимая за разработку переданного в рубку лесосечного фонда, должна прежде всего компенсировать затраты на лесохозяйственные мероприятия по восстановлению и охране лесных ресурсов. Кроме того, уровень лесных такс должен обеспечить более рациональное использование лесосечного фонда: повышение доли мягколиственных пород в общем объеме лесозаготовок, улучшение использования расчетной лесосеки по хвойным породам, перемещение лесозаготовок в лесоизбыточные районы и глубинные лесные массивы. Например, размер таксы снижается при увеличении расстояния вывозки, устанавливаются более высокие таксы на деловую древесину хвойных пород по сравнению с мягколиственными породами. Уровень платы зависит также от интенсивности лесопользования, природных и экономических условий заготовок. Размер таксы за 1 м^3 древесины в районах основных заготовок в 3,5 раза ниже, чем в малолесных районах. Однако в таких лесоизбыточных регионах, как Сибирь и Дальний Восток, уровень такс несколько выше, чем в других лесозаготовительных районах. Это объясняется необходимостью создания условий для прекращения недорубов и полного вывоза всей заготавляемой древесины, включая низкотоварную и мелкосортную.

Выполнение задач, стоящих перед лесным хозяйством, затрудняется рядом причин. Попенная плата в настоящее время позволяет покрывать лишь около 50% расходов на ведение лесного хозяйства. Доля попенной платы (расчетная такса за 1 м^3 обезличенной древесины составляет в среднем свыше 2 р.) в себестоимости продукции лесозаготовительных предприятий составляет в среднем 7—8%, что значительно ниже, чем в странах с развитым лесным хозяйством, таких, как Швеция, Финляндия, США. Но несовершенен и сам механизм формирования попенной платы. Лесные таксы рассчитываются как среднеотраслевые затраты на лесное хозяйство, несмотря на существенные различия в экономических, природных и технических условиях, исходя из плановых расходов на его ведение. При этом не учитывается в достаточной мере дифференциальная лесная рента. Низкий уровень лесных такс определяет и заниженный уровень оптовых цен на лесопродукцию, составной частью которых они являются, что не обеспечивает заинтересованности предприятий в более полном и рациональном использовании древесины.

Углубление хозрасчетных отношений в отраслях лесного комплекса требует дальнейшего совершенствования механизма формирования и определения уровня попенной платы. Но, являясь оценкой лишь одного вида лесных ресурсов, попенная плата мало пригодна для решения задач комплексного использования лесов, повышения их роли в системе мероприятий по защите окружающей среды. Поэтому необходимо создание и осуществление системы мероприятий, направленных на сохранение и воспроизводство дру-

гих видов лесных ресурсов, в том числе и природоохранных функций и разработки соответствующей системы финансового обеспечения этих мероприятий.

Среди системы мер по совершенствованию оценки лесных ресурсов следует выделить кадастровую оценку лесов, где в качестве суммарного измерения потенциала лесных ресурсов предлагается использовать лесную площадь, выступающую как объект эксплуатации древесины и как объект организации побочного и рекреационного пользования. Дифференцированная стоимостная оценка устанавливается в этом случае в зависимости от экономико-географических и лесоводственных условий.

Лесные ресурсы все больше выступают не только как источник сырья, но и как фактор обеспечения необходимой жизненной среды общества. Эти взаимосвязь и взаимообусловленность нашли отражение в концепции эколого-экономической оценки, при которой предполагается комплексное использование не одного, а всех компонентов леса с учетом экологических факторов при оценке их использования.

Все меры по совершенствованию системы лесопользования, сохранению и воспроизводству всего комплекса многосторонних лесных ресурсов и полезностей направлены на достижение стоящей перед лесным комплексом цели — более полного удовлетворения растущих общественных потребностей. Их эффективность во многом оценивается всей системой лесопользования, уровнем развития лесоперерабатывающих производств и лесного хозяйства, сбалансированным комплексным подходом всех сторон, участвующих в процессе лесопользования.

ГЛАВА 4

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА

4.1. МИРОВЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Водная оболочка земного шара — океаны, моря, реки, озера — называется гидросферой. Она покрывает 70,8% земной поверхности. Объем гидросферы достигает 1370,3 млн км³, что составляет 1/800 общего объема планеты. 96,5% гидросферы сосредоточено в океанах и морях, 1,74% — в полярных и горных ледниках и лишь 0,45% — в пресных водах — реках, болотах и озерах.

Под воздействием солнечного тепла вода в природе совершает непрерывный круговорот. Водяной пар, который легче воздуха, поднимается в верхний слой атмосферы, конденсируется в мельчайшие капельки, образующие облака. Из них вода возвращается на поверхность земли в виде осадков — дождя, снега. Выпадающая на поверхность земного шара вода частично поступает непосредственно в природные водоемы, частично собирается в верхнем слое почвы, образуя поверхностные и грунтовые воды.

Академик А. Е. Ферсман с полным основанием назвал воду «самым важным минералом на Земле, без которого нет жизни». Этим объясняется пристальное внимание, уделяемое во всем мире природным водам, их режиму, балансу, качеству, изменениям под влиянием антропогенной деятельности. Особенно актуальными эти проблемы стали из-за резкого усиления антропогенного воздействия на окружающую среду, и в частности на водные ресурсы. Потребление воды удваивается каждые 10—12 лет. Одновременно увеличивается загрязненность вод, т. е. происходит их качественное ухудшение. Обострение водных проблем выражается в растущем противоречии между имеющимися водными ресурсами и предъявляемыми к ним требованиями со стороны общества.

На свои нужды человечество использует главным образом пресные воды. Их объем составляет чуть более 2% гидросферы. Используемая же часть (речной сток, озерная вода) составляют менее 1% от общего объема вод гидросферы.

Одним из направлений решения водных проблем является привлечение на цели водоснабжения малоиспользуемых в настоящее время водных ресурсов: опресненных вод Мирового океана, подземных вод и вод ледников.

В настоящее время доля опресненных вод в общем объеме водоснабжения мира невелика — 0,05%, что объясняется высокой стоимостью и значительной энергоемкостью технологических процессов опреснения. Даже в США, где число опреснительных установок увеличилось с 1955 г. в 30 раз, опресненные воды составляют лишь 7% водопотребления.

В СССР в 1963 г. вступил в строй первый опытно-промышленный опреснитель в г. Шевченко. На сегодня на территории нашей страны размещено около 400 станций-опреснителей общей мощностью 0,15 км³ опресненной воды в год. Экологические показатели опреснительных станций зависят от их производительности и метода опреснения. Себестоимость 1 м³, достигаемая на дистилляционных опреснительных установках, составляет 55—75 к., а капитальные вложения — 300—600 р. на 1 м³ суточной производительности. Себестоимость 1 м³ опресненной воды при электродиализной технологии — 20—80 к., а капитальные вложения 250—700 р. на 1 м³. На гелиоопреснительных установках в нашей стране себестоимость опреснения 2—4 р./м³, а капитальные вложения 6—7 тыс. р. за 1 м³ суточной производительности. Для сравнения отметим, что средняя себестоимость воды, забираемой из крупных рек, составляет доли копейки в расчете на 1 м³.

Таким образом, из-за высокой стоимости опреснение используется лишь там, где совершенно отсутствуют или чрезвычайно труднодоступны ресурсы поверхностных или подземных пресных вод, а их транспортировка оказывается дороже по сравнению с опреснением воды повышенной минерализации непосредственно на месте. В перспективе опреснение воды будет осуществляться в едином техническом комплексе с извлечением из нее полезных компонент: хлористого натрия, магния, калия, серы, бора, брома, йода, стронция, цветных и редких металлов, что повысит экономическую эффективность опреснительных установок.

Важный резерв водоснабжения — подземные воды. Наибольшую ценность для общества представляют пресные подземные воды, составляющие 24% от объема пресной части гидросферы. Резервом в обеспечении водой могут служить также солоноватые и соленые подземные воды при использовании их в смеси с пресными или после их искусственного опреснения.

По общему мнению ученых, потребление подземных вод в общем балансе водопотребления будет расти. По оценкам, к 2000 г. в США около 1/2 питьевой воды будет добываться из подземных источников. За последние 15—20 лет доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения СССР увеличилась до 70%. 62% городов нашей страны снабжаются исключительно подземными водами, 20% городов имеют смешанное водоснабжение.

К факторам, лимитирующим подземный водозабор, относятся: 1) неравномерность их распределения по территории земли; 2) трудности в переработке соленых подземных вод; 3) быстро снижающиеся темпы естественного возобновления с увеличением глубины залегания водоносных пластов.

Утилизация воды, находящейся в твердой фазе (льды, ледниковые покровы), предполагается, во-первых, путем увеличения водоотдачи горных ледников, во-вторых, с помощью транспортировки льда из полярных районов. Однако оба эти способа практи-

чески труднореализуемы и еще не изучены экологические последствия их осуществления.

Таким образом, на современном этапе развития возможности привлечения дополнительных объемов водных ресурсов ограничены.

Следует указать и на неравномерность распределения водных ресурсов по территории земного шара.

Наиболее высокая обеспеченность ресурсами речного и подземного стоков приходится на экваториальный пояс Южной Америки и Африки. В Европе и Азии, где проживает 70% населения мира, сосредоточено лишь 39% речных вод. Крупнейшими реками мира являются Амазонка (годовой сток 3780 км³), Конго (1200 км³), Миссисипи (600 км³), Замбези (599 км³), Янцзы (639 км³), Иравади (410 км³), Меконг (379 км³), Брахмапутра (252 км³). В Западной Европе среднегодовой поверхностный сток составляет 400 км³, в том числе около 200 км³ в Дунае, 79 км³ на Рейне, 57 км³ на Роне. Крупнейшими озерами мира являются Великие американские озера (общая площадь 245 тыс. км³), Виктория (68 тыс. км³), Танганьика (34 тыс. км³), Ньяса (30,8 тыс. км³). В Великих американских озерах содержится 23 тыс. км³ воды, столько же, сколько в Байкале.

Для характеристики размещения гидроресурсов рассчитывается объем полного речного стока на единицу территории (1 км²) и населения. На 1 млн жителей СССР приходится 5,2 км³ суммарного устойчивого стока (включая зарегулированный водохранилищами) против 4 км³ для всего земного шара; 19 км³ полного речного стока против 13 км³; 4,1 устойчивого подземного стока против 3,3 км³.

Средняя водообеспеченность на 1 км² составляет в СССР 212 тыс. м³, а на земном шаре — 278 тыс. м³.

Основными способами управления водными ресурсами являются создание водохранилищ и территориальная переброска стока.

В настоящее время в мире эксплуатируется более 13 тыс. водохранилищ. Водохранилища СССР составляют 18% количества и 20% объема водохранилищ мира.

На сегодняшний день территориальное перераспределение водных ресурсов осуществляется в мире в довольно широких масштабах — 200 км³ в год. Объемы переброс в нашей стране составляют свыше 50 км³/год речного стока, в том числе в европейской части СССР 22 км³/год. Нет ни одной сферы человеческой деятельности, которая в той или иной степени не нуждалась бы в потреблении воды. В зависимости от способа использования воды выделяются отрасли — водопользователи и водопотребители. При водопользовании вода остается в водоемах, она служит лишь в качестве среды для транспорта, рыбного хозяйства, рекреации и т. д. К водопотребителям относятся те отрасли хозяйства (промышленность, сельское и коммунальное хозяйство), которые забирают воду из источников.

4.2. МОРЯ И ОКЕАНЫ КАК ИСТОЧНИК РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Гидросфера Земли имеет большое значение в процесах обмена с атмосферой кислородом и углекислым газом. Океаны и моря оказывают смягчающее, регулирующее воздействие на температуру воздуха, накапливая тепло летом и отдавая его атмосфере зимой. В океане происходят циркуляция и перемешивание теплых и холодных вод. Биомасса растительности океанов и морей во много раз меньше, чем суши, но биомасса животных по крайней мере на порядок больше. Океаны и моря поглощают углекислый газ.

Гидросфера является важным источником продовольствия для людей и других обитателей суши. Улов рыбы, составлявший в начале нынешнего века 3 млн т в год, в настоящее время доходит до 80 млн т. Этот рост связан с прогрессом техники, широким применением специальных судов — траулеров, сейнеров с гидроакустическими приборами для обнаружения скоплений рыб, аппаратурой для воздействия на нее светом, электрическим током. Появились рыбонасосы, нейлоновые сети, траловый лов, замораживание и консервирование рыбы на борту. В результате усиленного улова состав его ухудшился, снизился удельный вес сельди, сардин, лососевых, трески, камбалы, палтуса и повысилась доля тунцов, макрели, морских окуней и лещей. При значительных вложениях реально можно довести уловы морепродуктов до 100—130 млн т. В эти цифры входит, например, криль — мелкие рачки, запасы которых огромны в южных морях. В криле содержится белок, этих рачков можно использовать и для продовольствия и для иных целей. Большое количество вылавливаемой рыбы идет не в пищу, а на корм скоту или перерабатывается в удобрения. За ряд лет, особенно послевоенных, истреблена значительная часть китов, а некоторые их виды находятся на грани полного уничтожения. По международной договоренности дальнейший вылов китов ограничен.

Уничтожение обитателей океанов и морей вследствие неразумного их вылова ставит вопрос о целесообразности перехода от экстенсивного рыбного промысла к искусственному разведению рыбы. В этом отношении можно напомнить переход от охоты и сбора плодов и кореньев на более ранних стадиях развития общества к разведению животных и растений.

Разведение рыбы в пресной воде известно уже давно, оно дает около 9 млн т рыбы с 6 млн га прудов. В прудах разводят форель, карпа, карася, а в последние десятилетия стали разводить и высокосортных рыб-лососевых и др. Разведение рыбы в пресной воде практикуется в западноевропейских странах, в Китае (в частности, на рисовых полях), в США.

В Японии получило развитие и морское разведение съедобных водорослей, моллюсков, рыбы. В садках производится нерест и оплодотворение, на искусственных отмелях и рифах выращивают мальков, а когда они взрослеют — выпускают в море, а затем вылавливают. Рыбоводные морские хозяйства могут при достаточ-

ных капитальных вложениях давать многие миллионы тонн рыбы в год. В Японии наладили выращивание жемчуга в раковинах с устрицами в садках: в раковину вводится ядрышко и через полтора-два года собираются выращенные жемчужины.

Моря и океаны — источники получения ценного сырья и топлива. Из-под морского дна в шельфах добывается нефть, уголь. Марганцевая руда, кобальт, никель и другие виды металлов находятся на морском дне в виде конкреций, которые могут быть собраны и извлечены на поверхность. Многие полезные вещества растворены в морской воде.

Океаны, моря, реки являются природой данными путями сообщения. Мировой морской флот значительно вырос за последние десятилетия, и тоннаж судов дошел до 425 млн т. Особенно много морских судов плавает под флагом Либерии — 71 млн брутто регистровых тонн, а также Японии — 42 млн, Греции — 40 млн, Панамы 33 млн. Большой флот Либерии, Панамы объясняется тем, что судовладельцам выгоднее, чтобы их суда плавали под флагами малых стран — меньше формальностей, меньше расходов. На торговые флоты, зарегистрированные в крупных странах, приходится гораздо меньше судов: в Великобритании — 23 млн б.р.т, Норвегии — 22, США — 19, Франции — 11, Италии — 10, СССР — 24.

Водные бассейны имеют рекреационное значение. В целом есть значительные возможности более разностороннего и полного использования гидросферы земли.

Океаны и моря сильно загрязнены. Основной загрязнитель — нефть, которая попадает в моря со сливными и балластовыми водами танкеров. Большое количество нефти попадает в океан в результате аварий при ее добыче и перевозке, что ведет к тяжелым последствиям, губит рыбу и птиц, надолго прекращает пользование пляжами. В результате загрязнения воды в вылавливаемой морской рыбе обнаруживают следы ртути, кобальта, меди, фосфора, радиоактивные отходы. Исследователь моря Ив Кусто считает, что за 20 лет жизнь под водой сократилась на 40%. Тур Хейердал отмечал в свое время, что при плавании по океану по направлениям судоходства нетрудно видеть, насколько загрязнена поверхность отбросами из проходящих судов. Загрязнение Средиземного моря ухудшило состояние морских курортов Лазурного берега Франции, побережья Италии. Все более загрязняется Северное море, не так давно изобиловавшее рыбой.

Во время второй мировой войны в Северном и Балтийском морях было потоплено в ходе военных действий немало судов с запасами отравляющих и взрывчатых веществ на борту. Это угрожает ныне весьма серьезными последствиями, если эти вещества вырвутся из проржавевших вместилищ наружу. Необходимы международные соглашения, направленные на очистку воды, защиту океанов, морей и рек от загрязнения.

4.3. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Ежегодный средний речной сток рек, сформированный на территории СССР, составляет 4350 км³. Кроме того, 330 км³ речного стока поступает из сопредельных государств. СССР по годовому стоку занимает второе место в мире после Бразилии (9,9 тыс. км³). На территории СССР имеется 46 речных систем и около 200 тыс. рек протяженностью выше 10 км. Ресурсы подземных вод на территории СССР оцениваются в 1,1 тыс. км³/год, из которых эксплуатационные запасы составляют приблизительно 321 км³/год. Полный речной сток составляет 11,2% мирового стока, подземный — 8,6%. Кроме того, должны быть учтены вековые запасы пресных вод. В пресных озерах, которых насчитывается 2,8 млн, имеется 26,2 тыс. км³ воды, запасы воды, аккумулированной в арктических и горных ледниках, — 11 тыс. км³, болотах — 3 тыс. км³. Самым крупным пресноводным озером нашей страны является Байкал, где сосредоточено 88% озерных вод СССР и 26% озерных вод мира. Байкал — уникальный водоем. Его глубины богаты ценной рыбой — осетром, омулем; берега — лесом, пушным зверем. Вода Байкала прозрачная и слабоминерализованная.

Распределение водных ресурсов по территории СССР крайне неравномерно: 87% стока приходится на районы Сибири и Дальнего Востока, где проживает 14—15% населения, и менее 13% общественных ресурсов имеется в центральных и южных районах, где проживает 85% населения.

Таблица 1

Распределение речного стока по экономическим районам

Район	Водообеспеченность общим стоком, тыс. м³	
	на 1 км² территории	на одного жителя
СССР в целом	212	18,8
РСФСР	248	31,9
Северо-Западный регион	300	4,5
Центральный	240	4,2
Волго-Вятский	610	11,4
Центрально-Черноземный	130	2,8
Поволжский	410	10,7
Северо-Кавказский	200	5,1
Уральский	169	7,6
Западно-Сибирский	228	45,8
Восточно-Сибирский	270	151,6
Дальневосточный	280	307,5
Украина и Молдова	3	4

О неравномерности обеспечения водой отдельных районов страны свидетельствуют данные табл. 1.

Сезонная неравномерность распределения водных ресурсов выражается в том, что на большинстве крупных рек СССР от 50

до 80—90% годового стока приходится на весенне-летний период. Территориальная неравномерность — в распределении водных ресурсов по стране и дефиците пресной воды в отдельных районах: на Украине и в Молдове, Нижнем Поволжье, Казахстане и Средней Азии и др. В этих районах водные ресурсы стали сдерживать экономический рост.

Увеличение водозабора на хозяйственные нужды, растущее загрязнение водоемов, недостатки гидротехнического строительства, просчеты в размещении производственных объектов поставили в тяжелое экологическое положение районы, прилегающие ко многим водоемам нашей страны: Каспийскому, Аральскому, Азовскому морям, Байкалу, Ладожскому озеру и др.

В настоящее время приняты решения о перепрофилировании Байкальского целлюлозно-бумажного комбината и о закрытии такого же комбината на западном берегу Ладожского озера.

При сооружении гидротехнических объектов проектировщики мало внимания уделяют возможным экологическим последствиям, которые зачастую оборачиваются миллиардными экономическими потерями. Перекрытие дамбой пролива, отделяющего Кара-Богаз-Гол от Каспийского моря, оказалось ненужным, вредным, поскольку уровень Каспийского моря изменяется циклично и в настоящее время повышается, зато осушение залива лишило химическую промышленность ценного сырья — мирабилита. Строительство дамбы в Финском заливе с целью защиты города от наводнения резко ухудшило экологическую ситуацию в Ленинграде.

Как образец неразумного, вредного отношения к природе можно привести пример высокогорного озера Севан в Армении. В 30-е гг. было принято решение построить на реке Раздан, вытекающей из озера, каскад гидроэлектростанций, а чтобы их задействовать — начать спуск воды из озера. К началу спуска воды были построены только две электростанции, остальные не были построены — но спуск воды не был остановлен. Гидростанции каскада были достроены уже после войны. К настоящему времени из 58 км³ воды озера осталось только 34 км³, уровень его понизился на 19 м, вода стала цвести, ценных рыб (форель) почти не осталось. Для пополнения озера водой из реки Арпа был построен тоннель длиной 49 км, который обошелся очень дорого. Вскоре, однако, обнаружились недостатки этой постройки и эксплуатацию его пришлось приостановить вплоть до их устранения.

Водохозяйственные мероприятия требуют крупных затрат и оказывают серьезное влияние на природные условия обширных территорий, поэтому решения об их проведении должны приниматься только после тщательной экологической экспертизы, глубоко научного анализа всех последствий их реализации.

Особо следует указать на серьезные недостатки в рациональном использовании малых рек. В СССР насчитывается до 150 тыс. рек протяженностью до 200 км каждая. Сток малых рек составляет почти половину общего стока. Малые реки могут сыграть большую роль в водопотреблении. По мере экономического раз-

вития страны вода малых рек используется промышленностью, идет на орошение, образование небольших водохранилищ, прудов для разведения рыбы. Требуется проведение мер по сохранению малых рек, предотвращению их обмеления и загрязнения, заиления и размывания берегов. Но состояние малых рек улучшается недостаточно.

Водные пути с давних времен человек использовал для передвижения. Общая протяженность рек в нашей стране составляет около 3 млн км, длина береговой линии морей — 70 тыс. км. В настоящее время длина судоходных внутренних водных путей превышает 136 тыс. км (из них 21,5 тыс. км — искусственные водные пути).

Доля речного транспорта в общем грузообороте транспортной системы СССР составляет около 4% объема грузовых перевозок и менее 1% — пассажирских.

Большое значение имеет использование внутренних водоемов рек и морей для развития рыбного хозяйства. Уловы рыбы во внутренних водоемах составляют около 12 млн ц в год, в прудово-рыбных хозяйствах — около 1,6 млн ц. Зарегулирование стока рек, большой объем водопотребления, рост загрязнения поставили в тяжелое положение многие южные водоемы нашей страны. Современный улов осетровых в Каспийском море составляет менее половины от улова в начале века, улов воблы и леща сократился в 10 раз. Увеличивается доля в добыче малоценных рыб. В 1930 г. на долю кильки приходилось 0,6% общего улова в Каспийском море, в настоящее время — около 75%. Азовское море до 40-х гг. не имело себе равных по рыбопродуктивности. Средний улов в 1927—1951 гг. составлял около 300 тыс. т в год. В настоящее время — менее 15 тыс. т в год. Снижается уровень Аральского моря (49,1 м), увеличивается его соленость. Ежегодные потери рыбы оцениваются в 21 тыс. т на сумму 146 млн р. При снижении уровня Аральского моря до 48,5 м оно вовсе потеряет рыбохозяйственное значение. В целом рыбная промышленность СССР по самым скромным оценкам ежегодно теряет от загрязнения воды 1,7 млн ц рыбы на сумму 350 млн р.

Для компенсации потерь рыбы проводятся мероприятия по искусственному разведению рыбы, переселению ценных пород в другие водоемы (к примеру, севанская форель успешно размножается в озере Иссык-Куль).

Самой крупной отраслью-водопользователем является гидроэнергетика. По мощности гидроэлектростанций и объему производства гидроэлектроэнергии наша страна стоит на третьем месте в мире после США и Канады. Общий потенциал всех видов водных ресурсов страны определяется в 4 трлн кВт·ч электроэнергии в год. Технически возможный потенциал электроэнергии равен 2 трлн кВт·ч. А экономически обоснованный потенциал составляет несколько более 1 трлн кВт·ч. Фактически в 1986 г. было выработано 223 млрд кВт·ч. В европейской части гидроэнергетический потенциал в значительной степени использован. Огромные резервы

имеются в азиатской части СССР, где сосредоточено 80% гидроэнергетического потенциала страны.

Основным отрицательным моментом при сооружении равнинных ГЭС является затопление огромных территорий. Водохранилищами СССР затоплено около 2 млн га сельскохозяйственных угодий, что составляет примерно 6% общей площади сельскохозяйственных угодий, изъятых на несельскохозяйственные нужды. Учет экономической оценки земли при проектировании равнинных ГЭС привел бы к переоценке их эффективности.

Для снижения ущерба от затопления ценных земель требуются сооружения защитных дамб. Необходимо регулировать уровень воды в водохранилищах, чтобы не допускать временного затопления берегов, заиливания; полностью очищать ложе будущего водохранилища от деревьев и кустарников; создавать условия для развития на водохранилище рыбного хозяйства. До недавнего времени эта работа проводилась неудовлетворительно. В перспективе намечается строительство ГЭС в основном в горных районах, где площадь затопления значительно меньше.

Необходимость регулирования водных ресурсов с помощью межбассейновых переброс определяется неравномерностью распределения водных ресурсов.

Широкая дискуссия развернулась в печати по проблемам переброски части стока северных рек в бассейн Волги и части стока сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан.

В качестве районов изъятия водных ресурсов для переброски в Волгу рассматривались бассейны рек Печоры, Онеги, Северной Двины и др., обладающие водными ресурсами более 640 км^3/год при объеме собственного водопотребления 30—35 км^3/год.

Для Средней Азии и Казахстана в качестве источника дополнительного поступления воды выступали Обь-Иртышский и Енисейский бассейны (ежегодный сток 400 км^3), отсюда предполагалось подавать на юг около 30 км^3 воды в год. Из всех вариантов наиболее экономичным был признан вариант переброски с водозабором Оби в устье Иртыша (г. Белгорье) и водоподачей вверх по Иртышу с помощью трех гидротехнических сооружений в Тобольское водохранилище. Затем Обская вода должна была подаваться с помощью четырех насосных станций на Тургайский водораздел в Тенгизское водохранилище. Магистральный канал рассчитывался на пропуск 17 км^3/год воды, которая будет поступать в Сыр-Дарью и Аму Дарью. Общая протяженность проектируемого канала — 2550 км при ширине 170—200 м. Капитальные вложения в канал по заключению экспертной комиссии Госплана СССР составили бы около 14 млрд р. Стоимость сооружений, включая главный канал, насосные станции, отводящие магистральные каналы, освоение земель оценивались в 30 млрд р. по смете. Удельные капитальные вложения в расчете на 1 м^3 воды по смете 1,2 р.

Основной вопрос при решении проблемы о переброске состоит в сопоставлении эффекта от водоподачи с ущербом в районах изъятия воды и затратами на переброску.

Переброска воды в Среднюю Азию намечалась с целью увеличения производства хлопка и другой сельскохозяйственной продукции, повышения занятости населения в общественном производстве. Однако тщательный анализ переброски показал, что нарушение экологической обстановки в Сибири грозит не только возможными экономическими потерями, но и труднопредсказуемыми глобальными изменениями климата. Важен вопрос о сохранении количества перебрасываемых вод: на длинных каналах неизбежны большие потери стока за счет испарения и фильтрации воды. Переброска дополнительной воды при колоссальных затратах лишь в небольшой степени компенсирует рост безвозвратного изъятия стока.

Гораздо более значительные резервы заключены в рационализации использования водных ресурсов в районах предполагаемой переброски, сокращении имеющих место огромных потерь воды. В августе 1986 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление о прекращении работ, связанных с переброской северных и сибирских рек.

Основным направлением преодоления водного дефицита является интенсификация и рационализация использования водных ресурсов. В целом по стране общее водопотребление (т. е. количество забираемой свежей воды+объем воды, функционирующей в оборотных системах) росло до 1980 г. и, достигнув 344 км³/год, начало постепенно снижаться (330 км³/год в 1989 г.).

Использование водных ресурсов характеризуют показатели водоемкости совокупного валового общественного продукта и национального дохода отраслей материального производства (табл. 2).

Таблица 2

	1970	1975	1980	1989
Годовое потребление свежей воды, км³	244	284,6	344	330
СОП, млрд р.	643,5	862,6	1078,5	1568,6
НД, млрд р.	289,9	363,3	462,2	656,8
Водоемкость СОП, м³/р.	0,39	0,42	0,32	0,21
Водоемкость НД, м³/р.	0,84	0,78	0,73	0,5

Как видно из таблицы, за последние годы наблюдается постоянное снижение водоемкости производства. Это происходило в основном за счет увеличения оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Количество воды, находящейся в обороте, в среднем по стране составляет 72,9%. При оборотном использовании отработанная вода подвергается охлаждению или очистке и снова используется на те же цели без спуска в водоем. Себестоимость 1 м³ оборотной воды в среднем составляет 2—4 к. Нередко это даже ниже себестоимости. В перспективе намечается

довести долю оборотного водоснабжения до 80%. При повторно-последовательном водоснабжении вся отработанная вода направляется для вторичного использования в другом производстве без промежуточной очистки. Повторно-последовательное водоснабжение может быть доведено до 92—98% общей величины водопотребления.

Водоемкость производства, рассчитанная на основе общего водопотребления (свежая вода+оборотная вода), остается неизменной, что показывает медленное внедрение маловодных, водосберегающих технологических процессов.

Главным водопотребителем воды является орошаемое земледелие — 190 км³/год. Чтобы вырастить 1 т хлопка, требуется 4—5 тыс. м³ пресной воды, 1 т риса — 8 тыс. м³. При орошении большая часть воды расходуется безвозвратно. Водопотребление на орошение зависит от трех факторов: площадей орошения, состава культур и техники полива.

Доминирующим способом полива является дождевание. Коэффициент полезного действия действующих оросительных систем не превышает 0,6. Много воды просачивается в оросительных каналах, поднимая уровень грунтовых вод и вызывая засоление почвы. Значительно сокращаются потери воды при применении прогрессивных способов полива: капельного орошения, предпочвенного и мелкодисперсионного полива. Совершенствование оросительных систем, бетонирование дна, применение закрытых дренажей способствовали бы повышению КПД этих систем. Следует сказать, что избыток влаги при орошении так же вреден, как и ее недостаток. Перелив воды приводит к засолению почвы и водной эрозии.

Велики расходы воды в промышленности. Для выплавки 1 т стали расходуется 200—250 м³ воды, 1 т целлюлозы — 1300 м³, 1 т пластмассы — 500—1000 м³, 1 т синтетического каучука — 2000—3000 м³ воды. Абсолютный забор свежей воды в промышленности и доля промышленности в общем водопотреблении постоянно снижаются. В 1976 г. промышленность забирала 108 км³ воды (около 40% водозабора), а в 1986 г. — уже 90 км³ (около 28% водозабора). Это происходит опять же за счет увеличения оборотного и повторно-последовательного водоснабжения. Велики резервы экономии воды в промышленности при внедрении прогрессивных технологических процессов. На старых нефтехимических заводах, например, для переработки 1 т нефти расходуется 18—22 м³, а на современных заводах с оборотным водоснабжением и системами воздушного охлаждения — около 0,12 м³/год.

Коммунально-бытовое потребление воды превышает 20 км³/год. Уровень развития коммунального водоснабжения определяется двумя показателями: обеспеченностью населения централизованным водоснабжением и величиной удельного водопотребления. В среднем на одного городского жителя приходится в СССР 330 л воды в сутки, а в отдельных городах, например в Москве, — до 600 л в сутки. Однако еще 20% населения городов и поселков го-

родского типа не имеют централизованного водоснабжения и пользуются колонками. Велики безвозвратные потери в коммунально-бытовом хозяйстве, которые доходят до 10—20% водозабора. Важной задачей является сокращение потребления водопроводной воды на технические нужды. В Москве, например, на долю промышленности приходится около четверти подаваемой в столицу водопроводной воды. Однако нет никакой необходимости использовать питьевую воду на технические цели. Для этого необходимо расширить сеть технических водопроводов, что существенно снизит себестоимость потребляемой воды.

4.4. ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В СССР

Серьезные меры предпринимаются для предотвращения растущего загрязнения водных объектов сточными водами. Сточные воды — это воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека. По своей природе загрязнения делятся на минеральные, органические, бактериологические и биологические. Критерием вредности сточных вод считаются характер и степень ограничения водопользования. Качество природных вод в СССР нормируется в местах водопользования. Разработанные нормативные показатели — предельно допустимые концентрации содержания вредных веществ в воде водных объектов различного назначения — относятся к составу воды в водоемах, а не к составу сточных вод. В соответствии с Положением о государственном учете вод и их использовании (1975 г.) первичный учет сбрасываемых в водные объекты сточных вод ведут сами водопользователи. Этот контроль осуществляется большинством водопользователей неудовлетворительно. Об этом свидетельствует тот факт, что только 20% сбрасываемых сточных вод контролируется гидротехническим оборудованием, а остальное количество — косвенными методами.

В настоящее время осуществляется переход на систему нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ). Значения ПДВ определяются для каждого конкретного источника выбросов с таким расчетом, чтобы совокупные выбросы от всех источников в регионе не превышали норматива ПДК. Использование нормативов ПДВ облегчит планирование и контроль природоохранной деятельности, повысит ответственность предприятий за соблюдение природоохранных требований, устранит конфликтные ситуации. Ежегодно в СССР около половины забираемой воды направляется после использования в водоемы. В структуре водоотведения 35% приходится на все отрасли промышленности, кроме теплоэнергетики, 33% — на теплоэнергетику, 18% составляют сбросы стоков с мелиорированных полей, и 14% — сбросы коммунально-бытового хозяйства городов и сельских населенных пунктов.

Из общего количества сточных вод 69% является условно чистыми, 18% — загрязненными и 13% — нормативно-очищенными. Строгие критерии для деления промышленных сточных вод на

нормативно-очищенные, загрязненные и условно-чистые отсутствуют. Неочищенные сточные воды нуждаются в многократном разбавлении их чистой водой. Особенно загрязняющими являются производства нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Нормативно-очищенные воды тоже содержат загрязнения, и для их разбавления требуется на каждый 1 м³ до 6—12 м³ свежей воды.

Очистка сточных вод осуществляется механическими, физико-химическими и биологическими методами.

Наиболее дешевая — механическая очистка — применяется для выделения взвесей. Основными формами очистки являются процеживание, отстаивание, фильтрование. Методы механической очистки применяются во всех отраслях народного хозяйства в качестве предварительного этапа. Этот способ очистки является основным в металлургии, горно-рудной и горно-химической промышленности. Дальнейшая интенсификация механической очистки связана с применением новой техники отстаивания (многоярусных отстойников) и высокоэффективных фильтрующих материалов.

Химическая очистка применяется для выделения из сточных вод растворимых неорганических примесей. При обработке сточных вод реагентами происходит их нейтрализация, выделение растворенных соединений, обесцвечивание и обеззараживание стоков. Химические методы позволяют очищать сточные воды со значительными колебаниями в них концентраций загрязняющих веществ. Определенным недостатком является накопление в процессе очистки значительного количества осадков.

Физико-химическая очистка применяется для очистки сточных вод от грубо- и мелкодисперсионных частиц, коллоидных примесей, растворенных соединений. Это высокопроизводительный способ очистки, отличающийся, однако, высокой стоимостью.

Биологические методы применяются для очистки от растворенных органических соединений. Метод основан на способности микроорганизмов разлагать растворенные органические соединения. Биологическая очистка осуществляется как в очистных сооружениях, так и в естественных условиях. Аэронная очистка, т. е. очистка с применением кислорода, — окончательный этап очистки для стоков с органическими загрязнителями. К недостаткам следует отнести способность активного ила «вспухать» при перегрузке очистных сооружений и выносить в водоемы после очистки соединения азота и фтора. В табл. 3 приводится эффективность различных методов очистки.

В настоящее время из общего количества сточных вод механической очистки подвергается 68% всех стоков, физико-химической — 3, биологической — 29%. Для повышения качества очищаемых стоков предполагается в перспективе повысить долю биологических методов до 80%.

В отдельных отраслях промышленности, например в целлюлозно-бумажной и нефтехимической, затраты на очистку достигают 25% всех производственных затрат. Однако с повышением степе-

Таблица 3

	По взвешенным веществам, %	По БПК, %
Механическая очистка	50	30—35
Химическая очистка	80—90	50—75
Физико-химическая очистка	90	50—75
Биологическая очистка	95	90—95

ни очистки до 98—99% стоимость очистных сооружений увеличивается в несколько раз. В настоящее время себестоимость очистки составляет в среднем 7,5 к./м^3.

Мероприятия по борьбе с загрязнением водоемов наряду со строительством очистных сооружений связаны с совершенствованием технологических процессов, при которых можно частично или полностью исключить сброс загрязненных стоков. Перспективным является использование пригодных по своему составу сточных вод для орошения в сельском хозяйстве.

Увеличение ассигнований на охрану водных ресурсов реализовалось в более быстром наращивании мощностей очистных сооружений по сравнению с объемом стоков, нуждающихся в очистке. На показатели работы водоохранных комплексов влияют объемы государственных капитальных вложений, выделенных на эти цели, качество строительства и эксплуатации этих комплексов, а также уровень проектного решения. Следует отметить, что подрядные организации строительных министерств систематически не выполняют плановые задания, не обеспечивают своевременный ввод в действие очистных сооружений, допускают низкое качество строительно-монтажных работ, отступления от проектов, нарушения строительных норм и правил.

Важным фактором повышения эффективности водоохранной деятельности является улучшение использования очистных сооружений непосредственно на предприятиях, что возможно за счет сокращения сроков освоения очистных сооружений, более полного их использования, строгого соблюдения технологии очистки.

Оценка общенациональных затрат на борьбу с загрязнением в США на 1977—1986 гг. составляет 645,3 млрд дол. Средние ежегодные расходы находятся на уровне 40—50 млрд дол. в год. В общей сумме общенациональных расходов 40% направляется на охрану вод. Государственные расходы составляют около трети всех общенациональных затрат по охране среды. На государственном уровне значительная часть средств направляется на охрану вод (86% всех федеральных расходов, 75% расходов штатов, 73% местных расходов). Около 60% всех федеральных расходов идет на оказание финансовой помощи штатам и местным органам.

Практика субсидирования природоохранной деятельности подвергается критике в силу того, что «покупка» властями улучшения качества среды не стимулирует фирмы к минимизации затрат на

эти цели. Намечено снижение объемов субсидирования, в частности Конгресс США отменил такую скрытую форму субсидирования как заниженная плата для частных компаний за пользование муниципальными водоочистными установками.

Основным рыночным методом регулирования природоохранной деятельности является плата за загрязнение.

Идея платы за загрязнение сама по себе не нова. Концепция платы за загрязнение развивается, например, буржуазными экономистами в теории «внешних эффектов». В рамках этой теории устанавливается взаимосвязь между рынком и экономическим оптимумом. Внешние эффекты имеют место во всех тех случаях, когда деятельность одного предприятия вызывает дополнительные издержки или выигрыши у другого предприятия, за которые предприятие — виновник в условиях рыночной экономики ничего не платит и не получает никакой компенсации. Примером внешних эффектов может служить увеличение издержек у предприятия, расположенного ниже по реке, если вышестоящее предприятие сбрасывает загрязненные стоки. Наличие непроходящих через рыночный механизм выигрышей и потерь, которые дают внешние эффекты, ведет к расхождению между общественными и частными оценками экономического эффекта. Основной способ учета внешних эффектов — это их «интернализация», т. е. включение в рыночный механизм. В условиях государственного регулирования качества окружающей среды и политики ограничения монополизма механизм платы показал высокую эффективность. Впервые плата за загрязнение водных ресурсов была введена в 1904 г. в Рурской долине. В настоящее время водопользование является платным практически во всех развитых странах.

Выделяют два вида платы: плата за единицу выбросов и плата за пользование общественными очистными сооружениями. Уровень платы в первом случае определяется желаемым качеством среды. Механизм подобной платы автоматически обеспечивает оптимальное распределение ресурсов. Плата за использование очистных сооружений включает основную плату за сброс нормативных сточных вод, дополнительную плату за сверхнормативный сброс, плату за транспортировку воды и плату за обслуживание водной инспекцией.

Для оценки загрязнения речных вод используется показатель условного загрязнения.

Размер платы зависит от возраста очистных сооружений, способности водоемов к самоочищению, а также состава стоков.

Ставки платы в европейских странах колеблются от 2 до 20 дол. за единицу условных выбросов. При определении платы учитываются следующие показатели: в ФРГ — химическая потребность в кислороде, содержание взвешенных частиц, токсичных веществ, ртути, кадмия; в Нидерландах — химическая потребность в кислороде, содержание соединений азота; во Франции — содержание взвешенных веществ, растворимых солей, токсичных веществ, химическая потребность в кислороде.

Механизм плат наиболее эффективен в условиях чистой конкуренции, когда каждая фирма стремится минимизировать затраты на единицу выпуска. В условиях монополий фирмы могут не ставить себе такой цели, поэтому в монополизированных отраслях получают преимущества методы прямого административного регулирования.

4.5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СССР

В настоящее время можно говорить о новой отрасли народного хозяйства — водном хозяйстве страны. Конечным результатом ее деятельности является своевременное обеспечение потребителей водой необходимого количества и качества.

В материальную базу отрасли «водное хозяйство» входят: 1) гидротехнические сооружения (плотины, дамбы, каналы), т. е. все основные фонды, служащие целям рационального использования водных ресурсов в масштабе участка водоисточника; 2) объекты инфраструктуры, поставляющие воду для процесса производства (насосы, трубопроводы, системы водяного охлаждения); 3) основные фонды водоохранного назначения (очистные сооружения). Основные производственные фонды водного хозяйства оцениваются в настоящее время около 110 млн р.

Ежегодно на охрану и рациональное использование водных ресурсов тратится 75% всех затрат природоохранного назначения. Капитальные вложения — более 1,6 млрд р. в год. С учетом текущих затрат это составляет приблизительно 4 млрд р. ежегодно. Кроме того, около 5,5 млрд р. в год расходуется на проведение мелиоративных работ.

Крупные затраты, необходимые для поддержания водных ресурсов в хорошем состоянии, объективно требуют государственного регулирования. С 1975 г. стали планироваться мероприятия, капитальные вложения и материальные ресурсы, которые обеспечивают комплексное и рациональное использование природных богатств и охрану окружающей среды.

Основная задача планирования рационального использования и охраны водных ресурсов — их поддержание в пригодном для потребителя состоянии и воспроизводство в целях полного удовлетворения нужд народного хозяйства и населения в воде. Исходным в планировании рационального использования и охраны водных ресурсов является водохозяйственный баланс, содержащий ресурсную и расходную части. Показателями рационального использования воды являются: отношение объема водоотведения к объему полученной свежей воды; кратность использования воды — отношение валового водопотребления к объему потребления свежей воды; количество предприятий, прекращающих сброс неочищенных и необезвреженных сточных вод к общему количеству предприятий. Проекты планов охраны и рационального использования водных ресурсов разрабатываются министерствами и ведом-

ствами СССР, Советами Министров союзных республик и предусматривают задания по прекращению сброса загрязненных сточных вод за счет внедрения прогрессивной технологии, утилизации отходов, строительства очистных сооружений. Эти проекты направлялись в Минводстрой СССР, которое разрабатывало сводный план по этому разделу и представляло его в Госплан СССР.

Недостатками в планировании водоохранной деятельности являлись:

1. Преобладание отраслевого подхода перед территориальным. В настоящее время определение плановых заданий по охране водных ресурсов осуществляется по сложившейся адресной структуре плана. Сводные планы по определенной территории являются объединением директивных заданий, доведенных «сверху» до предприятий и строек, расположенных на данной территории.

2. Остаточный принцип выделения средств на цели охраны природы. Планирование капитальных вложений в охрану природы зависит в основном от общего объема капитальных вложений в отрасли, слабо связано с фактическим объемом выбрасываемых загрязняющих веществ и практически не связано с размером наносимого ущерба от загрязнения окружающей среды.

3. Плохая ориентация плановых заданий на конечные природоохранные результаты.

4. Отсутствие связи плана по охране природы с системой экономического стимулирования.

Все это приводит к тому, что план по охране водных ресурсов систематически не выполняется, выделенные средства недоосваиваются. Такое положение во многом объясняется недостаточной эффективностью существующего хозяйственного механизма охраны окружающей среды. Действующий хозяйственный механизм ориентирован, прежде всего, на выполнение традиционных показателей плана, и в этих условиях задачи охраны природы слабо согласуются с хозрасчетными интересами предприятия.

Одними из важнейших моментов совершенствования хозяйственного механизма природопользования является введение платности природопользования, в том числе платы за забор свежей воды и платы за сброс загрязненных стоков в водоемы.

В советской экономической литературе принцип платности водопользования в основном не встречает возражений, однако методологические подходы к определению платы за воду и сброс сточных вод отличаются пестротой.

Выделяются два основных подхода к определению цены свежей воды. Согласно первому подходу оценка природных ресурсов связывается с затратами на их освоение и воспроизводство. Поскольку при использовании водных ресурсов затрачивается труд, постольку вода имеет общественную стоимость. Определение цены воды ведется аналогично расчету стоимости промышленной продукции. Цена воды включает себестоимость воды и прибыль, определенную на основе средней по народному хозяйству нормы рентабельности. В расчет цены включаются затраты на водоснабже-

ние и водоотведение (затраты на забор, транспортировку, локальную очистку и отведение сточных вод), на изучение и охрану водных ресурсов, на их регулирование и т. п.

Практически усилия данной группы экономистов направлены не на оптимизацию использования водных ресурсов, а на «легализацию» затрат водного хозяйства.

Согласно второй точке зрения вода как и любой природный ресурс должна получить оценку с учетом ее ограниченности и многовариантности использования. Цена воды должна отражать добавочную экономическую выгоду, возникающую при ее использовании. Отсюда возникает оценка воды как прямой функции от дифференциальной ренты, показывающей величину экономического выигрыша для народного хозяйства.

Плата за сброс сточных вод определяется либо исходя из цены свежей воды и объема воды, необходимой для разбавления стоков до естественного состояния, либо связывается с величиной экономического ущерба от загрязнения водных ресурсов. Первый подход все труднее реализовать практически, поскольку состояние водных ресурсов уже в естественных водоемах зачастую не соответствует нормативным требованиям. Расчет экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предлагается вести в соответствии с Временной методикой определения экономической эффективности затрат природоохранного назначения. Однако к предлагаемым во Временной методике способам расчета следует относиться с осторожностью. Дело в том, что коэффициенты, переводящие объемы выбросов загрязняющих веществ в условных единицах в денежное выражение, даны в Методике без должного научного обоснования. Поэтому расчеты по Методике вызывают справедливое недоверие.

Все большее число сторонников приобретает концепция, когда плата рассматривается как управляющий параметр, стимулирующий предприятия к выбору наиболее эффективных с народнохозяйственных позиций путей получения требуемого качества окружающей среды. Однако следует помнить, что введение платы за водопользование вряд ли сможет решить экологические проблемы, если не будет подкреплено радикальными изменениями хозяйственного механизма в целом и действующей системы распределения прибыли в частности.

Действующая система платы в водном хозяйстве СССР недостаточна для оптимизации водопользования, поскольку не учитывает экономическую оценку воды как природного ресурса.

В настоящее время себестоимость воды из крупных рек составляет доли копейки. В каналах вода оценивается по 1,6—2 к. за м^3. Себестоимость воды на Волге составляет 0,3—0,6 к., в Москве-реке — 0,6—1,7 к. за м^3. Цена воды, подаваемой водопроводом населению в Москве, — 4 к., промышленности — 10 к. (в пределах нормы) и 50 к. (свыше нормы). Себестоимость оборотной воды можно принять в 2—4 к., себестоимость воды в ирригационных системах — около 4 к.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1976 г. введена плата за воду, забираемую промышленными предприятиями из водохозяйственных систем. С 1 января 1982 г. вступили в действие «Тарифы на воду, забираемую промышленными предприятиями из водохозяйственных систем». Плата за воду призвана экономически поощрять рациональное использование воды и возмещать затраты государства на расширенное воспроизводство водных ресурсов.

В настоящее время плата за воду в пределах лимита включается в плановую себестоимость продукции промышленного предприятия, сверхлимитное потребление воды оплачивается в пятикратном размере и учитывается в фактической себестоимости продукции. Льготу имеют предприятия теплоэнергетики, использующие воду для охлаждения агрегатов. Плата за воду поступает в доход государственного бюджета, 50% ее величины идет в доход местных бюджетов. Общая сумма поступлений от платы за воду составляет ежегодно около 500 млн р. С введением платы за нормативное водопотребление себестоимость продукции некоторых отраслей промышленности, например черной металлургии, целлюлозно-бумажной и пищевой, возросла в среднем на 0,3%. Оплата сверхнормативного водопотребления снижает прибыль предприятия на 0,1—0,6%, что является определенным стимулом к экономии воды.

Действующая система платы позволяет в определенной мере «легализировать» затраты на водное хозяйство, но недостаточна для оптимизации водопользования, поскольку не учитывает экономическую оценку воды как природного ресурса.

Наряду с платой за воду необходимо ввести плату за загрязнение водных ресурсов. Способы формирования платы за загрязнение, предложенные в литературе, весьма многообразны, плата связывается с ущербом, наносимым в результате сброса сточных вод, с объемами сверхнормативных выбросов, со стоимостью очистки сточных вод и т. д. В настоящее время система платы за загрязнение водоемов в нашей стране отсутствует. Предприятия платят лишь за сброс стоков в канализационные системы и на коммунальные очистные сооружения (плата за очистку). Законодательством предусмотрены меры юридической (уголовной, гражданской и административной) ответственности за загрязнение водоемов. Введение развитой системы платежей за воду и загрязнение водных ресурсов открывает широкие возможности увеличения эффективности всего общественного производства и водного хозяйства как одной из его отраслей.

ОХРАНА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

5.1. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

Обволакивающая Землю газовая среда — атмосфера — является одним из условий жизни на планете. Помимо того что воздух необходим для дыхания живых существ, атмосфера поглощает коротковолновое и гамма-излучение из космического пространства, ультрафиолетовые лучи, которые губительны для всего живого. Атмосфера защищает поверхность земли и от падения метеоритов. Наличие в атмосфере водяного пара и углекислого газа способствует удержанию тепла у поверхности, создавая так называемый «парниковый эффект».

В результате процессов горения, в которых сжигается кислород и образуется углекислый газ и другие газы, попадающие в атмосферу, усиливается «парниковый эффект». Средняя температура атмосферы постепенно повышается. На состав атмосферы отрицательно влияет выброс вредных веществ — окислов серы, окислов азота, углеводородов, пыли. В целом эти выбросы составляют десятки миллионов тонн в год. Источники выбросов — автомобильный транспорт, тепловые электростанции, промышленность.

Состояние воздушного бассейна определяется массой вредных веществ, поступающих с отходящими газами, и концентрацией вредных веществ. Выбросы вредных веществ в атмосферу Советского Союза составляли в 1989 г. 95 млн т, из них 59 млн т поступало от стационарных источников и 36 млн т от транспорта. Территориальное размещение выбросов в атмосферу неравномерно. Масса выбросов, приходящаяся на одного человека, проживающего на соответствующей территории, зависит как от антропогенной нагрузки на территорию, так и от плотности населения. Так, среднее значение выброса вредных веществ от стационарных источников в атмосферу в среднем по стране составляет 226 кг на человека в год (от 40 кг в Москве до 13 400 кг в Норильске). Высокое значение выбросов в Экибастузе — 6750 кг, Новокуйбышевске — 2560, Кривом Роге — 1830, Ачинске — 1730, Липецке — 1530, Новокузнецке — 1500, Мариуполе — 1480, Днепродзержинске — 1200 кг на человека.

Экономические районы страны также весьма значительно различаются по степени загрязнения воздушного бассейна. Наибольшее загрязнение атмосферы испытывают жители Уральского, Восточно-Сибирского, Казахстанского и Донецко-Приднепровского экономических районов. Уральский экономический район занимает

первое место в стране по выбросам твердых веществ, окислов азота, серной кислоты и свинца. Особенно загрязнены Свердловская и Челябинская области. Восточно-Сибирский экономический район особо выделяется по выбросам окислов серы, фтористых соединений, хлора. Наиболее сильное воздействие испытывают Норильск, Красноярск, Иркутско-Черемховский промышленный район и Братский промышленный узел. Состояние атмосферы Казахстана определяется воздействием промышленных районов Караганда — Темиртау, Усть-Каменогорск — Лениногорск, Чимкент — Джамбул, Мангышлакского промышленного узла и Экибастузского угольного бассейна. Донецко-Приднепровский экономический район загрязняется выбросами промышленных предприятий Кривого Рога, Мариуполя, Днепродзержинска, Макеевки, Днепропетровска, Запорожья.

Сравнение экономических районов по уровню выбросов в атмосферу на единицу площади несколько изменяет их последовательность. Максимальную нагрузку на единицу площади несут Уральский, Донецко-Приднепровский, Юго-Западный, Закавказский, Поволжский и Центральный экономические районы. В Юго-Западном экономическом районе наибольшую нагрузку испытывает Киевская область, в Закавказском — Бакинский и Ереванский экономические микрорайоны. Поволжский экономический район занимает первое место в стране по выбросам сероуглерода, так как здесь находятся центры нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности — Астрахань, Волгоград, Новокуйбышевск, Нижнекамск, Тольятти, Саратов, Казань. В Центральном экономическом районе основными источниками вредных выбросов в атмосферу являются три крупные электростанции (Конаковская, Костромская и Каширская), многочисленные химические предприятия в Москве, Рязани, Ярославле, Владимире, Новомосковске, Твери, Клину, предприятия черной металлургии в Туле и Липецке, цветной металлургии — в Москве, Кольчугино, Рязани, что при относительно небольшой площади района обусловливает высокую плотность выбросов в атмосферу.

Основным показателем, характеризующим состояние воздушного бассейна, является концентрация вредных веществ и ее соотношение с предельно допустимой концентрацией, установленной исходя из медико-санитарных ограничений. Концентрация вредного вещества в атмосфере определяется не только массой выброса, но и климатическими и метеорологическими характеристиками местности, где этот выброс производится. Закономерности распространения примесей определяются как свойствами самих загрязнителей, так и регенерационными возможностями природной среды. Интенсивность рассеивания примесей зависит от распределения температуры по высоте над землей, т. е. от характера стратификации атмосферы. Важную роль в рассеивании и переносе примесей в атмосфере играет распределение скорости ветра по высоте над землей и коэффициентов турбулентности в слое воздуха, где происходит рассеивание. Ожидаемая максимальная концентрация

загрязнителей применительно к выбросу горячей воздушной смеси определяется по формуле

$$C_{\text{макс}} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}},$$

где $C_{\text{макс}}$ — максимальная концентрация примеси;

A — коэффициент, определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания примесей в атмосфере и зависящий от температурной стратификации в атмосфере (территория СССР разделена на четыре группы по коэффициенту A, который меняется от 120 до 240);

M — выброс загрязнителя в атмосферу;

F — безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания примеси ($F = 1 \div 3$);

m, n — безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газов из устья источников выбросов;

H — высота трубы над землей;

ΔT — разность температуры выбрасываемых газов и воздуха;

V — объем выбрасываемой газовоздушной смеси.

В настоящее время в крупных промышленных центрах страны концентрация различных примесей в атмосфере превышает установленные гигиенические стандарты. В 1987 г. в воздухе 102 городов страны максимальные концентрации некоторых вредных веществ превышали допустимый уровень в десять и более раз. В зависимости от промышленной специализации города в его атмосфере повышается концентрация той или иной примеси. Уровень содержания пыли повышается в атмосфере городов с преобладанием предприятий строительной индустрии и черной металлургии. Наивысшая из разовых концентраций пыли фиксировалась в Бишкеке и Комсомольске-на-Амуре. Соединения серы концентрируются в районах размещения предприятий цветной металлургии и нефтехимии. Наивысшая разовая концентрация окислов серы наблюдалась в Норильске и Медногорске. Основной вклад в повышение содержания в атмосфере окислов азота вносят предприятия черной металлургии, химии, производства минеральных удобрений. Максимально разовая концентрация окислов азота фиксировалась в Норильске. Содержание в атмосфере аммиака в первую очередь определяется предприятиями минеральных удобрений и химии. Наибольшая разовая концентрация аммиака возникала в воздухе Москвы и Хабаровска. Бензапирен накапливается в районах размещения предприятий черной и цветной металлургии, крупных топливно-энергетических комплексов, железных дорог. Максимально разовая концентрация бензапирена складывалась в воздухе Абакана и Бишкека. Максимально разовая концентрация сероводорода возникала в Астраханской области в районе газоконденсатного предприятия. Наибольшая разовая концентрация сероуглерода наблюдалась в Твери, Барнауле и Светлогорске — в городах, имеющих развитую химическую промышленность. Наибольшая разовая концентрация фенола складывалась

в Мариуполе, городе черной металлургии, формальдегида — в Кемерово, фтористого водорода — в Краматорске, хлора — в Норильске, хлористого водорода — в Волгограде.

Ряд отраслей промышленности оказывают наиболее ощутимое негативное воздействие на состояние воздушного бассейна страны. Отраслевая структура выбросов представлена в табл. 4.

Таблица 4

Выбросы вредных веществ в атмосферу отраслями промышленности (1989 г.)

Отрасли	Млн т	%
Народное хозяйство (в целом)	59	100
в том числе		
электроэнергетика	14,5	25
топливодобывающие отрасли	9	16
черная металлургия	15	26
химия и нефтехимия	5	9
цветная металлургия	6	6
промышленность стройматериалов	2	4
лесной комплекс	1,3	2

Топливно-энергетический комплекс является самым мощным источником поступления загрязняющих веществ в атмосферу — 41% общих выбросов. В процессе переработки и сжигания минерального топлива, особенно угольного, происходит образование наибольших масс твердых частиц, углекислого газа, окислов серы и азота, а также целого ряда окислов металлов. Черная металлургия — следующий по интенсивности источник загрязнения атмосферы. Металлургические предприятия поставляют в воздух большие объемы пыли, сернистого ангидрида и окиси углерода, а также фенол, сероводород, аммиак, нафталин, бензол, циклические углеводороды и другие химические вещества. Для химии и нефтехимии в связи с многопрофильностью предприятий характерно большое разнообразие количественного и качественного состава выбрасываемых газов. Цветная металлургия, промышленность стройматериалов и лесной комплекс также относятся к отраслям — загрязнителям атмосферы.

Характер загрязнения воздуха вокруг конкретного предприятия определяется применяемой технологией производства, структурой производимой продукции, оснащенностью очистными сооружениями.

В то же время имеются усредненные оценки загрязнения при производстве единицы продукции. Так, выплавка 1000 т стали связана с выбросом в атмосферу 40 т пыли, сернистого ангидрида и 50 т окиси углерода; выработка 1 млн кВт·ч электроэнергии на ТЭС связана с выбросом 10 т золы и 15 т сернистого ангидрида; при производстве серной или азотной кислоты на каждые 1000 т

продукта в атмосферу выбрасывается до 20 т окислов азота и сернистого ангидрида.

Загрязнение атмосферы наносит значительный экономический ущерб народному хозяйству. Наиболее значительные потери возникают от увеличения заболеваемости населения, в жилищно-коммунальном хозяйстве, сельском и лесном хозяйствах. По имеющимся оценкам, между ущербом населению, коммунально-бытовому хозяйству, природоэксплуатирующим отраслям и промышленности сложилось соотношение 4 : 3,5 : 1 : 1. На здравоохранение и коммунальное хозяйство приходится 80% ущерба. Показательны результаты конкретных исследований потерь от загрязнения воздуха в Донецкой области. Так, ущерб от снижения качества молока в районе с загрязненной атмосферой оценен в 21—85 р. на одну голову крупного рогатого скота в среднем за год по сравнению с чистым районом, ущерб от снижения упитанности — 42—83 р. Существует зависимость содержания загрязнителей в атмосфере и ущерба от недобора урожая озимой пшеницы. Установлено отрицательное влияние на урожайность озимой пшеницы фенолов, пыли и сернистого ангидрида. При снижении концентрации пыли на 0,1 мг/м^3 урожайность пшеницы возрастает на 0,36 ц/га. Выявлена зависимость затрат на ремонт городских жилых зданий от концентрации вредных веществ в воздухе. Так, наибольшие затраты несут коммунальные хозяйства, расположенные в районах химических и нефтехимических предприятий. Здесь капитальные затраты на ремонт превышают затраты чистого района в 135 раз.

5.2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОХРАНЫ АТМОСФЕРЫ

Весьма важно определить направления оздоровления воздушного бассейна как в целом по народному хозяйству, так и в отдельных его отраслях.

Все направления защиты воздушного бассейна можно объединить в четыре большие группы.

Группа санитарно-технических мероприятий: сооружение сверхвысоких дымовых труб, установка газопылеочистного оборудования, герметизация технологического и транспортного оборудования.

Группа технологических мероприятий: создание новых технологий, основанных на частично или полностью замкнутых циклах, создание новых методов подготовки сырья, очищающих его от примесей до вовлечения в производство, замена исходного сырья, замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми, автоматизация производственных процессов.

Группа планировочных мероприятий: создание санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий, оптимальное расположение промышленных предприятий с учетом розы ветров, вынос наиболее токсичных производств за черту города, рациональная планировка городской застройки, озеленение городов.

Группа контрольно-запретительных мероприятий—установление ПДК загрязнителей, ПДВ, запрещение производства отдельных токсичных продуктов, автоматизация контроля за выбросами.

Важно сочетание всех групп мероприятий для обеспечения наибольшей эффективности в борьбе с загрязнением атмосферы. В настоящее время основным направлением оздоровления атмосферы является группа санитарно-технических мероприятий. На их осуществление направляются значительные государственные капиталовложения. Происходит увеличение государственных капиталовложений на охрану атмосферы: 145 млн р. в среднем за год девятой пятилетки, 190 млн р. в среднем за год десятой пятилетки, 180 млн р. в среднем за одиннадцатую пятилетку. В 1989 г. капиталовложения на охрану атмосферы составили 404 млн р.

Структура капитальных вложений на охрану атмосферы по отраслям промышленности относительно стабильна.

Более 80% капиталовложений направляется в шесть отраслей промышленности — основные загрязнители атмосферы: в черную металлургию — 22—24%, в цветную металлургию — 26—27, химическую промышленность — 22, электроэнергетику — 12, промышленность строительных материалов — 5, лесной комплекс — 1%. В последние годы несколько увеличилась доля электроэнергетики и снизилась доля черной металлургии. Сравнение отраслевой структуры капиталовложений по охране атмосферы и выбросов в атмосферу свидетельствует об их несоответствии. Так, почти 27% всех выбросов в атмосферу по стране поступает от электроэнергетики, а ее доля в общих капиталовложениях на охрану атмосферы составляет 8—9%, напротив, химия и нефтехимия выбрасывают 9% всех выбросов, а доля в капиталовложениях — 22%. Важно увеличивать долю топливно-энергетического комплекса в природоохранных мероприятиях, но не за счет межотраслевого перераспределения капиталовложений, а за счет привлечения дополнительных ресурсов.

Эксплуатация атмосфероохранных сооружений требует значительных текущих затрат. Текущие затраты на охрану атмосферы значительно превышают годовые капитальные вложения: на 1 р. капиталовложений приходится 4 р. текущих затрат. Отраслевая структура текущих затрат соответствует отраслевой структуре капиталовложений: основная часть расходов приходится на металлургию, химию и нефтехимию, промышленность строительных материалов. Поэлементная структура текущих затрат определяется высокой фондо- и электроемкостью оборудования по охране атмосферы. Поэтому основную часть по эксплуатации атмосфероохранной техники составляют расходы на электроэнергию и амортизационные отчисления.

Выделяется ряд закономерностей, присущих затратам на создание и эксплуатацию газопылеочистных установок. Так, затраты на воздухоочистные сооружения зависят от мощности этих сооружений. На рис. 2 показано снижение удельных капитальных и эксплуатационных затрат с увеличением массы очищаемых загряз-

нителей. Поэтому при увеличении пропускной способности очистных установок капиталовложения повышаются в меньшей степени, чем производительность установок. Например, в производстве глинозема удельные затраты на очистку 1 тыс. м³ газа от пыли при объемах отходящего газа несколько миллиардов кубометров в год составляют 0,1—0,3 р., а при снижении объемов до нескольких сотен миллионов кубометров и меньше затраты увеличиваются до 1,5 р. В связи с этим укрупнение единичной мощности очистного оборудования и увеличение его производительности являются важным фактором снижения стоимости охраны атмосферы.

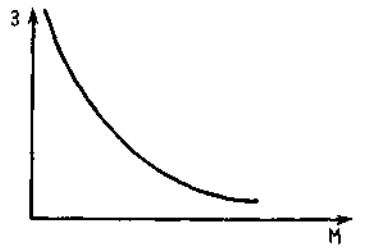


Рис. 2. Зависимость удельных затрат на очистку от массы очищаемых отходящих газов. З — удельные капитальные и эксплуатационные затраты на 1 т улавливаемых из отходящих газов веществ; М — масса вредных веществ, улавливаемых из отходящих газов

Затраты на очистку вредных выбросов зависят от размера твердых частиц, содержащихся в отходящих газах. На рис. 3 показана обратно пропорциональная зависимость затрат на электроэнергию, необходимую для очистки газов, и размера улавливаемых частиц пыли. Снижение размера частиц пыли вызывает рост затрат энергии, а значит, и рост удельных эксплуатационных затрат. Более тщательная очистка отходящих газов стоит дороже.

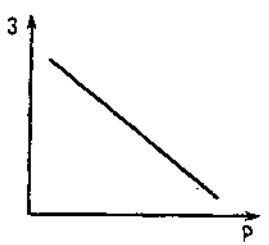


Рис. 3. Зависимость удельных затрат на очистку газов от размера частиц пыли. Р — размер частиц пыли в очищаемых потоках

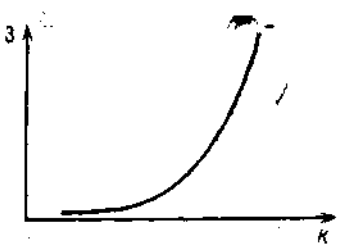


Рис. 4. Зависимость удельных затрат на очистку газов от степени очистки отходящих газов. k — степень очистки отходящих газов

Размеры затрат на охрану атмосферы значительно меняются в зависимости от того, какую степень очистки выбросов необходимо достигнуть. Стоимость очистки возрастает не прямо пропорционально, а экспоненциально, опережая рост коэффициента улавливания вредных веществ (рис. 4).

На стадии грубой очистки затраты малы, при повышении степени очистки они растут. Цена инерционных пылеулавливающих установок — циклонов составляет около 1 тыс. р., но механическая очистка циклонами позволяет удалить лишь небольшое количество твердых частиц из выбросов. При электрической очистке улавливается до 99% твердых частиц, однако цена электрофильтра — 100—300 тыс. р. Дальнейшее углубление очистки выбросов за счет удаления газообразных соединений связано с опережающим ростом затрат. Капиталовложения в установки по очистке дымовых газов ТЭС от окислов серы могут достигать 80—160 млн р., увеличивая проектную стоимость электростанции на 20—45%. Указанная зависимость имеет большое значения для определения перспектив развития охраны атмосферы.

5.3. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

В настоящее время в СССР много сделано по улучшению состояния воздушного бассейна. Функционирующие на предприятиях очистные сооружения улавливают 3/4 образующихся вредных веществ, что превышает 200 млн т ежегодно. За период 1980—1989 гг. произошли положительные сдвиги в области охраны атмосферы. Объем выбросов в атмосферу стационарными источниками уменьшился почти на 14 млн т, несмотря на рост валовой продукции промышленности на 36%. Объем выбросов зависит от образования загрязнителей в процессе производства и улавливания загрязнителей в процессе очистки. Объем образования вредных веществ складывается под воздействием таких факторов, как рост производства, технологические сдвиги, изменение структуры топлива и производимой продукции. За указанный период наблюдалось увеличение размеров образования вредных веществ на 0,4 млн т, однако меньшее, чем рост промышленного производства. Это свидетельствует о наличии качественных сдвигов в промышленном производстве, которые позволяют в некоторой степени компенсировать количественный рост производства. Объем улавливания вредных веществ очистными сооружениями увеличился за период 1980—1989 гг. на 15 млн т. Сравнение динамики образования загрязнителей и их улавливания показывает опережающий рост последнего. Это позволило повысить коэффициент улавливания загрязнителей на 4% и довести его почти до 77%. Таким образом, в настоящее время осуществляется расширенное воспроизводство мощностей по охране атмосферы, что и позволяет снижать выбросы загрязнителей в воздушный бассейн.

Основную массу очищаемых и улавливаемых вредных ингредиентов составляют твердые частицы. Степень очистки отходящих газов от твердых частиц превышает 90% в таких «грязных» отраслях, как энергетика, черная и цветная металлургия, химия, строительные материалы, а также и в целом по народному хозяйству. Это результат ввода и модернизации пылеулавливающего

оборудования, проводимых по всем источникам выбросов в СССР.

Интенсивное расширение пылеочистки привело к изменению структуры выбросов. Если раньше основную часть выбрасываемых в атмосферу ингредиентов составляли твердые вещества, то теперь подавляющая часть выбросов — газообразные соединения. Рост относительной доли газообразных соединений, 70% которых представляют токсичные вещества (сернистый ангидрид, окись углерода и окислы азота), свидетельствует о необходимости углубления очистки выбросов. Уровень очистки выбросов от газообразных веществ в настоящее время не превышает 30% их общего объема, отходящего от всех источников загрязнения. Особенно низок уровень очистки от газообразных веществ в энергетике, угольной, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, промышленности строительных материалов. Сравнительно высокая степень очистки выбросов от газообразных соединений достигнута в химической и нефтехимической промышленности, в черной металлургии (40—60% выбрасываемых веществ очищается).

Охрана воздушного бассейна путем дальнейшего углубления очистки отходящих газов, ввода пылегазоочистного оборудования необходима, но не может полностью решить проблему чистого воздуха. Кроме того, это направление связано со всевозрастающими затратами. Так, стоимость пылегазоочистного оборудования отдельных технологических процессов цветной металлургии сопоставима со стоимостью металлургического. В § 5.2 показано существование экспоненциальной зависимости между затратами на очистку выбросов в атмосферу и глубиной очистки. В силу этого процесс накопления мощностей по очистке выбросов требует опережающего роста капитальных вложений. Только внедрение принципиально новых технологий, полное использование отходов может резко повысить эффективность охраны атмосферы.

Кардинальное направление в области охраны атмосферы связано с развитием малоотходных производств. Малоотходные технологические процессы, производство принципиально новых материалов, использование «чистых» источников энергии предупреждают образование загрязнителей в самом производстве. Внедрение прогрессивных производственных схем сокращает удельные затраты на природоохранные мероприятия. В настоящее время при производстве отдельных видов промышленной продукции малоотходные технологические процессы уже находят применение. Показателем, который в определенной мере отражает уровень отходности производства, является объем отходящих от источника загрязнения вредных веществ.

В целом по народному хозяйству объем отходящих вредных веществ от всех стационарных источников загрязнения атмосферы увеличивается, что определяется расширением масштабов общественного производства. Вместе с тем увеличение объема образования отходящих газов свидетельствует о недостаточности мер по изменению действующих производств в направлении малоотходности. Единственная крупная отрасль промышленности, в которой наблю-

дается стабилизация объема отходящих вредных веществ, — это черная металлургия. За период 1977—1982 гг. в черной металлургии происходило снижение образования вредных ингредиентов, как твердых, так и газообразных. Данное снижение происходило на фоне стабилизации объемов производства: производство чугуна не изменялось, оставаясь на уровне 107 млн т в год, производство стали — 147 млн т, производство готового проката — 102 млн т, производство стальных труб — 17—18 млн т. Поэтому снижение образования загрязнителей в черной металлургии явилось результатом изменения технологии: снижения масштабов мартеновского производства стали и увеличения электрометаллургического производства. В последующий период 1982—1987 гг. объем образования загрязнителей оставался неизменным, поскольку воздухоохранный эффект совершенствования технологий нивелировался ростом производства (индекс роста основных видов продукции черной металлургии составил 1,1). Электрометаллургическое производство, являясь более прогрессивной технологией по сравнению с мартеновским производством, одновременно оказывает меньшее воздействие на состояние воздушного бассейна. В процессе совершенствования производства в черной металлургии удельный вес мартеновской стали неуклонно снижался—с 73% в 1970 г. до 52% в 1989 г. за счет роста электростали. Вместе с тем в черной металлургии существуют резервы дальнейшего совершенствования технологий. За 1970—1989 гг. удельный вес мартеновской стали был снижен в Югославии — с 72 до 24%, в США — с 37 до 4%.

В электроэнергетике при увеличении общего объема образования загрязнителей происходило снижение образования газообразных веществ за период 1982—1989 гг. Снижение объема газообразных веществ вызвано снижением сернистости топлива, а увеличение общего объема загрязнителей — значительным ростом зольности топлива. В данном случае снижение сернистости топлива определяется технологическими усовершенствованиями в топливодобывающих отраслях промышленности, в изменениях топливной базы энергетики.

В ближайшие 10—15 лет основным направлением охраны воздуха должна стать очистка выбросов в сочетании с последующей утилизацией ценных компонентов и производством из них товарной продукции. В цементной промышленности это улавливание цементной пыли и ее использование для производства твердых покрытий дорог. В теплоэнергетике — улавливание летучей золы и утилизация ее в сельском хозяйстве, в промышленности строительных материалов. В цветной металлургии — улавливание сернистых соединений из отходящих газов с высокой концентрацией сернистого ангидрида (от 4 до 10%) и использование для производства серной кислоты.

В настоящее время используется 106 млн т вещества, уловленных очистными установками из отходящих газов. Это составляет 51% общего количества уловленных загрязнителей. Уровень утилизации значительно колеблется по отраслям промышленности,

достигая максимума, близкого к 100%, в производстве цветных металлов и в газовой промышленности. Приближается к ним промышленность строительных материалов, производство минеральных удобрений, химия, угольная.

Более половины улавливаемых ингредиентов утилизируется в нефтяной и нефтехимической промышленности, в черной металлургии, лесоперерабатывающей, в стройиндустрии. Низкий уровень утилизации сложился в электроэнергетике, в машиностроении, в легкой промышленности. Отдельные вещества, извлеченные из отходящих газов, находят применение в народном хозяйстве в различной степени. Уровень утилизации твердых веществ совпадает со средним, оставаясь крайне низким в электроэнергетике. Несколько иная ситуация сложилась с газообразными соединениями. При общем низком уровне очистки отходящих выбросов от газообразных соединений более половины улова находит дальнейшее применение. Особенно заметные успехи достигнуты в отношении сернистого ангидрида, серной кислоты и ртути — более 90% утилизируется. По ряду веществ, таких как фтористые соединения, углеводороды, сероводород, окислы азота и хлор, утилизация составляет половину объема их извлечения из отходящих газов. Сравнительно низок уровень утилизации окиси углерода.

При утилизации уловленных ингредиентов возникают два вида эффекта: экологический и экономический. Экологический эффект состоит в снижении загрязнения окружающей среды при использовании отходов по сравнению с применением первичных материальных ресурсов. Так, при производстве бумаги из макулатуры или использовании металлолома в сталеплавильном производстве загрязнение атмосферы уменьшается на 86%. Экономический эффект утилизации уловленных ингредиентов связан с появлением в народном хозяйстве дополнительного сырьевого источника, имеющего, как правило, более благоприятные экономические показатели по сравнению с соответствующими показателями производства из природного сырья. Так, производство серной кислоты из отходящих газов цветной металлургии по сравнению с производством серной кислоты из традиционного сырья (природной серы) в химической промышленности имеет более низкую себестоимость и удельные капитальные вложения, более высокую годовую прибыль и рентабельность. Вместе с тем дальнейшее расширение производства серной кислоты из отходящих газов связано с повышением концентрации окислов серы в отходящих газах, для чего необходима перестройка технологических процессов цветной металлургии. К таким новым процессам, снижающим число переделов, выбросы в атмосферу, относится кислородная взвешенная электротермическая плавка, разработанная для предприятий свинцово-цинковой и медеплавильной подотраслей. Таким образом, рассматриваемое направление охраны атмосферы — сочетание очистки выбросов и утилизации, является промежуточным этапом к перестройке промышленного производства в целом в направлении малоотходности.

5.4. РЕГУЛИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА В СССР

Управление охраной атмосферы в СССР основывается на законе «Об охране атмосферного воздуха», вступившем в действие с 1 января 1981 г. Задачами советского законодательства являются сохранение в чистоте и улучшение состояния атмосферного воздуха, предотвращение и снижение вредных химических, физических, биологических и иных воздействий на атмосферу, вызывающих неблагоприятные последствия для населения, народного хозяйства страны, растительного и животного мира, а также укрепление законности в области охраны атмосферного воздуха.

Основными специальными органами общегосударственного управления в области охраны атмосферы являются Министерство природопользования и охраны окружающей среды и Государственный комитет гидрометеорологии и контроля природной среды СССР, которые осуществляют наблюдение и контроль за состоянием воздушного бассейна в населенных пунктах Советского Союза. Главное санитарно-эпидемическое управление Минздрава СССР через санитарно-эпидемические станции контролирует санитарное законодательство по охране атмосферы, соблюдение санитарных норм при проектировании, строительстве, реконструкции объектов, изменении технологических проектов.

Управление деятельностью по охране воздуха обеспечивается действующей и постоянно совершенствующейся системой стандартов, нормативных, методических и руководящих документов. Стандарты содержат классификацию загрязняющих веществ по составу, требования к методам определения загрязняющих веществ в атмосфере, правила контроля качества воздуха населенных пунктов, правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями, общие технические требования к приборам для отбора проб воздуха.

Нормативной основой управления охраной атмосферы являются стандарты качества воздуха. Показателями качества воздуха выступают нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ (ПДК) в воздухе населенных мест. Еще в 60-е гг. СССР был единственной страной мира, в которой имели законодательную силу нормативы качества воздуха. При формировании нормативов ПДК в нашей стране исходят из следующего принципа: воздействие вредных веществ на организм человека не должно вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья. ПДК вредных веществ, установленных в СССР, значительно более строгие, чем в капиталистических странах. Нормативы загрязнителей подразделяются на органические и неорганические вещества, в том числе нормативы максимально разовые, среднесуточные, нормативы рабочей зоны, нормативы временно допустимых, летальных концентраций, пороговых концентраций острого, хронического, раздражающего действия.

В настоящее время в целях улучшения охраны воздушного бассейна создается система стандартов на предельно допустимые

выбросы загрязняющих веществ (ПДВ). ПДВ — величина, производная от ПДК, которая позволяет перейти от общего показателя безопасного уровня загрязнения к фактической гигиенической оценке воздействия на атмосферу конкретного источника выбросов в каждом населенном пункте. Требования об установлении нормативов ПДВ для каждого стационарного источника загрязнения, а также для каждой модели транспортных средств впервые предусмотрены в Законе СССР «Об охране атмосферного воздуха». Значение ПДВ должны определяться для каждого источника загрязнения с таким расчетом, чтобы совокупные вредные выбросы от всех источников загрязнения в данной зоне не превышали нормативы ПДК. Введение этих нормативов имеет большое значение, так как позволит проводить более целенаправленную работу по сокращению вредных выбросов в атмосферу, повысить ответственность предприятий за сохранение чистоты воздуха, обеспечить более действенный контроль за проведением мероприятий по охране атмосферы от загрязнения, усилить взаимосвязь планирования охраны природы с планированием промышленного производства.

Причины технического характера и ограниченность экономических возможностей вызывают необходимость разработки и введения на каждом этапе достижения ПДВ промежуточных нормативов — временно согласованных выбросов (ВСВ), которые рассчитываются исходя из реальных технических и экономических возможностей на данном этапе развития общества.

Большое значение для охраны воздуха населенных мест при планировании и застройке городов имеют санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. Санитарные нормы содержат требования к выбросам вентилляционного воздуха, требования к выбору площадки для строительства и к проектированию схем застройки, размеры санитарно-защитных зон для предприятий, тепловых электростанций, ПДК веществ в воздухе населенных пунктов и в воздухе рабочей зоны, метеорологические условия в рабочей зоне производственных помещений.

Охрана атмосферы представляет собой объект народнохозяйственного планирования. В «Методических указаниях к разработке государственных планов...» сказано: «планирование заданий по охране воздушного бассейна должно быть направлено на максимальное снижение количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу с газами и аспирационным воздухом, отходящих от стационарных источников, расположенных на предприятиях отраслей народного хозяйства, а также всех видов передвижных транспортных средств». В плане по охране воздушного бассейна отражаются все виды вредных веществ, на которые установлены нормативы, а также источники их поступления (стационарные, передвижные). При этом различаются улавливаемые вредные вещества и обезвреживаемые. Среди показателей плана охраны воздуха утверждаются следующие: «Общее количество загрязненных выбросов в атмосферу», «Объем улавливаемых и обезврежи-

ваемых веществ — всего» и «В % к общему количеству вредных веществ, отходящих от всех источников загрязнения» (форма № 2 попр.). Объем выбросов предопределяет необходимую мощность пыле- и газоочистных сооружений, капитальные вложения в их создание. С целью снижения загрязнения атмосферы утверждаются показатели «Ввод в действие установок для улавливания и обезвреживания загрязнений», «Ввод мусороперерабатывающих заводов, контрольно-регулировочных пунктов по проверке и снижению токсичности выхлопных газов автомобилей» (Форма № 10 попр.). Такой показатель, как «Объем государственных капитальных вложений», утверждается с выделением стоимости строительно-монтажных работ (форма № 12 попр.).

Несмотря на успехи в планировании природоохранных мероприятий как в отраслевом, так и в региональном разрезах, недостаточная разработанность методической базы планирования снижает конечные результаты этих мероприятий. Так, в методических материалах не даны рекомендации по определению экономической эффективности природоохранных мероприятий, по влиянию их на основные показатели деятельности производственных объединений, по учету этого влияния в соответствующих разделах текущих и пятилетних планов производственных объединений. В них нет сведений о стимулировании природоохранных мероприятий. Недостаточно совершенна система показателей природоохранного планирования, в которой отсутствуют результативные показатели природоохранной деятельности производственных объединений, регионов. Не учитываются затраты на создание санитарно-защитных зон. Капитальные вложения на новые технологические процессы, обеспечивающие исключение выбросов, а также капитальные вложения на создание очистных сооружений, которые используются для получения планируемой продукции, отражаются в общих производственных капиталовложениях. Отсутствует единый методический подход к определению объемов природоохранных затрат, а также единый порядок планирования и учета этих затрат. Требует улучшения организация планирования природоохранной деятельности в основном производственном звене. Таким образом, необходимо дальнейшее совершенствование методической базы планирования природопользования.

Основой планирования охраны атмосферы является налаженная статистическая база. Статистический учет охраны атмосферы ведется по форме № 2-тп воздух, по которой должны отчитываться промышленные предприятия, имеющие выбросы вредных веществ в атмосферу. В I разделе отчета перечисляются мероприятия по охране атмосферы и дается их оценка по уменьшению вредных выбросов в атмосферу после их проведения. Во II разделе характеризуются вредные выбросы в атмосферу, их очистка и утилизация. В III разделе дается характеристика вредных выбросов по их источникам. В IV разделе представлены показатели работы газоочистных сооружений, их производственная мощность (проектная и фактическая), количество, коэффициент полезного исполь-

зования аппаратов пылегазоочистки. Форма № 2-тп воздух представляет собой важный шаг на пути становления статистики состояния и охраны воздушной среды. Вместе с тем новый раздел статистики нуждается в дополнении и совершенствовании в направлении создания системы статистических показателей состояния и охраны воздуха. В частности, выделяется проблема построения обобщенных показателей загрязнения воздуха на территории района на основе данных, относящихся к ограниченному числу точек этого региона. Наиболее приемлемо для характеристики динамики загрязненности воздуха использовать индекс загрязнения, взвешенный по численности населения.

Некоторые показатели, характеризующие охрану атмосферы, содержатся в формах статистической отчетности, посвященных окружающей среде в целом. Форма № 35-кс «Отчет о капитальных вложениях на мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов» включает показатели, характеризующие капитальные вложения на охрану воздуха. Текущие затраты на охрану атмосферы в настоящее время не планируются, но отражаются статистической отчетностью по форме № 4-ос, которая введена в 1979 г.

Вопросы экономического стимулирования охраны воздушного бассейна разработаны в настоящее время слабо. Внедрение экономического стимулирования охраны атмосферы является необходимым условием улучшения атмосферы. Атмосфероохранные мероприятия отрицательно влияют на хозрасчетные показатели предприятия (производительность труда, прибыль, рентабельность, фондоотдачу и т. д.), поскольку они связаны с ростом издержек производства и увеличением стоимости основных фондов. Прирост результатов производственной деятельности предприятия за счет природоохранной деятельности, выраженный в традиционной форме, не может компенсировать негативное влияние природоохранной деятельности на технико-экономические показатели предприятия. Особенно неблагоприятно ее влияние на фондоотдачу вследствие сложности и высокой стоимости очистного оборудования.

Ориентация действующей системы материального стимулирования на усиление природоохранной деятельности отсутствует, так как ни один из учитываемых при определении размеров фондов экономического стимулирования факторов не зависит от уровня выполнения плановых заданий по охране природы, от влияния производства на окружающую среду. В этих условиях предприятия оказываются незаинтересованными во внедрении природоохранных мероприятий, что в ряде случаев является причиной медленного сооружения комплексов по очистке выбросов в атмосферу. Сохраняются потери сырья с отходящими в атмосферу газами.

Недостаточна заинтересованность предприятий полностью использовать уже установленное оборудование, повышать его нагрузку. Так, экологические фонды, освобожденные от платы, могут быть использованы для стимулирования предприятий по оснащению мощностями природоохранного назначения. Но эта мера

одновременно приводит к отсутствию заинтересованности предприятий в полном использовании природоохранных фондов. В результате велика часть неиспользуемых фондов экологического назначения. По имеющимся оценкам, плата за экологические фонды только по неработающей части атмосфероохранного оборудования могла бы достигать 27 млн р.

В качестве основной меры, направленной на экономическое стимулирование сохранения атмосферы, предлагается ввести систему материальных санкций за выбросы вредных веществ.

Таким образом, улучшение состояния воздушного бассейна требует совместных усилий по всем направлениям: технико-технологическому, организационному, эколого-экономическому.

ГЛАВА 6

ДОБЫЧА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

6.1. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Развитие современного производства, и прежде всего промышленности, базируется в значительной степени на использовании ископаемого сырья. В течение длительного периода в мире изучаются недра, открываются все новые ресурсы. Имеется достаточно оснований полагать, что исследовано далеко не все и появляются все новые возможности, открываются новые месторождения, особенно в развивающихся странах. По мере изучения запасов происходит переход из одной категории по степени разведанности в другую, более высокую.

Среди отдельных видов ископаемых ресурсов на одно из первых мест по народнохозяйственному значению следует поставить источники топлива и электроэнергии.

Производство электроэнергии в ведущих странах характеризуется следующими цифрами (1989 г.): США — 2,9 трлн кВт·ч, СССР — 1,8 трлн кВт·ч, Япония — 740 млрд кВт·ч, Канада — 567 млрд кВт·ч, Китай — 543 млрд кВт·ч. Большая часть электроэнергии вырабатывается на тепловых электростанциях, использующих минеральное топливо.

Из отдельных видов ископаемого топлива наиболее велики в мире запасы угля. Общие геологические запасы, по имеющимся оценкам, достигают 9—11 трлн тут. Разведанные запасы составляют 1,2 трлн тут (тонн условного топлива), из которых 430 млрд приходится на США, 100 млрд — ФРГ, 100 млрд — Великобританию, 29 млрд — Канаду, 23 млрд — Индию, 50 млрд — Канаду, 83 млрд — Австралию, 280 млрд т — СССР. Извлекаемые запасы нефти оцениваются в 250—375 млрд тут (не считая горючих сланцев и битуминозных песков). Крупнейшие запасы нефти были открыты после второй мировой войны. Почти 2/3 запасов нефти находится на Ближнем и Среднем Востоке — в Саудовской Аравии, Кувейте, Абу-Даби, Иране и Ираке. Имеется нефть в Африке — в Ливии и Нигерии, в Латинской Америке — Мексике и Венесуэле, в США. В Европе нефть добывается в Северном море, Великобритании, Норвегии; в небольшом количестве нефть добывается и другими развитыми странами. Значительны месторождения нефти в СССР.

Запасы природного газа в мире достоверно, по некоторым данным, исчисляются в 79 млрд тут, а вероятно — 276 млрд тут. Цифры эти, по-видимому, недоучитывают ресурсы, которыми располагает СССР.

Значительная часть топлива расходуется на производство электроэнергии. По мере технического прогресса все больший удельный вес приобретают первичные источники электроэнергии, получаемые с гидро- и геотермальных электростанций. Растет и получение электроэнергии с атомных электростанций. Потенциальные мощности всех этих источников велики, но пока экономически эффективной является только небольшая их часть.

В течение ряда десятилетий нынешнего века снижался удельный вес каменного угля в потреблении с 94% в 1918 г. до 27% в 1990 г. при одновременном повышении удельного веса нефти с 6 до 49%, а газа с нескольких процентов в послевоенные годы до 20% в 1990 г. Но начиная 70-х гг. соотношения стали изменяться. Резко повысились цены на нефть — с 1,5 дол. за баррель до 35 дол. в начале 80-х гг., затем цены начали несколько понижаться — до 12—15 дол. за баррель. Повышение цен на нефть сказалось на относительном снижении потребления нефтепродуктов, изменении структуры автомобильного парка в сторону перехода к менее мощным и более экономным машинам, экономии применения нефтетоплива на электростанциях и в промышленности. В результате удельный вес нефтепродуктов в мировом потреблении топлива стал сокращаться и наметилось повышение удельного веса угля, а также рост доли атомной и гидроэнергии.

Удельный вес атомной энергии в ряде стран повышался начиная с 70-х гг. и в 1986 г. достиг 13% мирового производства. Во Франции в 1986 г. более 70% электроэнергии было произведено атомными станциями, в Бельгии — 51, Финляндии — 41, Швеции — 41, Швейцарии — 32, ФРГ — 30, Японии — 25, Великобритании — 20, США — 10, Канаде — 16%. Сравнение атомных и тепловых электростанций по ряду стран показывает, что удельные капитальные вложения на 1 кВт мощности в 1,5—2 раза выше по атомным, чем по тепловым станциям (например, во Франции соответственно в 1,25 раза, ФРГ — в 2 раза, Японии — в 1,5 раза, в Швеции—в 2,1 раза и выше), а эксплуатационные расходы наоборот— выше по тепловым, чем по атомным: во Франции — в 1,8 раза, ФРГ — в 1,6, в Японии — в 1,5, в Швеции — в 1,47 раза.

Несмотря на это, в последние годы появились сомнения в целесообразности дальнейшего развития атомной энергетики. Сказались и несчастные случаи с электростанциями и аварии в отдельных странах — в США (Три Майл Айленд), в СССР (Чернобыль), в Великобритании. Некоторые из них потребовали очень крупных затрат на ликвидацию ущерба. Отсутствует и удовлетворительное решение вопроса о захоронении остатков отработанного ядерного горючего. В силу этого замедлилось сооружение новых атомных электростанций в США, Швеции.

Снизился в мире и темп роста производства гидроэлектроэнергии, составляющего около 21% общего ее производства. В развитых капиталистических странах, за исключением немногих (Австралия, Канада, Швеция), новые мощности гидроэлектроэнергии вводятся редко. Из сооружаемых гидроэлектростанций выде-

ляется станция большой мощности — Итайпу на реке Параке на границе Парагвая и Бразилии — 12 млн кВт.

Из отдельных видов ископаемого сырья весьма важной для промышленного развития до недавнего времени была железная руда. Общие ее запасы в земной коре весьма велики. Достоверные и вероятные запасы, которые экономически целесообразно извлекать и использовать, составляют 260 млрд т, а возможные — до 600 млрд т. Содержание железа в руде составляет 25—65%. Руда с низким содержанием железа направляется на обогащение. Общих запасов руды хватит на 400 лет. В 1986 г. добыча железной руды составляла: в СССР — 250 млн т, Китае — 151, Австралии — 91, в Бразилии — 70, США — 49, Канаде — 40, Швеции — 21, ЮАР — 25 млн т.

За последние годы добыча железной руды в развитых капиталистических странах значительно сократилась. Так, еще в 1960 г. добывалось 67 млн т во Франции, 17,4 млн т в Великобритании, 14,2 млн т в ФРГ. Спустя 25 лет годовая добыча во Франции сократилась более чем в 5 раз, в Великобритании и ФРГ сократилась еще больше. В США добыча сократилась на 40 млн т. Это связано с соответствующим сокращением выплавки стали, например в США с 92 до 75 млн т, в Великобритании с 25 до 15 млн т. Значительно увеличилось и использование лома. Повышение качества стали и замена ее другими материалами, например алюминием, также ведут к уменьшению потребности в черных металлах. Объем производства стали в СССР в два с лишним раза больше, чем в США, на 63% больше, чем в Японии, в 4,5 раза больше, чем в ФРГ. Необходимо использовать технический прогресс в целях более экономичного применения черных металлов и относительного сокращения потребности в железной руде.

По добыче марганцевой руды — 2,8 млн т — СССР значительно превосходит другие страны мира (Австралия — 1 млн т, Бразилия — 990 тыс. т, Индия — 400 тыс. т (в 1970—630 тыс. т). Значительным резервом являются карбонатные марганцевые руды. Разработка технологии их использования могла бы значительно снизить потребность в добыче марганцевой руды.

Запасы бокситов — лучшего вида сырья для производства алюминия — оцениваются в 4 млрд т достоверных и вероятных. Геологические же запасы в 4 раза больше. Алюминий — распространенный элемент, в земной коре его насчитывается до 1%. Имеющихся запасов бокситов хватит, по примерным оценкам, на 125 лет.

Меди в рудах имеется около 400 млн т, из них 260 достоверных и вероятных. Добыча меди в руде составляет в Чили — 1400 тыс. т, в США — 1186 тыс. т, в Канаде — 725 тыс. т. Запасов медной руды в мире достаточно для добычи ее в течение 50 лет.

Из других цветных металлов можно указать на свинец (США, Австралия, Канада и др.), олово (Малайзия, Индия, Таиланд, Боливия), цинк (Канада, Австралия, США), никель (Канада, Новая Каледония, Австралия, Индонезия, Куба), кобальт (Заир, Замбия, Австралия, Филиппины), хром (ЮАР, Зимбабве).

Существуют большие запасы калийных солей (Канада, ФРГ), фосфоритов (Марокко, США)

6.2. РОЛЬ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

Важнейшим направлением интенсификации общественного производства является повышение эффективности использования всех факторов воспроизводственного процесса, и в первую очередь материально-вещественных. Действительно, уровень использования предметов труда за последние два десятилетия имел тенденцию к снижению и не превышал одной трети. Такая ситуация не обеспечивает реализации конечной цели общества — роста благосостояния народа и замедляет переход к новому качеству экономического роста.

Первоначально ресурсная база общества определялась только природными и трудовыми ресурсами. В настоящее время различают природные (естественные), трудовые, материальные, финансовые и информационные ресурсы. Остановимся на материальных ресурсах.

Известно, что каждый сэкономленный процент материалов в несколько раз превышает экономию фонда заработной платы и снижение фондоемкости. Если снижение фонда зарплаты на 1% обеспечивает экономию 4,5 млрд р., основных производственных фондов 1 млрд р., то снижение 1% материалоемкости обеспечивает экономию до 9—10 млрд р.

Это объясняется тем, что удельный вес материальных затрат в совокупном общественном продукте в настоящее время составляет основную часть.

В таблице 5 показана структура ресурсного потенциала СССР.

Таблица 5

Структура ресурсного потенциала СССР, %

Элементы потенциала	Периоды				
	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1985 гг.	1986
Материальные ресурсы	64,0	68,8	72,9	77,3	79,4
Трудовые ресурсы	13,1	12,3	11,9	10,8	10,1
Природные ресурсы (земля)	22,9	18,9	15,2	11,9	10,5

Источник: Качество и цена экономического роста (проблемы хозяйственной реформы)/Под ред. Э. П. Горбунова.—М., 1988. С. 54—55.

Как видно из приведенных данных, преобладающая его часть приходится на материальные ресурсы. В частности, минеральное сырье составляет 70% всех потребляемых производственных ресурсов в народном хозяйстве (или около 42% всей стоимости совокупного общественного продукта). Около 75% в общей стоимости

добычи горной металлургии приходится на энергетические ресурсы (или около 26% всей стоимости совокупного общественного продукта), 20% — руды (11%) и 5% — нерудные ископаемые (более 2%). Полезные ископаемые являются источниками получения около 95% потребляемой энергии. Преимущественное использование топливно-сырьевых ресурсов обусловливает и тот факт, что именно промышленность является основным загрязнителем окружающей среды, так как основная часть топливно-сырьевых ресурсов используется в промышленности. От качества работы горнодобывающей промышленности в значительной степени зависит экономический потенциал страны и состояние окружающей среды.

За 15 лет (1971—1985 гг.) валовая ресурсоемкость единицы национального дохода по материальным ресурсам выросла на 49,5% [1].

Удельные капитальные затраты при наращивании производства ископаемого сырья растут. 15 лет назад при использовании наиболее продуктивных нефтяных месторождений создание новых мощностей для добычи 1 т нефти обходилось в 46 р., в 1985 г.— 68 р., а в 1990 г. затраты возросли до 139 р. В целом же на топливно-энергетический комплекс в настоящее время выделяется более 14% капитальных вложений в народное хозяйство. Это немного меньше, чем осуществляемые капитальные вложения в металлургический, машиностроительный и химико-лесной комплексы (16%), вместе взятые. Удельные вес капитальных вложений в топливно-энергетический комплекс имеет тенденцию к росту. Так, в 1976—1980 гг. он составлял 10,5% от всех вложений в народное хозяйство, в 1981—1985 гг. — 11,9%, а в 1987 г. достиг 14,2% или 28 млрд р. Капитальные вложения в топливно-энергетический и металлургический комплексы достигли почти половины всех капитальных вложений в промышленность и составили в 1987 г. более 35 млрд р. Рост капитальных вложений наблюдается и при добыче других полезных ископаемых железной и марганцевой руд, руд цветных металлов, нерудного сырья.

В таблице 6 приведены коэффициенты совокупной капиталоемкости в отраслях промышленности. Наиболее велики эти коэффициенты в нефтяной, лесной и деревообрабатывающей промышленности. В указанных отраслях от 30 до 40% затрат приходится на доведение продукции до потребителя. В то же время в машиностроении, черной металлургии и цементной промышленности коэффициент совокупной капиталоемкости сравнительно невелик, поскольку основная часть затрат приходится на производство продукции.

По структуре капиталоемкости отрасли промышленности можно разделить на две группы. К первой относятся отрасли с преобладающей долей затрат на основные фонды, необходимые для производства топливно-энергетических и сырьевых ресурсов — маши-

[1] Качество и цена экономического роста (проблемы хозяйственной реформы)/Под ред. Э. П. Горбунова. М., 1988. С. 14.

ностроение, промышленность строительных материалов, легкая и пищевая. Во вторую группу входят отрасли со значительной долей полных единовременных затрат на производство конечной продукции — электроэнергетика, нефтяная, угольная и химическая промышленность. В ряде отраслей (угольной, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной и особенно нефтяной) велик удельный вес капитальных затрат на доведение промежуточной и конечной продукции до потребителя.

Таблица 6

Коэффициент совокупной капиталоемкости в некоторых отраслях промышленности

Отрасли промышленности	Коэффициент совокупной капиталоемкости
Черная металлургия	1,18
Топливная	1,62
в том числе:	
угольная	1,28
нефтяная	1,68
Машиностроение	1,10
Лесная и деревообрабатывающая	1,43

Источник: Качество и цена экономического роста. С. 81—88.

Рост удельных капитальных вложений в добывающих отраслях сопровождается ежегодным приростом отраслей, производящих энергетические ресурсы и конструкционные материалы. Как результат этой тенденции в структуре промышленной продукции не происходит существенных сдвигов в сторону ресурсосбережения. Так, за период 1971—1985 гг. очень незначительно сократился удельный вес энергопроизводящих отраслей — с 11,7% в 1970 г. до 11,6% в 1986 г. Практически не изменился удельный вес материалопроизводящих отраслей (химической, лесной промышленности, промышленности строительных материалов) — если в 1970 г. он составлял 15%, то в 1986 г. — 14,8%. А это приводит к увеличению капитальных вложений в целом, росту добычи полезных ископаемых и негативному влиянию на окружающую среду.

Увеличение затрат на добычу полезных ископаемых и усиление нарушений экологического равновесия окружающей среды объясняются также ростом использования руд с низким содержанием полезных компонентов, удаленных от места переработки и потребления и глубже расположенных в земле, а также с экстенсивным характером расширения производства. Это привело к тому, что в настоящее время страна в расчете на единицу национального дохода продолжает слишком много расходовать топлива, электроэнергии и металла по сравнению с аналогичными показателями в развитых зарубежных странах (табл. 7). Отсюда дефицит ресурсов при больших объемах их производства. Только за период 1971—

Таблица 7

Показатели, характеризующие расход важнейших видов ресурсов (на единицу валового национального продукта) 1980 (СССР=100%)

Показатели	США	ФРГ	Англия	Франция	Италия	Япония
Трудоемкость	46	35	67	40	66	55
Металлоемкость (по стали)	43	39	30	31	69	62
Энергоемкость	135	50	60	140	100	62
Газоемкость	92	26	44	17	31	9
Нефтеемкость	114	53	63	59	103	72

Источник: Социально-экономическое развитие регионов в условиях интенсификации. М., 1987.

1985 гг. затраты основных производственных фондов на единицу национального дохода выросли на 50%, оборотных производственных фондов — на 34, валовая ресурсоемкость по материальным производственным ресурсам — на 49,5% [2].

Это зависит от многих факторов: количественного роста масштабов производства, сложившейся за многие десятилетия его структуры, техники и технологии производства, его сбалансированности и социальной ориентации. Для того чтобы уменьшить дефицит ресурсов, необходим твердый курс на техническое совершенствование, внедрение передовой технологии по всей цепи: разведка — добыча — обогащение — потребление всего горнодобывающего комплекса, так как обеспечение отраслей народного хозяйства ископаемым сырьем является задачей горнодобывающей промышленности.

6.3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

В результате научных исследований во всех областях геологической науки, а также практических работ достигнуты большие успехи в познании геологического строения территории страны, закономерностей образования и расположения полезных ископаемых. Работа по выявлению новых месторождений и определению различных видов минерального сырья с учетом особенностей развития земной коры продолжается.

Повышение эффективности геологоразведочных работ, а также снижение их стоимости требуют интенсивного внедрения в геологоразведочную практику современных достижений научно-технического прогресса—использования дистанционных методов исследований, радарной съемки, аэроэлектроразведки, высотных и космических аэрофотосъемок, аэрогеохимической съемки и т. д.

[2] Качество и цена экономического роста. С. 14.

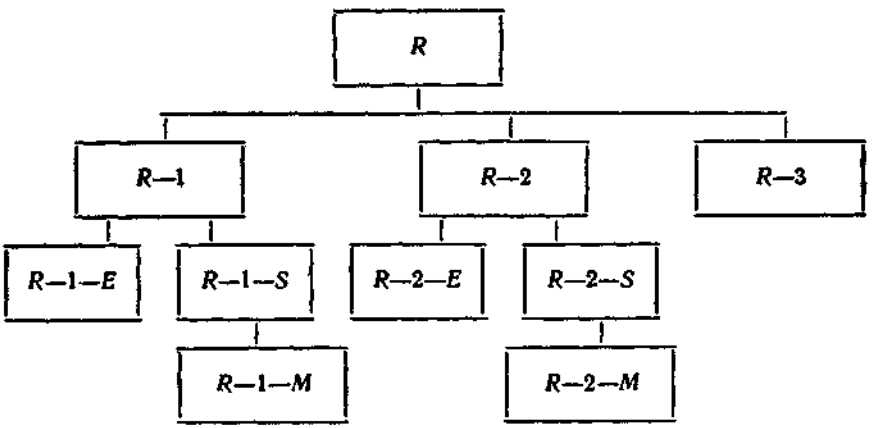
Важное значение в геологоразведочной практике имеет и точное определение состава полезных ископаемых, которое необходимо как для комплексного исследования ресурсов, так и для разработки залежей полезных ископаемых по категориям запасов.

Комплексность использования ресурсов, особенно применительно к предметам труда, предполагает углубление переработки этих ресурсов, увеличение выхода конечной продукции на единицу использованных ресурсов и имеет огромное значение в деле охраны окружающей среды.

Проблема ресурсной базы общества имеет также и количественный аспект, характеризующий содержание и движение абсолютных объемов ресурсов, их прирост и скорость изменения отдельных групп ресурсов.

В мировой практике принята следующая классификация всех видов минеральных ресурсов [3].

СХЕМА МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ (БЕЗ НЕФТИ И ГАЗА)



R — ресурсы общие;

R—1 — ресурсы в месторождениях, изученных с достоверностью, позволяющей установить условия залегания, морфологию и качество полезных ископаемых (в некоторых случаях погрешность может достигать 50%);

R—2 — ресурсы оценены предварительно, величина погрешности может превышать 50%;

R—3 — невыявленные ресурсы, используемые для выбора направлений поисковых работ и оценки перспектив отдельных районов;

R—1(2)—*E* — ресурсы, которые могут эксплуатироваться в отдельной стране или регионе при существующих социально-экономических условиях и имеющейся технологии;

[3] См. Никитин В. С. Теория и методы прогнозной экономической оценки минерально-сырьевых ресурсов. М., 1988. С. 9.

$R-1(2)-S$ — оставшаяся часть ресурсов, которая не представляет в настоящий момент интереса, но может оказаться пригодной к освоению в будущем;

$R-1(2)-M$ — ресурсы, представляющие интерес в ближайшем будущем.

Индекс 1 фиксирует доказанные и обоснованно гарантированные запасы, индекс 2 — предварительно оцененные и возможные запасы и ресурсы.

В нашей стране принято различать четыре категории запасов по степени их разведанности и количественной определенности: А, В, C_1 и C_2. Запасы категории А являются наиболее разведанными с точными определенными границами залегания и вполне подготовленными для добычи. Как правило, запасы полезных ископаемых категорий А и В используются для выполнения текущих планов развития народного хозяйства. Остальные категории запасов (C_1 и C_2) используются для обоснования проектов определения капитальных вложений в строительство предприятий по добыче и переработке минерального сырья, учитываются при разработке перспективных заданий, для обоснования общих перспективных планов, для планирования геологоразведочных работ.

ГЛАВА 7

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

7.1. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС СССР

Одной из характерных черт современного этапа научно-технического прогресса является всевозрастающий спрос на все виды энергии. В СССР создана и развивается Единая электроэнергосистема (ЕЭЭС). Она производит около 90% общесоюзной электроэнергии. В настоящее время в ЕЭЭС работают параллельно в едином режиме свыше 700 крупных электростанций, установленная мощность которых составляет 270 млн кВт, или 84% мощности всех электростанций страны.

В СССР создана и развивается Единая система газоснабжения. Она объединяет несколько сотен газовых месторождений, около 179 тыс. км магистральных газопроводов. Единая система обеспечивает топливом более 2 тыс. городов, более 3 тыс. поселков городского типа и около 170 тыс. сельских населенных пунктов.

Значительное место в топливно-энергетическом балансе страны занимают нефть и уголь, а также другие виды энергоносителей (табл. 8).

Важным топливно-энергетическим ресурсом является природный газ. Затраты на его добычу и транспортировку ниже, чем для твердых видов топлива. Являясь прекрасным топливом (калорийность его на 10% выше мазута, в 1,5 раза выше угля и в 2,5 раза выше искусственного газа), он отличается также высокой отдачей тепла в разных установках. Газ используется в печах, требующих точного регулирования температуры; он мало дает отходов и дыма, загрязняющих воздух. Широкое применение природного газа в металлургии, при производстве цемента и в других отраслях позволило поднять на более высокий технический уровень работу промышленных предприятий и увеличить объем продукции, получаемой с единицы площади технологических установок.

В СССР на газовом топливе вырабатывается (на крупных, стационарных электростанциях) около 30% всей электроэнергии. С применением природного газа производится 80% стали, 85% чугуна, около 40% проката, 20% цветных металлов и 60% цемента. Только применение газа в доменном производстве позволило сократить расход дефицитного кокса на 10—15%.

Богатство различного рода углеводородов, входящих в состав природного и нефтяного газа, делает его исключительно ценным сырьем для химической промышленности. Из него получают синтетический каучук, синтетические волокна, метиловый и этиловый спирт, жиры, пластмассы, ацетилен, водород, медикаменты.

Таблица 8

Топливно-энергетический баланс (в пересчете на условное топливо, млн т)

	1940	1960	1970	1980	1985	1986
Ресурсы — всего	278,5	828,5	1402,5	2171,1	2439,9	2536,2
Добыча топлива	237,9	692,8	1221,8	1895,8	2073,1	2165,7
Электроэнергия ГЭС	3,3	23,8	45,5	60,1	69,8	70,3
Импорт	3,1	10,7	14,1	17,8	30,8	34,9
Прочие поступления	2,2	7,2	9,1	28,2	59,9	57,1
Остаток на 1 января	32,0	94,0	112,0	169,4	206,3	208,2
Распределение, всего	278,5	828,5	1402,5	2171,1	2439,9	2536,2
Потребление внутри страны	244,4	670,0	1118,2	1673,3	1879,5	1910,4
на преобразование в другие виды энергии	47,4	238,6	487,2	788,9	908,2	929,1
на производственно-технологические и другие нужды	197,0	431,4	631,0	884,4	971,3	981,3
Экспорт	1,1	59,8	169,5	327,8	352,2	396,0
Остатки на конец года	33,0	98,7	114,8	170,0	208,2	29,8

Источник: Народное хозяйство СССР за 70 лет. М., 1987. С. 105—106.

Газовая промышленность является одной из наиболее рентабельных отраслей тяжелой индустрии. Доля газа в топливном балансе страны резко возросла: в 1955 г. она составляла 2,4%, а в 1987 г. превысила 25%.

Добычу газа к концу двенадцатой пятилетки предусматривалось довести до 835—850 млрд м³. Основные газодобывающие регионы расположены в Тюменской области, Средней Азии, Поволжье. Эти залежи характеризуются относительно неглубоким залеганием, высокими дебетами скважин, низким содержанием в газе конденсата.

За последние три десятилетия существенно изменилась структура потребления угля в связи с вытеснением его нефтепродуктами и газом. Сократилось потребление угля на железнодорожном, морском и речном транспорте, а также в бытовом секторе. Более 56% потребления угля приходится на тепловые электростанции.

Крупные потребители угля — коксохимические предприятия. Доля их в общем его потреблении за последние годы почти не изменилась, хотя производство чугуна заметно увеличилось. Это обусловлено внедрением новых способов выплавки чугуна и стали, строительством крупных доменных печей, вызвавших снижение удельного потребления кокса. На снижение удельных расходов кокса влияет не только использование топливных реагентов (природного газа), но и обогащение доменного дутья кислородом, улучшение качества исходного сырья путем повышения содержания железа в руде и т. п. Одним из главных путей расширения использования угля является использование его как сырья для производства синтетического жидкого и газообразного топлива и для химической промышленности.

Несмотря на преимущественный рост потребления нефти и газа в стране, угольная промышленность остается одной из важнейших отраслей народного хозяйства и ее дальнейшее развитие будет также осуществляться сравнительно высокими темпами. Необходимо отметить, что если при этом не будут проведены работы по модернизации устаревшего оборудования, а также и по замене его на новое, то может увеличиться загрязнение окружающей среды.

Существенным конкурентом традиционных источников энергии становится ядерное топливо. В связи с расширением строительства АЭС ожидается увеличение производства урановых концентратов. Для этого потребуется выявить, разведать и освоить большие запасы урановых руд. Одновременно возрастают и мощности АЭС. Первая Обнинская станция имела мощность 5 тыс. кВт, а мощность одного только блока Ленинградской станции достигает 1000 тыс. кВт.

Итак, до начала 40-х гг. преимущественное место в топливно-энергетическом балансе отводилось углю. С конца 50-х гг. и до последнего времени топливно-энергетический комплекс развивался преимущественно за счет добычи и использования высококачественных видов топлива — нефти и природного газа. В настоящее время структура топливно-энергетического баланса выглядит так: на долю нефти в топливно-энергетическом балансе СССР приходится 42% общего количества энергии, газа — 25, угля — 24, а остальные 9% приходится на другие энергетические ресурсы, в том числе на атомную энергию, энергию гидроэлектростанций, геотермальную и другие виды энергии. До 4/5 прироста потребностей народного хозяйства в топливе удовлетворяется указанными видами энергоресурсов с низкими народнохозяйственными затратами. Капитальные вложения, направляемые на прирост 1 т условного топлива, составляли: по нефти — 20—30 р., по газу — 30—40 р. и углю — более 200 р. В связи с высокой капиталоемкостью угля рост его добычи был невелик, а выделяемые средства в основном направлялись на поддержание достигнутого уровня.

Из высококачественных видов топлива на первом месте находится нефть, на долю которой из этой группы топливных ресурсов приходится 63%. В настоящее время в связи с ростом в стране энергопотребления, выработанностью легкодоступных месторождений нефти, ограниченностью ее запасов в земной коре, угрозой ее исчерпания, а также более эффективным использованием нефти как сырья в химической промышленности возникла проблема ускорения развития других отраслей топливно-энергетического комплекса как в целом по стране, так и по отдельным регионам.

7.2. ВАЖНЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Экономия топливно-энергетических ресурсов в настоящее время становится одним из важнейших направлений перевода экономики на путь интенсивного развития и рационального природопользования.

Понятие экономии топлива можно рассматривать в узкой и широкой трактовке. В узком смысле — это меры совершенствования энергопотребления (конечное использование). Широкая трактовка экономии охватывает меры повышения эффективности всех этапов обеспечения энергоресурсами народного хозяйства: добычи, транспортировки и использования энергии.

Существенное повышение степени извлечения нефти, газа, угля и других видов энергоресурсов из недр, а также эффективность использования топлива дают больший эффект, чем экономия конечной энергии. Так, потери энергии в ходе добычи составляют 59% общих потерь, при обогащении и преобразовании — 13, при транспортировке, распределении и хранении — 1, потери конечного использования — 27%.

В настоящее время извлекаются в среднем не более 30—35% геологических запасов разведанных месторождений нефти. Поэтому каждый процент прироста нефтеотдачи пластов означает получение дополнительно нескольких миллионов тонн нефти в год.

Повышение отдачи нефтяных пластов приведет к удлинению сроков эксплуатации месторождения. В результате при неизменных объемах добычи нефти сокращается объем добычи нефти на вновь осваиваемых месторождениях, а следовательно, уменьшается загрязнение окружающей среды отходами бурения, нефтью, использованной водой.

Повышение отдачи нефтяных пластов осуществляется различными методами: методом заводнения, физико-химическими и термическими методами. Для повышения нефтеотдачи пластов применяются поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые закачиваются вместе с водой. В результате этих мероприятий добыча нефти из пласта достигает 40% (вместо 30% до применения различных методов воздействия на нефтеносные пласты). Но и это не предел. С помощью паротеплового воздействия на пласты можно добиться нефтеотдачи пласта и выше 40%. Однако следует учесть, что при этом резко возрастают затраты. Ни один из вышеуказанных методов не позволяет забирать всю нефть; даже в самом лучшем случае более 30% нефти остается под землей.

Важнейшим направлением уменьшения дефицита топливно-энергетических ресурсов является их экономия. Экономия 1% энергоресурсов эквивалентна 20 млн тут. Если исходить из средней величины капиталовложений на прирост 1 тут в 130 р., то экономия 1% энергетических ресурсов в год позволит уменьшить капитальные вложения в прирост топливно-энергетических ресурсов на 2—3 млрд р.

Каждый процент экономии топливно-энергетических ресурсов в 2—3 раза выгоднее, чем наращивание добычи ресурсов, а по своему экономическому эффекту в 2—4 раза превышает экономию от роста производительности труда.

Нынешние масштабы экономии энергии нельзя считать удовлетворительными. Например, выработка 1 кВт·ч энергии на современных установках требует 240 гут (грамм условного топлива), на устаревших установках на выработку 1 кВт·ч расходуется 400—500 и до 600 гут, а в среднем по стране 326 гут. Если расход на всех топливных электростанциях довести до среднего, то за один год страна получит экономию в 1% всех энергетических ресурсов (т. е. 20—24 млн тут), а за пятилетку более 100 млн тут. Большой экономический и экологический эффект может дать оснащение автомобилей двигателями, работающими на сжиженном газе. Использование 1 тыс. м³ сжатого газа в качестве моторного топлива по сравнению с бензиновым дает экономию в 57 р. Среднегодовой расход на один грузовой автомобиль составляет около 10 тыс. м³. Следовательно, каждый переведенный на газ автомобиль дает годовую экономию в 570 р.

Значительные возможности экономии минеральных топливно-энергетических ресурсов имеются при использовании энергетических ресурсов. Так, на стадии обогащения и преобразования энергоресурсов теряется до 13% энергии. В настоящее время 4/5 электроэнергии в стране производится тепловыми электростанциями, которые работают главным образом на угле. Возьмем средние значения себестоимости электроэнергии: АЭС — 0,25—0,35 к. за 1 кВт·ч, ГЭС — 0,07, ТЭС — 0,8—1,4 за 1 кВт·ч. При таких расходах в 1987 г. выработка электроэнергии обошлась государству примерно в 11,5 млрд р., причем по затратам на электроэнергию на ТЭС приходится более 96%, ГЭС — 1 и АЭС — 3%.

На тепловых электростанциях при выработке электроэнергии полезно используется лишь 30—40% тепловой энергии, остальная часть рассеивается в окружающей среде с дымовыми газами, подогретой водой.

Немаловажное значение в экономии минеральных топливно-энергетических ресурсов играет снижение удельного расхода топлива на производство электроэнергии. Снижение удельных расходов топлива на выработку 1 кВт·ч электроэнергии обусловит уменьшение потребности в энергии, природа получит меньше вредных выбросов продуктов эксплуатации ТЭС.

Затраты на мероприятия по экономии энергоресурсов в расчете на единицу условного топлива ниже, чем на их добычу. Общие резервы экономии энергии весьма значительны и сопоставимы с производством отдельных добывающих отраслей. Как показывают расчеты, осуществление мероприятий по экономии энергии требует от 30 до 80 р. (в среднем 60 р.) капитальных вложений на 1 тут. Затраты же на добычу и транспортировку 1 тут (с учетом затрат на поддержание добычи) в 2,5—2,8 раза выше затрат на экономию.

Экономию энергетических ресурсов и повышение эффективности их использования можно осуществлять различными путями и методами.

Комплекс мер по коренному улучшению использования энергоресурсов имеет три основных аспекта: 1) сокращение расхода энергии для удовлетворения энергетических потребностей; 2) повышение коэффициента использования энергоресурсов путем совершенствования всего аппарата добычи, преобразования, распределения и использования топливно-энергетических ресурсов; 3) замещение дорогих и ограниченных видов энергетических ресурсов более дешевыми источниками энергии.

Экономия энергетических ресурсов имеет межотраслевой характер.

Основным направлением экономии конечной энергии является повсеместное внедрение энергосберегающей технологии: повышение температуры подогрева дутья в металлургическом производстве и обогащение его кислородом, замена мартеновского способа производства стали кислородно-конверторным. Замена энергоустановок более мощными современными, наращивание единичных мощностей ТЭЦ и КЭС, умелый подбор сырья и энергоносителей, тщательное ведение технологических режимов.

Важным направлением использования энергосберегающих технологий является энерготехнологическое комбинирование. В нем сочетается многостадийный технологический процесс с утилизацией отходящей энергии и использованием ее для производства электроэнергии, пара, горячей воды.

В проведении энергосберегающей политики выделяются ближайшая и отдаленная фазы: в ближайшей фазе (до 2000 г.) необходимо реализовать мероприятия по рациональному использованию и всемерной экономии энергоресурсов, которые не требуют крупных народнохозяйственных затрат и значительной перестройки экономики. Во второй фазе главными мероприятиями энергосберегающей политики должно стать массовое внедрение энергосберегающей технологии.

На первой фазе энергосберегающей политики за счет экономии конечной энергии можно получить почти одну треть общей экономии энергоресурсов, из них более 10% путем внедрения энергосберегающих технологий и столько же за счет организационных мероприятий. Во второй фазе экономия конечной энергии может достигнуть половины общей экономии энергоресурсов за счет применения энергосберегающих технологий и снижения материалоемкости производства.

Важным аспектом энергосберегающей политики является совершенствование энергетического оборудования, которое включает широкое использование принципиально новых установок, комбинированных парогазовых установок, химических преобразователей, аккумулирующих ГЭС и других, уменьшение количества мелких, устаревших и малоэффективных котелен и установок, использование энергии воды малых рек.

Значительные резервы экономии энергоресурсов может дать полная нагрузка энергетического оборудования, перевод КЭС в теплофикационный режим, использование избыточных тепловых мощностей электростанций и котельных для снабжения близлежащих потребителей. Все это позволит уменьшить удельный расход топлива до 300—305 гут на кВт·ч, т. е. почти на 10% по сравнению с существующим уровнем, что эквивалентно почти 100 млн тут, или уменьшению затрат на добычу в размере 13—14 млрд р.

Значительным резервом энергосбережения является дальнейшее совершенствование структуры энергетики. Важным направлением энергосберегающей политики является замещение дорогих и ограниченных видов топлива более дешевыми и доступными источниками энергии.

Таким образом, основными направлениями экономии энергоресурсов являются: совершенствование технологических процессов, совершенствование оборудования, снижение прямых потерь топливно-энергетических ресурсов, структурные изменения в технологии производства, структурные изменения в производимой продукции, улучшение качества топлива и энергии, организационно-технические мероприятия. Проведение этих мероприятий вызывается не только необходимостью экономии энергетических ресурсов, но и важностью учета вопросов охраны окружающей среды при решении энергетических проблем.

7.3. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

После детальной разведки месторождения оно передается в эксплуатацию. С этого момента, как правило, начинается добыча ресурса с последующей реализацией необходимых операций по его доведению до потребителя. Существуют два способа добычи ресурсов: открытый и шахтный.

При открытом способе добычи энергоресурсов уничтожается плодородный слой почвы, происходит ее оседание в районах подземных разработок, нарушается ландшафт, образуются и выносятся на поверхность земли большие объемы пустой породы и высокоминерализованных жидкостей. Основной путь выделения энергии в настоящее время — это сжигание энергоресурсов. Но при сжигании многих видов топлива в составе выделяющихся в атмосферу газов присутствуют окислы углерода, серы, фосфора, аэрозоли токсичных тяжелых металлов — ртути, кадмия, свинца, естественных радиоактивных элементов, с золой в воздух попадают ионы металлов. Эти элементы усваиваются плодоносящими растениями, овощными культурами, являющимися сырьем для производства продуктов питания и через продукты питания попадают в организм человека.

Как же уменьшить воздействие на природу и организм человека процессов, связанных с добычей и сжиганием топлива? Необходима всемерная экономия топливно-энергетических ресурсов. Этот путь в настоящее время наиболее перспективен. Рост добычи и использования ископаемого топлива приводит к увеличению различных выбросов вредных веществ, оказывающих все большее отрицательное влияние на природу. Более полное использование топливно-энергетических ресурсов приводит к меньшей их потребности для народного хозяйства.

Большое значение имеет замена ископаемого топлива другими источниками (солнечной энергией, энергией волн, прилива, земли, ветров). Эти источники энергетических ресурсов являются экологически чистыми. Заменяя ими ископаемое топливо, мы снижаем вредное воздействие на природу и экономим органические энергоресурсы.

Основной объем отходов загрязнителей при освоении береговых склонов (шельфов) связан с бурением морских скважин. При бурении скважин со стационарных платформ и плавучих буровых установок проблема утилизации и обезвреживания отходов приобретает особую актуальность. Самое лучшее решение в данном случае — безотходная технология.

В период бурения скважины со стационарной платформой на ней скапливается до 600 м^3 только загрязненных вод, сброс которых в море запрещен, а при бурении скважин глубиной 3000 м на буровой платформе, кроме того, скапливается до 500 т бурового шлака.

Основной загрязнитель при бурении нефтегазовых скважин в морских условиях — шлам, образующийся в результате очистки бурового раствора от пустой породы, поднимаемой из скважины. Шлам токсичен из-за наличия в нем органических добавок, которыми обрабатывается буровой раствор. Непромытый шлам, сброшенный в воду, губит живые организмы вокруг скважины.

В нашей стране сброс в море бурового шлама и буровых сточных вод запрещен. Надо достичь такой степени очистки, при которой объем шлама, скапливающийся на буровой платформе, был бы минимальным, а образующиеся сточные воды можно было бы вновь использовать на технические нужды. В настоящее время создана технологическая схема замкнутой технологии очистки отходов бурения на стационарной платформе. Так, можно утилизировать один из основных источников загрязнения — пластовую воду — путем закачки ее вновь в скважины. Это резко сократит забор морской воды.

К сожалению, в последнее время ускоренными темпами развивается добыча угля открытым способом. Доля угля, добытого открытым способом, возросла с 3,7% в 1940 г. до 41% в 1985 г. Добыча угля открытым способом сопровождается ростом производительности труда, снижением себестоимости продукции, повышением коэффициента извлечения угля до 0,9 против 0,65 подземным способом по методу сплошной выемки (при некоторых других

подземных способах — только 0,35), но наносит большой ущерб окружающей среде.

С увеличением добычи полезных ископаемых, их обогащением и транспортировкой обостряется проблема охраны окружающей среды, увеличивается площадь нарушенных земель, растет загрязнение почвы, водного и воздушного бассейнов. Каждая дополнительно добытая тонна железной руды открытым способом нарушает в среднем 0,4 га площади земли [1].

С ростом спроса на сырье обрабатывающих отраслей увеличивается объем горных работ. Так, в угольной промышленности объем вскрышных работ в 1985 г. составил 1,2 млрд м^3, а в 1989 г. достиг 1,5 млрд м^3. При добыче руд цветных металлов объем горных работ еще больше: в 1980 г. он составил около 2,5 млрд м^3, а в 1988 г. превысил 3,0 млрд м^3. Параллельно с нарушением почвы идет ее засорение отходами переработки добытого сырья, загрязнение водного и воздушного бассейнов.

В СССР наиболее пригодным для добычи угля открытым способом является Канско-Ачинский угольный бассейн. В этом бассейне более низкий коэффициент вскрышных работ (2—6 м^3/тут). Добыча углей открытым способом в Канско-Ачинском бассейне самая дешевая в стране.

Однако открытый способ добычи полезных ископаемых наносит наибольший урон земельным ресурсам. Так, в среднем по угольной промышленности добыча 1 млн т топлива означает отвод и нарушает 8 га земельной площади, при открытом способе — 20—30 га. Добыча сырья открытым способом, как известно, начинается со вскрышных работ, которые вызывают разрушение, а иногда и уничтожение верхнего плодоносного слоя земли. Технологией производства при открытом способе добычи сырья предусматривается снятие плодородного слоя почвы для последующего использования в сельском хозяйстве. За последнюю четверть века текущего столетия предприятиями сняты и уложены в гигантские бурты под открытым небом сотни миллионов тонн высокоплодородного чернозема, который может использоваться для землевания (удобрения) бедных по плодородию земель и для рекультивации земель, нарушенных горными разработками. Однако снятый и складированный чернозем не используется, выветривается, вымывается и выщелачивается, теряя свои плодородные свойства.

При нынешней практике планирования такое положение объясняется тем, что для предприятий горнодобывающей отрасли чернозем — это отходы. Затраты на его использование при рекультивации земель в условиях существующей оценки результатов хозяйственной деятельности являются для них дополнительными расходами, которые увеличивают себестоимость руды, снижают рентабельность производства, сокращают фонд материального стимулирования. Естественно, рекультивацией горнодобывающие предприя-

[1] В настоящее время открытым способом добывается более 80% железорудного и горнохимического сырья, 85% сырья цветной металлургии, 75% угля.

тия занимаются мало и лишь под административным нажимом. Потери для народного хозяйства только по горнодобывающим объектам Белгородской области составляют ежегодно 1,2 млрд р., что в несколько раз превосходит расчетную экономию, обеспечиваемую открытым способом добычи. Но этим ущерб не ограничивается. Высокоплодородные земли потеряны практически навсегда [2].

Успешное решение вопросов экономии минеральных и топливно-энергетических ресурсов требует широкого применения достижений научно-технического прогресса на стадии добычи, повышения отдачи недр.

Большой экономический и экологический эффект дают мероприятия, связанные с оптимизацией транспортировок топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время в мире примерно 2/3 добытого угля перевозится железнодорожным транспортом, а 1/3 — водным и другими видами транспорта. Что касается нефти, то 2/3 добытой нефти перевозится водным путем, а 1/3 — остальными видами транспорта. В морях и океанах эксплуатируется свыше 3 тыс. танкеров грузоподъемностью свыше 10 тыс. т. В результате из-за сбросов загрязненных балластовых вод в Мировой океан попадает огромное количество тонн нефти и нефтепродуктов.

В настоящее время в моря и океаны ежегодно попадает от 6 до 10 млн т нефти. Это может привести к покрытию около 10% водной поверхности нашей планеты (400 млн км^2) нефтяной пленкой. Нефтяная пленка задерживает солнечную радиацию, а это приводит к уменьшению количества растворенного кислорода в воде, к химическому отравлению и гибели животных организмов. Нефть также испаряется, окисляется, выпадает в осадок. Ее разрушают микробы, усваивают поверхностные и донные организмы, что ведет к загрязнению и нарушению экосистем морей.

Сброс и потери нефти танкерами — это не только расточительство. Безхозяйственное отношение к энергоресурсам при транспортировке оказывает пагубное влияние на окружающую среду. Мероприятиями, уменьшающими негативное последствие разлива нефти в морях и океанах, являются модернизация танкеров и своевременный их ремонт.

Немало нефти в настоящее время перебрасывается с места добычи к местам потребления по трубопроводному транспорту. Трубопроводный транспорт более эффективен, меньше загрязняет окружающую среду. Однако при транспортировке нефти по трубопроводу часть ее приходится сжигать при разжиживании нефти. При этом множество вредных веществ попадает в атмосферу. Экономия на сжигании нефти способствует снижению загрязнения атмосферы.

Уменьшению загрязнения окружающей среды при транспортировке угля способствуют: обработка грунтовых автодорог специ-

[2] Эффективность рационального природопользования. М., 1987.

альными растворами, нанесение водомазутных защитных пленок на уголь, погруженный в железнодорожные вагоны, оптимальный выбор места расположения складов угля в соответствии с розой ветров и т. д.

Многие вредные для природы вещества после проведения различной очистки на ТЭС попадают в окружающую среду и загрязняют ее. Улавливание и обезвреживание вредных веществ в СССР, отходящих от стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха, в последние годы было на относительно высоком уровне. Загрязняет атмосферу и использованная на ТЭС энергия. Отходы ТЭС в принципе могут найти дальнейшее применение в народном хозяйстве. Однако надо решить проблему, как эти отходы улавливать и использовать. Эффект от этих мероприятий двойной — вещества не загрязняют природу и являются ценным сырьем для отраслей народного хозяйства.

Нагретые сбросные воды ТЭС используются для рыборазведения и создания на базе этих вод рыбоводческих хозяйств. В результате энергия нагретой воды не теряется, нарушая тепловой баланс природных водоемов, а, наоборот, способствует улучшению их экологического состояния. Воду и энергию в экономике экономит оборотное водоснабжение.

В отвалах ТЭС по стране скопилось около 1 млрд т золошлаков, ими занято свыше 18 тыс. га земли. На электростанциях мощностью 2,0—2,5 млн кВт при зольности угля 20% и выше отвалы достигают 100 млн м³ и занимают площадь до 1500 га. Стоимость таких золоотвалов для одной электростанции составляет 18—25 млн р., а ежегодные эксплуатационные затраты — 1—3 млн р. В то же время зола — это сырье для производства стройматериалов, удобрений. Объем использования шлаков достигает 10 млн т в год, а это всего лишь 10% всего количества этих отходов. Использовать золу выгодно, ее себестоимость значительно ниже по сравнению с природным сырьем, экономический эффект при выпуске ценных и местных вяжущих материалов составляет 3 р. на 1 т утилизируемой золы, легких и яченстых бетонов — 12—13 р./т кирпича и мелких блоков — 7—9 р./т, в дорожном и гидротехническом строительстве — до 10—12 р./т.

Итак, продукты сжигания угля на ТЭС — шлак, вода и другие вещества дают большой экономический эффект при использовании в народном хозяйстве. Шлак, будучи использован в промышленности, сэкономит цемент, снизит потребность в энергии на его производство и тем самым приведет к улучшению состояния окружающей среды: освободится земля от шлака, будет сэкономлена вода.

Значительная часть топливно-энергетических ресурсов в основном в жидком состоянии используется на транспорте. По оценкам специалистов, доля потерь энергии в стадии конечного использования составляет 27%, из них всего 3% приходится на транспорт, а 14% — на промышленность. Несмотря на это транспорт (по массе) становится одним из основных загрязнителей атмосферы. Энергопотребление на транспорте растет в результате дальнейшего

роста парка транспортных средств, а средняя эффективность использования энергетических ресурсов на транспорте составляет 20—25%. Все мероприятия по экономии энергии на транспорте сводятся в основном к экономии бензина и дизельного топлива. В первую очередь это относится к автомобильному транспорту, где парк машин увеличивается в два раза каждые четверть века и к 2000 г. составит более 0,5 млрд штук в мире. Главное направление экономии энергетических ресурсов на автомобильном транспорте — уменьшение удельного расхода топлива на каждые 100 км.

Автомобиль — главный источник загрязнения атмосферного воздуха. Только в городе он выделяет более 95% окислов углерода, 65% углеводорода и 30% окислов азота. Автомобиль ежегодно выбрасывает в атмосферу до 3 т вредных веществ. Он загрязняет атмосферный воздух токсичными компонентами отработанных газов двигателя, парами топлива, а также продуктами износа шин и тормозных накладок. В городские водоемы и земляные массивы попадают топливо и масло, моющие средства и грязная вода после мойки. Выхлоп бензиновых двигателей внутреннего сгорания содержит окислы углерода, окислы азота, углеводорода, соединения свинца, альдегиды и другие вредные вещества. В связи с этим возникает необходимость совершенствования структуры транспортных средств — увеличения доли тех видов транспорта, которые меньше наносят вред окружающей среде. Наименее опасным для окружающей среды считаются трубопроводный, железнодорожный, водный транспорт.

Уменьшение влияния автомобильного транспорта на окружающую среду может обусловить переход от использования жидкого топлива в двигателях внутреннего сгорания к газообразному топливу. При использовании природного газа выброс автомобилями вредных компонентов сокращается в 3—5 раз, хотя расход горючего при использовании газа в двигателях внутреннего сгорания больше. Замена жидкого топлива газообразным уменьшает загрязнение окружающей среды и экономит нефть — дефицитный вид энергетических ресурсов.

Повышение экономичности и экологичности автотранспорта связано со снижением удельного потребления бензина легковыми автомобилями посредством улучшения топливных систем моторов и снижения массы автомобилей.

Итак, за период 1970—1990 гг. мероприятия по активизации топливно-энергетического комплекса не обеспечили заметных результатов. Более того, в отдельные годы вместо планировавшегося снижения энергоемкости национального дохода происходило ее повышение. И это несмотря на то, что прирост добычи первичных топливно-энергетических ресурсов за этот период снизился с 29% в девятой пятилетке до 9% в двенадцатой. В 80-х гг. произошла стабилизация нефтедобычи, добыча угля медленно росла и лишь горная промышленность за этот период увеличила добычу более чем в 2,5 раза. В перспективе предусматривается переориентация топливно-энергетического баланса с использованием жидких и га-

зообразных энергоносителей на твердое топливо и атомную энергию.

На территории страны залегает свыше 40% мировых запасов угля. Даже при годовой добыче 1—2 млрд т угля (в настоящее время ежегодно в среднем добывается 750 млн т) имеющиеся сегодня запасы обеспечивают добычу на период более 150 лет.

Большая часть угля используется на тепловых электростанциях. А электростанции, работающие на твердом топливе, дают значительно больше выбросов по сравнению с ТЭС на нефтегазовом топливе. Электростанциями в целом выбрасывается более 60% окислов азота, 50% окислов серы от общего количества выброса этих веществ всей промышленностью страны. В среднем при сжигании 1 тут в атмосферу выбрасывается около 23 кг сернистого газа, 50 кг окиси углерода, 17 кг углеводородов, 8 кг азота. Встает проблема изучения механизмов образования вредных веществ при сжигании топлива, разработки методов снижения выбросов таких веществ, разработки необходимого для этого оборудования.

Нормативы на разрешаемое загрязнение атмосферного воздуха все время меняются. С 1978 г. начал регламентироваться валовой выброс вредных веществ. Санитарным законодательством предписывается при одновременном присутствии в воздухе нескольких вредных веществ суммировать эффекты загрязнения ими атмосферного воздуха. Для электростанций, работающих на твердом топливе, наиболее острыми остаются проблемы борьбы с выбросами в атмосферу окислов азота, окиси углерода, сернистого ангидрида, а также недогоревших частиц топлива, в состав которых могут входить особо токсичные вещества.

В связи с возросшим загрязнением окружающей среды первой необходимостью становится постановка комплекса задач по планированию основных показателей ее охраны и рационального использования природных ресурсов, которые должны осуществляться в четырех направлениях: охрана и рациональное использование земель и лесных ресурсов; охрана и рациональное использование водных ресурсов; охрана атмосферного воздуха; охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов.

Для обеспечения прогнозируемого уровня охраны природной среды необходимо определить основные направления научных исследований и стимулирование проведения природоохранных мероприятий.

ГЛАВА 8

ПРОИЗВОДСТВО КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

8.1. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Технический прогресс предъявляет все более высокие требования к качеству и свойствам черных металлов, и поэтому современный этап характеризуется особенно быстрыми темпами развития высококачественной металлургии. Производство чугуна и стали быстро развивалось в годы после второй мировой войны. Каждая тонна произведенного чугуна требует около 4 т сырой руды. Можно себе представить, насколько огромны затраты при производстве чугуна и сколько земель нарушается при открытой добыче железной руды. Уменьшение этих затрат возможно путем решения проблемы повышения качества металла.

Основными металлами, легирующими сталь и чугун, являются марганец, хром, титан, ванадий, никель, кобальт, вольфрам и молибден. В последнее время в качестве легирующих металлов применяют также ниобий, тантал, цирконий и бор. Не говоря о том, что некоторые из названных минералов сами по себе небезопасны, расширение их добычи усиливает загрязнение окружающей среды. Особенно быстрыми темпами растет добыча железной и марганцевой руды.

За период 1940—1988 гг. значительно расширено и модернизировано большинство горнообогатительных предприятий и введены в строй действующие комбинаты на базе крупных месторождений (Оленегорское, Ковдорское, Михайловское, Лебединское, Стойленское, Северное, Ново-Криворожское, Центральное, Южное, Качканарское, Соколовско-Сарбайское).

Предусматривается дальнейшее развитие отрасли черной металлургии и соответствующий рост производства товарной руды. Одновременно с интенсивным развитием существующих предусмотрено ускоренное строительство новых горнорудных предприятий, значительный рост производства подготовительного высококачественного металлургического сырья, в том числе железорудных окатышей на всех действующих горнообогатительных комбинатах.

Возрастает потребление цветных металлов. Важнейшим отраслям промышленности (электропромышленность, радиопромышленность, электроника, космическая и атомная техника, самолетостроение, машиностроение, автостроение, ракетостроение и многие другие) требуются цветные металлы. Руды этих металлов обычно содержат в промышленных концентрациях разнообразные попутные полезные компоненты — золото, серебро, мышьяк, серу, редкие

металлы и рассеянные элементы. Несмотря на это, многие из них, обладая уникальными физическими и химическими свойствами, с отходами выбрасываются и, попадая в окружающую среду, наносят ей огромный ущерб.

Из всех цветных металлов наиболее быстро развивается потребление алюминия. Универсальные свойства алюминия обусловили его широкое применение в качестве заменителя меди, свинца, цинка, олова и других металлов. Сырьем для производства первичного алюминия служат бокситы, добыча которых возрастает в полном соответствии с повышением уровня его производства. Из общей массы потребляемых бокситов 90% используется для производства алюминия. Остальная часть применяется в металлургии, цементной и химической промышленности [1]

В СССР интенсивно разрабатываются такие месторождения по добыче алюминиевого сырья, как Североуральская и Турайская группа месторождений бокситов. Значительно расширяется география производства алюминия за счет интенсивного строительства крупных глиноземных и алюминиевых заводов и расширения действующих предприятий в районах восточнее Урала, обладающих огромными и дешевыми топливно-энергетическими ресурсами.

Видное место среди потребителей меди занимает электронное машиностроение. Медь применяется в производстве электронно-вычислительных машин. Сравнительно новой, но быстро развивающейся областью применения меди является производство тонкостенных медных трубок для установки кондиционирования воздуха. Расширение сферы применения требует роста ее добычи Однако запасы богатых медных руд сокращаются Для обеспечения растущих потребностей меди используется вторичная медь.

В последние годы доля вторичной меди в общем потреблении этого металла достигла 20% и в будущем, вероятно, будет возрастать. Следует иметь в виду, что почти вся когда-либо добытая медь все еще находится в обращении. В нашей стране разрабатывается около 40 месторождений собственно медных руд и примерно из такого же количества месторождений других полезных ископаемых медь извлекается в качестве попутного компонента. Дополнительными источниками добычи меди становятся недавно открытые и освоенные промышленностью месторождения сульфидных медно-никелевых руд. За последние годы значительно расширены производственные мощности мededобывающей и медеперерабатывающей промышленности как за счет ввода в строй новых предприятий, так и за счет модернизации действующих. Несмотря на рост потребления заменителей, потребность в меди неизменно повышается.

В последнее время произошли изменения в производстве кабеля, в структуре потребления свинца, цинка, олова, сурьмы, ртути.

---

[1] См.: Быховер Н. А. Научно-технический прогресс и проблемы минерального сырья. М., 1979. С. 26—30.

Так, сократилось использование свинца, вытесняемого алюминием и термопластиками: возросла потребность в свинцовых аккумуляторах в связи с ростом производства автомобилей и тракторов. Эта тенденция может усилиться, если проводимые исследования в области создания электроавтомобилей приведут к развитию их производства, а разработка сернистонатриевых аккумуляторов, которые в несколько раз легче и меньше свинцовых, затянется. Снижается количество свинца для производства красок вследствие их токсичности.

Возрастет потребление свинца для защитных покрытий химической и электролитической аппаратуры, для футеровки сернистокислотных камер, травильных и электролизных ванн, для защиты от радиоактивного излучения в атомной энергетике. В строительстве применяется звукоизолирующий материал в виде свинцовых полос, производимых путем непрерывного литья, что снижает их себестоимость.

Источниками добычи свинца являются полиметаллические руды, в которых наряду со свинцом находится и цинк (в соотношении 1 : 1,7).

Основными областями применения цинка по-прежнему остаются оцинкование и производство сплавов под давлением. Хотя доля используемого цинка на оцинкование в последнее время снизилась за счет более быстрого развития производства сплавов на основе цинка для литья под давлением, но общее количество металла, используемого для оцинкования, не уменьшилось. Рост производства цинковых сплавов под давлением в последние годы в значительной мере связан с увеличением выпуска автомобилей и потребления этих сплавов в общем машиностроении и других отраслях промышленности. Учитывая этот факт и то, что цинк является сильнодействующим ядом для живых организмов, следует предусмотреть ряд мер по предупреждению попадания его в растения, воду и живые организмы.

Важное место в народном хозяйстве занимают олово и латунь, сплавы олова с медью и цинком. Олово придает им большую пластичность и уменьшает степень их окисления. Потребление олова по сравнению с другими металлами увеличивается медленно. Основное количество олова используется для производства белой жести преимущественно для консервной промышленности. Олово входит в состав типографских сплавов наряду со свинцом и сурьмой.

Сурьма в чистом виде применяется редко, в основном в художественном литье. Более 50% общего потребления сурьмы применяется в виде соединений, используемых в текстильной промышленности в качестве красителей и протравы для тканей, в резиновой промышленности для вулканизации резины, в лакокрасочном производстве для окраски стекла, керамики и эмалей. Сурьма является важным компонентом в бабитах, которые производятся на основе свинца, олова, меди и других металлов и содержат от 3 до 20% сурьмы. По-видимому, потребление и производство сурьмы

в нашей стране будет расти, учитывая достигнутые в последние годы успехи по развитию сырьевой базы.

Необходимым компонентом электротехнического и радиотехнического производства является ртуть. В середине 60-х гг. стало быстро развиваться потребление ртути в химической промышленности, особенно в производстве соды и хлора методом электролиза поваренной соли, который позволяет получить более чистый продукт, чем при другом, диафрагменном способе производства. Вследствие загрязнения окружающей среды и обнаружения опасных для здоровья людей высоких концентраций ртути в реках, озерах и рыбе применение ртути в различных отраслях промышленности ограничено и подлежит строгому контролю.

Итак, сырьевая база цветной металлургии представлена месторождениями с разнообразным составом и концентрацией основных и попутных полезных компонентов. Освоение крупных месторождений полиметаллов требует длительного времени, сложных работ и значительных капитальных вложений. Действующие металлургические заводы предъявляют строгие требования к качеству перерабатываемого сырья—содержанию и соотношению в нем полезных компонентов, химическому составу, наличию вредных примесей.

8.2. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Среди неметаллических полезных ископаемых развивается потребление плавикового шпата, фосфорного сырья, калийных солей, сернистого сырья, асбестных минералов.

Отличительной особенностью плавикового шпата является его способность легко плавиться и понижать температуру плавления других минеральных веществ. В цветной металлургии плавиковый шпат используется для получения искусственного криолита, необходимого в производстве алюминия. В черной металлургии плавиковый шпат служит флюсующей добавкой при выплавке специальных сталей и ферросплавов. Потребление плавикового шпата увеличивается в связи с возрастающей выплавкой кислородно-конверторной стали. На каждую тонну ее расходуется до 5,4 кг плавикового шпата вместо 1,8 кг для мартеновской стали. Введение в цементную шихту плавикового шпата снижает температуру обжига с 1450 до 1000 °С, что дает большую экономию топлива. При оценке перспектив роста потребления плавикового шпата следует учесть, что цены на него растут и соответственно увеличиваются издержки производства у потребителей. Ведется изыскание рентабельных заменителей плавикового шпата. Среди наиболее дешевых рекомендован флюс, содержащий глиноземные породы (бокситы, хвосты от производства глинозема), железосодержащий материал (окалина, рудная мелочь, пыль, образующаяся при кислородно-конверторном способе производства стали), известняк или доломит.

Основным потребителем фосфорного сырья является промышленность минеральных удобрений, которая поглощает примерно 90—95% его добычи. Кроме того, фосфорное сырье применяется для органического синтеза, в производстве активированного угля, кинопленок, спичек, в металлургии для покрытия поверхности металлических изделий, в сельском хозяйстве для производства кормовых добавок. Потребление фосфорных удобрений имеет тенденцию к росту, но их все еще не хватает. Источником получения разнообразных соединений калия, а также выработки калийных удобрений являются растворимые соли, представленные хлоридами и сульфатами калия в соединении с хлоридами и сульфатами магния, кальция и натрия. Потребление калийных удобрений растет высокими темпами, и добыча калийных солей будет продолжаться.

Развивается потребление сернистого сырья, необходимого для производства минеральных удобрений, искусственного волокна, а также для внедрения новых процессов обогащения и гидрометаллургической переработки руд цветных металлов и урана. Сера широко используется также в производстве вискозы, целлюлозы, бумаги, красителей, резины и в фармацевтике. Использование самородной серы увеличивается сравнительно медленно в связи с возрастанием объема серы, получаемой попутно при переработке природного газа, нефти, руд цветных металлов и других видов минерального сырья.

Ценным неметаллическим сырьем является асбест. Из асбеста изготавливаются тысячи разнообразных изделий. Наиболее крупным потребителем является асбоцементная промышленность. Область применения асбеста расширяется. Наша страна полностью обеспечена собственным сырьем и является основным экспортером асбеста в мире.

Главным направлением политики ресурсосбережения является интенсивное внедрение достижений научно-технического прогресса в технологический цикл: разведка — добыча — обогащение — использование полезных ископаемых. Этот процесс должен сопровождаться максимально возможной экономией всех видов ресурсов. А это предопределяет коренную перестройку системы планирования и распределения материальных ресурсов, экономической заинтересованности в рациональном их использовании. Не следует проблему интенсификации производства откладывать на тот момент, когда будут выбраны все резервы по экономии ресурсов. Необходимо в настоящее время совершенствовать не только хозяйственный механизм управления отраслями как элементами единой хозяйственной системы, но и механизм взаимоотношения межотраслевых центров и комплексов. Решение этих проблем позволит выявить рациональные направления взаимодействия элементов системы «природа — общество», а именно: оценить ресурсно-сырьевой потенциал отдельных регионов и страны в целом; рассмотреть ископаемые ресурсы во взаимосвязи с процессами их освоения; выявить концепции, отражающие действие объективно обусловленных законов и закономерностей развития производства.

9.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СССР

Ресурсосбережение предполагает комплексный подход, органическое сочетание технологических, экономических и социальных направлений интенсификации использования ресурсов. Однако на этапе перехода к интенсивной экономике, в период создания соответствующего хозяйственного механизма, необходимо усиление не только экономических рычагов, но и централизованного планового регулирования отдачи производственных ресурсов. В частности, необходимы достижение полной и постоянно поддерживаемой плановой сбалансированности потребностей и ресурсов общественного производства; единый подход к обеспечению эффективности взаимосвязанной системы финансовых и материальных ресурсов; введение платности всех видов ресурсов овеществленного труда.

Сбалансированность общественного производства сама по себе выступает как фактор ресурсосберегающего развития. При разработке сбалансированного народнохозяйственного плана заранее определяется, сколько и какие виды материальных благ и услуг должны быть произведены и потреблены в целом обществом. На основе этого рассчитываются нормы расхода на каждую единицу потребностей и размеры добычи и использования природно-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. В этом случае достигается социально-экономическая эффективность и эффективность использования всех ресурсов.

Обеспечение максимальной эффективности ресурсосбережения практически невозможно без изменения пропорций между оборотами материальных и финансовых ресурсов, без платы за ресурсы и стимулов экономного использования ресурсов. Только на основе новой системы хозяйственного управления возможна материализация ресурсосберегающих факторов экономического роста.

Функции централизованного управления всем народным хозяйством состоят в определении народнохозяйственных целей экономического и социального развития как в текущих плановых заданиях, так и в перспективных, и соответственно — в определении производственных объемов, их плановом распределении между сферами и отраслями общественного производства, разработке стратегических мероприятий общегосударственной экономической политики.

Планирование общественного производства должно осуществляться на основе формирования показателей конечных общественных потребностей и реальных возможностей их удовлетворения,

а не на изначально задаваемых показателях темпов экономического развития, исходя из преимущественного роста продукции отраслей I подразделения в ущерб развитию социальной сферы, инфраструктуры, экологии и др. Задача должна решаться исходя из критериев максимального удовлетворения конечных общественных потребностей и долгосрочных социально-экономических, в основном натурально-стоимостных, нормативов. При этом все без исключения планируемые нормативы в максимальной степени должны отражать объективно необходимые требования к эффективности общественных затрат при условии решения намеченных задач сбалансированности развития народного хозяйства. Только таким образом можно на научной основе, взаимоувязанно разрешить проблемы обеспечения ресурсосберегающей ориентации общественного производства и достижения эффективной народнохозяйственной сбалансированности. Нормативная база планирования на всех уровнях хозяйствования увязывается с системой экономического стимулирования эффективного использования всех ресурсов, в первую очередь минеральных.

Непосредственно для повышения масштабов ресурсосбережения следует:

1) ввести начиная с текущего десятилетия научно обоснованную систему рентных платежей, распространив ее не только на добывающую, но и на обрабатывающую промышленность;

2) разработать систему комплексных мероприятий по широкому вовлечению в народнохозяйственный оборот вторичных ресурсов как на отраслевом, так и на региональном уровнях;

3) разработать систему материального стимулирования ресурсосбережения (на уровне отраслей, объединений, производственных коллективов);

4) перейти к системе экономического стимулирования за конечный результат ресурсосбережения, отказаться от стимулирования «за прирост» [1].

9.2. СООТНОШЕНИЕ ОЦЕНКИ И ЦЕНЫ НА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ И ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Воздействие человека на природу в наше время при добыче и использовании минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов становится соизмеримым с элементами геологических преобразований. Возросшие масштабы и темпы добычи и транспортировки минерального сырья и топливно-энергетических ресурсов привели к усилению давления на природную среду, породили ряд экологических проблем.

Возникающие проблемы природопользования рассматриваются и решаются на базе развития фундаментальных наук планомерной организации производственного процесса. Этому служат и такие

---

[1] Качество и цена экономического роста (проблемы хозяйственной реформы)/Под ред. Э. П. Горбунова. М., 1988. С. 169—194.

мероприятия, как разработка юридических норм охраны природы, обучение основам экологии, широкая пропаганда мер природоохранной деятельности среди населения

Особое значение в настоящее время приобретают экономические методы охраны окружающей среды, связанные с деятельностью предприятий и организаций, работающих в новых условиях финансирования. Практика показывает, что предприятия и организации зачастую экономически слабо заинтересованы в осуществлении активной природоохранной деятельности. Основными показателями его развития являются объем выпуска продукции, прибыль, производительность труда, себестоимость и т. д. От этих показателей зависят и фонды стимулирования. Природоохранная деятельность требует значительных дополнительных «непроизводительных» для предприятия затрат, которые не только не увеличивают прибыль и выпуск продукции, а, наоборот, зачастую вызывают рост ее себестоимости, снижение рентабельности. Нерациональное использование может порождаться также чрезмерно низкой оценкой природных ресурсов (земли, воды, сырья) для предприятия либо возможностью пользоваться ими бесплатно[2].

Отсутствие оценки природных ресурсов обусловлено тем, что многие виды природных ресурсов представляют собой не только предметы труда, но его результаты. К тому же как предмет труда одни и те же ресурсы обладают многими полезными свойствами, эффект от использования которых неодинаков. Поэтому существует настоятельная необходимость рассматривать экономическое содержание природных ресурсов.

Известно, что одна часть природных ресурсов представляет собой часть природной среды, которая сформировалась без участия человека и лишь затем была вовлечена в хозяйственный оборот. Другая часть природных ресурсов, вовлеченных в процесс воспроизводства, прямо или опосредованно является результатом труда человека. Их обобщает один признак — способность удовлетворить потребность (индивидуальную или общественную) человека.

Именно этот признак является основным при определении цены на природные ресурсы. Важным моментом в определении цены на природные ресурсы является тот факт, что в век НТР все виды природных ресурсов могут быть использованы в той или иной форме и используются в зависимости от уровня обеспеченности и уровня развития НТП. Цена в этом случае на конкретный вид природных ресурсов выступает как укрупненная цена на этот вид ресурсов в разных регионах или отраслях независимо от того, сформировался ли природный ресурс без участия или с участием человека и используется или не используется данный вид природного ресурса. В. И. Ленин писал: «Не только открытые уже источники сырья имеют значение... но и возможные источники, ибо техника с невероятной быстротой развивается в наши дни, и земли, непри-

---

[2] См.: Немченко В. В. Хозяйственный механизм и природопользование. М., 1980.

годные сегодня, могут быть сделаны завтра пригодными... То же относится к разведкам относительно минеральных богатств, к новым способам обработки и утилизации тех или иных сырьевых материалов и пр. и т. п.»[3]

Исходя из огромного значения сырья и топливно-энергетических ресурсов в деле дальнейшего развития общества, оно должно оценить их, учитывая тот факт, что природные ресурсы не только элемент товарного производства, но и элемент развития всего общества. Оценка, следовательно, должна отражать не столько фактические затраты, связанные с использованием, сколько значимость природных ресурсов для народного хозяйства. Причем при сохранении товарно-денежных отношений экономическая оценка должна выражаться в стоимостной форме.

Оценку природных ресурсов нередко связывают исключительно с платой за них. Однако хотя плата и является элементом оценки, тем не менее эти понятия не идентичны. «Социалистическое общество может устанавливать плату за использование тех или иных природных ресурсов хозрасчетными предприятиями, руководствуясь в первую очередь соблюдением главного принципа социализма — равной платы за равный труд»[4]. Так как более качественные природные ресурсы позволяют производственным коллективам получать добавочный чистый продукт, общество должно изъять его путем дифференцированной платы за природные ресурсы, но это не цена ресурса.

При стоимостной оценке минеральных ресурсов необходимо учитывать множество факторов как экономических, так и технических, географических, геологических и т. д. На оценку минеральных ресурсов оказывают влияние экологические факторы, возобновляемость, заменяемость, качественные характеристики (содержание полезных веществ) ресурсов. Поэтому различные виды минеральных ресурсов должны по-разному оцениваться. Следовательно, необходимо различать геологическую, географическую, экологическую, экономическую и другие виды оценок.

Экономическая оценка минеральных ресурсов может быть понята и определена лишь в воспроизводственном процессе производства, а экологическая — во взаимодействии человека и природы. Однако и экономическая и экологическая оценки определяются характером производства. Только на основе всестороннего учета сложных взаимосвязей, возникающих при использовании минеральных ресурсов в различных сферах народного хозяйства и различными способами, возможно достаточно точное определение полезности минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время можно выделить два ведущих направления в экономической оценке минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов: «затратное» и «рентное». Выдвигаются и дру-

---

[3] Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 27. С. 381.

[4] Немченко В. В. Хозяйственный механизм и природопользование. С. 22.

гие концепции. Одна из них представляет собой производную от первых двух и условно называется «смешанной». Она предполагает учет как затрат, так и эффекта от эксплуатации ресурсов в виде дифференциальной ренты.

Перечисленные основные методы оценки минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, обладая некоторыми достоинствами, страдают узковедомственным подходом. Они направлены на решение какой-то одной задачи, например, повышение эффективности капитальных вложений в охрану природной среды, использование минеральных ресурсов в недрах, предотвращение побочного воздействия их разработки на окружающую среду и т. д. В этом плане наиболее точную оценку природных ресурсов дает «смешанная» концепция, которая соединяет воедино «затратную» и «рентную».

На основе экономической оценки определяется цена того или иного минерального ресурса. Эта цена должна учитывать спрос и предложение на данный вид минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, т. е. цена должна быть экономически обоснованной.

Под экономическим обоснованием цены понимается учет всех ценообразующих факторов в сфере производства. При этом критерий максимума национального дохода должен быть дополнен заданной нормой накопления. Между тем даже исчисленный подобным образом национальный доход не может считаться мерой экономической эффективности. Становится все более очевидным, что естественным состоянием эффективной экономики является непрерывно улучшающееся использование постоянно увеличивающихся ресурсов.

Учет взаимосвязи общественного производства и окружающей среды и переход в связи с этим к контролируемому экологическому развитию приводят к необходимости «биосоциальной» оценки результатов общественного производства. Вследствие этого максимум национального дохода уже не является единственным критерием оптимального экономического роста. В частности, в качестве критерия эффективности могут служить нормативы, и в первую очередь цены [5].

Для того чтобы цены выполняли функцию измерителей эффективности затрат и результатов, необходимо, чтобы они правильно отражали в себе общественно необходимые затраты. А так как с развитием техники и технологии, совершенствованием структуры общественного производства общественно необходимые затраты изменяются, то возникает необходимость совершенствования системы цен. В силу этого весь процесс совершенствования системы цен в принципе должен решать две задачи: 1) совершенствования соотношений цен на разные виды продукции внутри отрасли (в основном по соотношениям эффективности для потребления качест-

[5] См. Никитин В. С. Теория и методы прогнозной экономической оценки минерально-сырьевых ресурсов. М., 1988. С. 21.

венных характеристик продукции и т. п.) и 2) обоснования отраслевых уровней цен путем определения общественно необходимых затрат (как правило, с помощью межотраслевого баланса).

Рассмотрим вторую задачу. Действующая система оптовых и закупочных цен обладает серьезным недостатком: уровень цен на бóльшую часть продукции топливно-сырьевых отраслей промышленности и сельского хозяйства занижен. Основной причиной этого является отсутствие учета в ценах ренты природных ресурсов.

Необходимость учета в ценах ренты природных ресурсов особо остро возникла в последние годы, и актуальность этой проблемы становится все более острой, по мере того как в мире все больше ощущается ограниченность ряда природных ресурсов. В СССР этот фактор проявляется в быстром росте затрат в добывающих отраслях и в сельском хозяйстве вследствие ухудшения геологоразведочных условий добычи, перемещения производства в удаленные, слабо освоенные районы, дефицита трудовых ресурсов в сельском хозяйстве и т. д. Однако эти тенденции в затратах не отражаются в официальных индексах цен по группам изделий, публикуемых ЦСУ, поскольку при исчислении индекса цен за год учитывается изменение цен только тех из производственных изделий, которые выпускались в прошлом году. Новая продукция учитывается как продукция с ценой, не изменившейся в течение года.

Следует отметить, что рост цен на многие виды машин и оборудования происходит более быстрыми темпами по сравнению с ростом их производительности. В среднем темп роста индекса цен на единицу производительности оборудования за 1965—1980 гг. оценивается в 2—3% в год. Рост сметной стоимости строительства производственных объектов (в расчете на единицу мощности) за 1960—1972 гг. повышался в среднем на 3—4% в год. В то же время цены на такие продукты, как топливо, энергия, металлы в период между массовыми пересчетами цен 1967, 1982 и 1991 гг. оставались практически неизменными.

Различия в динамике цен на продукцию разных отраслей народного хозяйства и промышленности находят косвенное подтверждение в динамике удельных затрат и прибыли на единицу произведенной продукции в период между последовательными пересчетами цен.

Рассмотрим показатель доли прибыли в товарной продукции (в текущих ценах) за последние десятилетия. В то время как в машиностроении, легкой, химической и нефтехимической промышленности этот показатель оставался стабильным (точнее колебался вокруг стабильного уровня) или даже постепенно повышался, в угольной, нефтяной, газовой, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, промышленности строительных материалов, черной и цветной металлургии происходило его устойчивое снижение. Диспропорции, выражающиеся в заниженном уровне цен на продукцию топливно-сырьевых отраслей, исправляются только при массовых пересчетах цен, что наблюдалось в 1967, 1982 и 1991 гг. Так, уровень новых цен 1967 г. в топ-

Таблица 9

Индексы цен первого этапа к оптовым ценам промышленности (1) и доля ренты в цене, % (2)

Наименование отрасли	1982 г.		1990 г (прогноз)	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Железорудная промышленность	1,28	0	1,51	0
Остальные отрасли черной металлургии	1,06	0	1,15	0
Угольная промышленность (европейская часть СССР)	1,72	15,1	2,25	25,0
Угольная промышленность (азиатская часть СССР)	1,83	18,2	2,24	25,3
Нефтедобывающая промышленность	1,58	0	1,65	0
Нефтеперерабатывающая промышленность	2,72	56,8	4,35	58,3
Газовая промышленность (европейская часть СССР)	1,82	0	2,35	36,3
Газовая промышленность (азиатская часть СССР)	1,69	22,5	2,06	33,8
Прочие виды топлива	1,2	0	1,17	0
Электроэнергетика (азиатская часть СССР)	1,21	0	1,44	0
Машиностроение и металлообработка	0,94	0	1,0	0
Химическая промышленность	1,01	0	1,08	0
Лесозаготовительная промышленность	1,33	18,2	1,48	18,1
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	1,0	0	1,04	0
Строительные материалы	1,04	0	1,1	0
Легкая промышленность	0,68*	0	0,68*	0
Пищевая промышленность	1,06*	0	1,08*	0
Прочие отрасли промышленности	1,13	0	1,12	0
Растениеводство	1,1	0	1,12	0
Животноводство	1,09	0	1,11	0
Лесное хозяйство	1,11	0	1,0	0
Строительство	1,06	0	1,01	0
Транспорт и связь	1,11	0	1,16	0
Торговля, МТС, заготовки	1,1	0	1,0	0
Прочие отрасли материального производства	0,9	0	1,02	0**
По национальному доходу	1,03	10,2**	1,01	14,3

* К розничным ценам с добавлением дотаций.
** Доля ренты в национальном доходе.

ливных отраслях был выше старого в среднем на 46%, в черной металлургии — на 51, а лесном хозяйстве — на 57%. Не меньший рост индекса цен наблюдался и при пересчете цен в 1982 г.

Нельзя сказать, что в результате пересчетов цены и их соотношения оказываются вполне соответствующими общественно необходимым затратам. Так, рентабельность угольной промышленности оставалась отрицательной после введения новых цен в 1982 г. Однако даже если признать, что эти соотношения приемлемы, то они остаются таковыми только в течение нескольких первых лет после массовых пересчетов. Через 4—5 лет они уже искажают кар-

тину реальных народнохозяйственных затрат. К концу 15-летнего периода цены на топливно-сырьевые виды продукции оказываются заниженными на 40—60%. Для учета ренты природных ресурсов и месторождений цены должны определяться уровнями приростных затрат, т. е. затрат, которые несет народное хозяйство в связи с расширением производства данной продукции в плановом порядке.

Наибольшее значение учет приростных затрат имеет для отраслей природопользователей. Здесь приростные затраты — это затраты на тех землях или месторождениях, где происходит основной рост производства. Эти затраты, как правило, бывают выше, чем в среднем по отрасли, поскольку, если они окажутся ниже средних, это означает, что использование большинства других земель и месторождений не выгодно для народного хозяйства и производство на них подлежит свертыванию.

В СССР нормативы приростных затрат систематически рассчитываются и используются в проектно-плановых расчетах во всем комплексе топливно-энергетических отраслей. Ведутся расчеты также в ряде других отраслей природопользования. Проведенные расчеты показали, что общий уровень норматива приростных затрат, исчисленный по национальному доходу, при этом оказывается в 1,2 раза выше, чем уровень действующих оптовых цен промышленности (по валовому продукту в 1,24 раза) за счет включенной в них ренты, которая составляет 17,8% национального дохода.

В таблице 9 представлены индексы, характеризующие отношения цен первого этапа. К действующим ценам 1982 г. (по сельскому хозяйству — к закупочным ценам 1983 г.) в первом столбце и к прогнозным уровням цен 1990 г. во втором столбце.

Высокий уровень ренты и приростных затрат на продукцию добывающих отраслей свидетельствует о больших резервах повышения социально-экономической эффективности народного хозяйства, связанных с переходом на ресурсосберегающие технологии. Такой подход позволит сократить темпы расширения производства первичных ресурсов и отказаться от использования части менее эффективных месторождений. За счет этого уровень приростных затрат должен приблизиться к уровню средних и доля ренты в национальном доходе сократится.

ГЛАВА 10

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

10.1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

В настоящее время в Советском Союзе принят определенный порядок платежей за природные ресурсы. Он введен с целью стимулирования экономики и рационального использования природных ресурсов.

За использование воды плата взимается по тарифным расценкам, введенным с 01.01.90 г. Тарифы распространяются на воду, забираемую промышленными предприятиями из водных объектов (поверхностных и подземных источников). Плата за воду с сельскохозяйственных организаций (колхозов, совхозов) повсеместно не взимается

Плата за воду осуществляется по следующей системе тарифов.

1) Тариф за безвозвратное водопотребление.

Размер платы устанавливается на 1 м^3 потребляемой воды и определяется исходя из средневзвешенного тарифа платы за воду из водохозяйственных систем, рассчитанного для данного предприятия с коэффициентом 1,25.

2) Тариф на услуги водохозяйственных систем.

Плата за воду, забираемую из водохозяйственных систем для собственных нужд, вносится в госбюджет предприятиями независимо от источника поступления.

Тариф на услуги водохозяйственных систем устанавливается единым по стране отдельно для поверхностных и подземных источников соответственно в размерах 1,15 к./м^3 (вместо существующего 1,02 к./м^3) и 2,0 к./м^3 (вместо 1,8 к./м^3) с последующей дифференциацией по водохозяйственным системам.

При сверхлимитном заборе воды плата взимается в пятикратном размере по отношению к тарифу, установленному для данного водного объекта

Плата за безвозвратное водопотребление и за услуги водохозяйственных систем учитывается в себестоимости промышленной продукции

Четыре вида платежей связаны с использованием земельных ресурсов Компенсационные платежи применяются для определения размеров возмещения потерь сельскохозяйственного производства при отводах продуктивных земель для несельскохозяйственных целей Они утверждены Советами Министров РСФСР, Белоруссии, Молдовы Туркменистана, Таджикистана, Литвы, Эстонии, по остальным республикам нормативы находятся в стадии рассмотрения и утверждения Размеры платежей — от

3 тыс. р./га до 480 тыс. р./га (в зависимости от продуктивности и видов сельхозугодий).

Нормативы по оценке сельскохозяйственных угодий и городских земель, предоставляемых в счет вклада советской стороны в уставный фонд совместных предприятий.

Нормативы предназначены для проведения ориентировочных расчетов платы за сельскохозяйственные и городские земли, предоставляемые совместным предприятиям, носят рекомендательный характер и являются нижним пределом оцениваемых ресурсов. Кроме качества сельхозугодий и затрат на инженерное обустройство городских земель на договорной основе могут учитываться местоположение земель и особые условия территории.

По сельскохозяйственным землям уровень нормативов платы соответствует компенсационным платежам, по городским землям колеблется в диапазоне от 185 тыс. р./га до 855 тыс. р./га.

В соответствии с Законом СССР о сельскохозяйственном налоге от 8 августа 1953 г. (в редакции Указа Президиума Верховного Совета СССР от 22 декабря 1983 г.) этот налог уплачивают хозяйства членов колхозов, хозяйства других граждан, которым предоставлены земельные участки на территории сельских Советов народных депутатов. Ставки налога с 0,01 га по союзным республикам находятся в пределах 0,3 р. — 2,20 р.

В соответствии с Положением о местных налогах, утвержденных Указом Президиума Верховного Совета СССР от 26 января 1981 г. на территории районных, городских и районных в городах Советов народных депутатов, земельный налог уплачивают кооперативные предприятия, учреждения и организации, граждане.

Ставки земельного налога устанавливаются за 1 м^2 земельного участка в расчете на год в зависимости от класса населенных пунктов (I класс — 1,8 к.; VI класс — 0,4 к.).

В основу платы за полезные ископаемые положены отчисления на геологоразведочные работы и штрафные санкции за нерациональное и некомплексное использование полезных ископаемых.

Отчисления предприятий по ставкам возмещения затрат на геологоразведочные работы осуществляются с целью образования необходимых финансовых ресурсов для подготовки минерально-сырьевой базы страны. Данные отчисления включаются в себестоимость продукции.

Действующие ставки возмещения затрат на геологоразведочные работы определены исходя из затрат на поиски и разведку соответствующих видов полезных ископаемых за счет государственного бюджета и объекта погашенных балансовых запасов (валовой добычи) данного вида полезных ископаемых.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 14 июня 1988 г. «О пересмотре оптовых цен и тарифов в промышленности и других отраслях народного хозяйства» Госкомцен СССР постановлением от 24 июня 1988 г. утвердил новые ставки отчислений на геологоразведочные и геологопоисковые работы, включаемые в себестоимость и цены соответствующей продукции.

К примеру, ставка отчислений на геологоразведочные работы за 1 т валовой добычи нефти составляет 8 р. 12 к. вместо 3 р. 30 к. ранее, за 1000 м³ валовой добычи природного газа — 3 р., за 1 т погашенных балансовых запасов угля — 27 к. и т. д. В среднем новые ставки отчислений на геологоразведочные работы увеличились в 2 раза.

Экономические санкции за нерациональное использование полезных ископаемых устанавливаются в настоящее время только для стадии добычи минерального сырья применительно к двум видам нарушений: сверхнормативным эксплуатационным потерям твердых полезных ископаемых и, начиная с 1985 г., потерям, вызванным выборочной отработкой месторождений.

Штрафные ставки установлены в размере прибыли, теряемой при сверхнормативных потерях сырья.

Попенная плата — цена древесины на корню — выступает в виде лесных такс, которые дифференцируются в прейскуранте № 07-01 «Таксы на древесину основных лесных пород» по рентообразующим факторам:

в зависимости от расстояния вывозки древесины, ее породности (хвойная, мягколиственная, твердолиственная), качества (деловая, дровяная), крупности (крупная, средняя, мелкая), распространенности по территории страны (I—IV пояса).

Попенная плата призвана выполнять следующие основные функции: возмещать затраты лесного хозяйства на воспроизводство лесных ресурсов; выравнивать хозрасчетные возможности лесозаготовительных предприятий, работающих в различных природно-географических условиях; стимулировать более полное, рациональное использование лесосечного фонда. Средний уровень попенной платы, вводимой с 01.01.90 г., равен 3,80 р./м³ древесины.

За нерациональное использование расчетной лесосеки, за ее переруб взимаются штрафные платежи. Они установлены в кратном размере от лесных такс.

Практика показывает, что невыполнение экологических требований является результатом нарушений производственной и природоохранной технологии, хозяйственной дисциплины, недостатков учета и контроля. Природоохранная деятельность находится вне сферы действия хозрасчета. Эффект от проведения природоохранных мероприятий и ущерб от несоблюдения норм и правил рационального природопользования проявляется в основном на народнохозяйственном уровне, на уровне предприятий эти категории неощутимы.

Природоохранная деятельность промышленных предприятий регулируется в большей степени административными методами. При переводе промышленных предприятий на новые условия хозяйствования, когда роль хозрасчета возрастает и множество предприятий работают в условиях полного хозрасчета, особенно актуальной становится необходимость подкрепления экономическими стимулами той части хозяйственной деятельности предприятий, которая направлена на достижение экологического результата.

Основными звеньями хозяйственного механизма принято считать управление, планирование, финансирование и кредитование, ценообразование, экономическое стимулирование. Понятия «хозяйственный механизм» и «хозрасчетный механизм» не идентичны, содержание первого шире, чем второго. Хозрасчетный метод управления в основном призван обеспечить сочетание централизованного задания с известной хозяйственно-оперативной самостоятельностью предприятий. Хозрасчетный подход необходимо сделать основополагающим при формировании всего хозяйственного механизма.

Сущность экономического стимулирования природоохранной деятельности заключается в создании у природопользователей (ведомств, предприятий) непосредственной заинтересованности в осуществлении мер природоохранного характера.

Экономическое стимулирование может осуществляться методами позитивной и негативной мотивации. Эти две стороны экономического стимулирования можно определить как меры заинтересованности и меры ответственности. «Экономический механизм природопользования должен не только противодействовать нарушениям установленных правил и норм санкциями и штрафами, но и поощрять предприятия и лиц, ведущих борьбу за сохранение природной среды» [1].

Необходимость применения методов позитивной мотивации определяется в основном следующими причинами: 1) экономические санкции могут в лучшем случае обеспечить выполнение нормативов, но не улучшение их и не выявление резервов; 2) осуществление многих природоохранных мероприятий не является экономически выгодным для хозрасчетных предприятий.

Конкретные меры экономического стимулирования зависят от уровня объекта воздействия. На уровне отдельных работников основными стимулами являются зарплата, премирование, меры материальной ответственности; на уровне предприятий — цены, прибыль, фонды экономического стимулирования.

Создание эффективной системы экономического стимулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды необходимо начинать с выяснения действенности существующих элементов стимулирования.

В настоящее время методы позитивной мотивации в области природопользования развиты весьма слабо. Специфические для природопользования позитивные меры экономического стимулирования представлены в виде следующих элементов:

— освобождения от платы за некоторые виды производственных фондов природоохранного назначения (по очистке водного и воздушного бассейнов) [2];

---

[1] Экономика природопользования. За круглым столом//Вопросы экономики. 1986. № 8. С. 101.

[2] Инструкция о порядке взимания в бюджет платы за производственные основные фонды и нормируемые оборотные средства (платы за производственные

— представления в распоряжение предприятий и организаций независимо от их подчинения и зачисления в фонды экономического стимулирования и материального поощрения части прибыли (в зависимости от величины рентабельности), фактически полученной от реализации товаров народного потребления и изделий производственно-технического назначения, изготовленных из отходов производства;

— отдельных видов премирования работников предприятий за рациональное природопользование и охрану окружающей среды.

Действующие в настоящее время санкции в области природопользования можно (с некоторой долей условности) разделить на санкции юридического (правового) и организационно-хозяйственного характера, непосредственно включенные в хозяйственный механизм.

Виды юридической ответственности: административная, дисциплинарная, материальная, или гражданско-правовая, и уголовная. В области природопользования наиболее распространенными являются меры административной ответственности — штрафы, предупреждения, запреты (временное закрытие предприятий или производств, запреты на пользование природными ресурсами). Штрафы с 1961 г. по Указу Президиума Верховного Совета от 21 июня 1961 г. «О дальнейшем ограничении применения штрафов, налагаемых в административном порядке» налагаются только на физические (не юридические) лица. В 50-е гг. существовали и штрафы на предприятия. Однако суммы взыскиваемых штрафов включались как в плановую, так и в фактическую себестоимость продукции, средства от штрафов направлялись в местные бюджеты, а после взыскания обезличивались. Эти штрафы были признаны неэффективными и отменены.

Общими недостатками существующей системы административных штрафов являются следующие:

— недостаточно четко определен перечень нарушений для привлечения к административной ответственности;

— различные виды нарушений и ответственности за них содержатся в многочисленных нормативных актах;

— размер штрафов не способствует выполнению ими стимулирующей функции (не зависит от вины нарушителя и не связан с размерами его дохода);

— применяются штрафы в основном по отношению к руководящим работникам, а не к непосредственным виновникам нарушений.

Материальная ответственность предприятий наступает при нанесении ущерба государству, другим предприятиям, организациям или гражданам при наличии всего набора признаков правонарушения. Предприятия возмещают нанесенный ущерб по специальным таксам ущерба, по методикам расчета ущерба или в соот-

---

фонды) с объединений, предприятий и организаций//Совершенствование хозяйственного механизма. Сборник документов. М., 1982. С. 315—316.

ветствии с общими нормами гражданского законодательства. Обязанность возместить ущерб возникает у предприятий при предъявлении исков со стороны других предприятий, учреждений и организаций или со стороны инспектирующих или контрольных органов. Тот факт, что возмещение ущерба производится в судебном порядке, не способствует оперативности действия этой санкции. Кроме того, необходимость наличия всех признаков правонарушения приводит к оспариванию исков, в результате около половины предъявляемых исков не удовлетворяется (многие предприятия не оснащены очистными сооружениями и потому снимают с себя вину за совершенные нарушения).

Подводя итог обзору санкций юридического характера, следует отметить, что, по мнению специалистов, нормативная база юридической ответственности является в основном удовлетворительной.

Платежи за природные ресурсы существовали в народном хозяйстве еще в 20-е гг. (поценная плата, водный сбор, плата за разработку месторождений каменного угля, нефти и рудных ископаемых, земельная рента). Однако в то время не были созданы необходимые предпосылки для их эффективного применения. Т. А. Кондратьева пишет по этому поводу: «При исчислении часто использовались дореволюционные принципы. Перед налоговой реформой 1930 г. многие экономисты, ссылаясь на сложность исчисления платежей и необходимость содержания для этих целей специального счетного аппарата, предложили отказаться от них. Таким образом, большая часть этих платежей была унифицирована в едином платеже — налоге с оборота»[3]. Впоследствии эти платежи были опять введены в экономическую практику.

С 1974 г. предприятия, эксплуатирующие запасы твердых полезных ископаемых, оплачивают их расход по специально установленным ставкам платежей за погашаемые запасы[4]. В 1977 г. Госкомцен СССР утвердил «Методику определения ставок возмещения затрат на геологоразведочные работы и повышенных ставок за сверхнормативные потери при добыче полезных ископаемых». По твердым полезным ископаемым ставка устанавливается на 1 т погашенных запасов, а за сверхнормативные потери предприятия платят по повышенной штрафной ставке с учетом народнохозяйственного ущерба. При пересмотре оптовых цен с 1 января 1982 г. установлены новые ставки возмещения затрат на геологоразведочные работы. Недостатком этих ставок является в первую очередь их относительно малый размер (несмотря на исходные посылки, уровень этих ставок занижен по сравнению с величиной народнохозяйственного ущерба), а также отсутствие мер воздействия непосредственно на фонды экономического стимулирования и уровень премиальных выплат работникам предприятий-нарушителей.

---

[3] Кондратьева Т. А. Финансовые проблемы повышения эффективности использования природных ресурсов. Совершенствование хозяйственного механизма. Обзорная информация. Вып. 1. М., НИФИ, 1985. С. 22—23.

[4] См.: Гофман К., Витт М. Платежи за природные ресурсы//Экономическая газета. 1987. № 37. С. 4.

При изъятии земельных ресурсов при проведении геологоразведочных работ, добыче полезных ископаемых, строительстве установлены компенсационные платежи. Порядок определения компенсационных ставок регламентирован постановлением Совета Министров от 9 августа 1974 г. «О возмещении убытков землепользователям и потерь сельскохозяйственного производства при отводе земель для государственных или общественных нужд». Суммы этих средств включаются в сметную стоимость строительства объектов или относятся за счет производственной деятельности предприятий, организаций. Если же земли изымаются для временного пользования, то компенсационные платежи не выплачиваются предприятиями, а в себестоимости и цене продукции этих предприятий, в стоимости сооруженных объектов или проведенных работ учитываются ставки на рекультивацию земли, восстановление плодородия почвы.

Возмещение затрат на лесовосстановительные работы, выравнивание хозрасчетных условий лесозаготовителей и стимулирование рационального использования лесных ресурсов осуществляются с помощью лесных (попенных) такс (взимаемых лесхозами с лесозаготовительных организаций в размере 17% себестоимости вывезенной древесины). Средний уровень таксы — 80 р. за 1 м³ (с 1 января 1982 г. уровень платы увеличился в 1,4 раза).

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 695 от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» предусмотрено введение платы за воду, забираемую промышленными предприятиями из водохозяйственных систем, за счет себестоимости продукции и работ. Тарифы за воду введены в хозяйственный механизм с 1 января 1982 г. Тарифы дифференцированы по девяти бассейнам рек и озер от 0,10 к. до 2,72 к. за 1 м³. Однако круг водопотребителей, обязанных платить за используемую воду, весьма ограничен (такие водоемкие отрасли, как сельское и коммунальное хозяйство, гидроэнергетика, освобождены от платы). В размере платежей за воду не учитываются ее качество и дефицитность. Кроме того, по мнению многих экономистов, в настоящее время в плате отражается лишь часть расходов по воспроизводству водных ресурсов, в то время как она должна обеспечить возмещение затрат на расширенное воспроизводство. С целью соблюдения плановых объемов и лимитов водопотребления установлена штрафная санкция за сверхнормативный забор воды в пятикратном размере к основному тарифу.

Усиленное внимание уделяется в настоящее время экономии и рациональному использованию всех видов материальных ресурсов. В качестве экономического стимула применяются повышенные цены и тарифы при оплате сверхнормативного использования сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов.

Повышенные платежи за сверхнормативное использование природных ресурсов (забор воды, потери полезных ископаемых при

добыче и др.) не всегда оказывают стимулирующее воздействие на нарушителей. Это связано с отсутствием жестких лимитов на использование природных ресурсов, недостатками в учете и контроле за их потреблением, а также с относительно малым влиянием подобных убытков на прибыль крупных рентабельных предприятий.

Перечисленные виды платежей являются платежами за использование природных ресурсов и стимулирующими их рациональное использование. В соответствии с Законом СССР о Государственном предприятии (объединении) через плату за природные ресурсы (землю, воду, полезные ископаемые) изымается дифференциальная рента, возникающая из-за различий в естественной продуктивности этих ресурсов. Источником этих платежей является прибыль (хозрасчетный доход) предприятий. В соответствии с этим должны быть пересмотрены принципы исчисления этих платежей и включение их в систему хозрасчетных отношений.

Согласно инструкции Минфина СССР и Госплана СССР 1984 г. сокращение материальных затрат из-за невыполнения запланированных мероприятий по охране природной среды вследствие отступлений от утвержденных стандартов, технических условий, рецептур считается незаслуженной экономией и не учитывается при расчете себестоимости произведенной продукции. Однако на практике такой вид воздействия на предприятия применялся довольно редко. К тому же при переходе предприятий на полный хозрасчет подобная санкция утрачивает свою действенность, так как себестоимость уже не является фондообразующим показателем, и фонды экономического стимулирования предприятий полностью зависят от прибыли (данное утверждение не имеет отношения к малорентабельным и убыточным предприятиям). При распределении фактической прибыли из прибыли, остающейся в распоряжении предприятий, вычитают сумму, уплаченную в виде всех экономических санкций, в том числе прибыль, полученную в результате нарушения установленных стандартов и технических условий. Это положение имеет отношение к порядку ценообразования. На наш взгляд, целесообразно распространять его и на нарушения нормативов воздействия на окружающую природную среду.

Из санкций общего порядка в сфере природопользования могут применяться меры, используемые для стимулирования своевременного ввода в действие производственных мощностей. За срыв сроков ввода в действие мощностей и объектов с заказчика взимаются в доход Госбюджета 3% стоимости не введенных в действие основных производственных фондов, а с подрядчика — до 3% (в зависимости от сроков задержки ввода) стоимости строительно-монтажных работ по данным объектам. Кроме того, за нарушение нормативных (плановых) сроков строительства процентная ставка (за весь период кредитования) повышается.

Таким образом, отдельные элементы системы экономического стимулирования рационального природопользования существуют на практике. Однако не решен вопрос о включении этих элемен-

тов в хозяйственный механизм, о взаимодействии их с другими звеньями этого механизма. Каждый из названных стимулов имеет свои недостатки, связанные в основном с недостаточным научным обоснованием метода исчисления платежа, а также характера влияния его на хозрасчетные интересы предприятия. Кроме того, ряд нарушений природоохранного законодательства не сопровождается применением санкций экономического характера (например, превышение установленных нормативов воздействия на окружающую природную среду).

За последнее время принят ряд важных государственных решений по усилению экономических методов управления природопользованием. В Законе СССР о государственном предприятии (объединении), в ст. 20 предусматривается, что предприятие вносит установленные платежи за пользование природными ресурсами, «возмещает ущерб, причиненный загрязнением окружающей среды и нерациональным использованием природных ресурсов, и несет материальную ответственность за несоблюдение законодательства об охране природы»[5]. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР «О коренной перестройке дела охраны природы в стране» установлено, что «до объединений, предприятий и организаций в составе долговременных экономических нормативов доводятся нормативы платы за природные ресурсы, а также нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ в природную среду»[6].

В настоящее время актуальным является анализ действенности существующих стимулов, разработка критериев, которыми следует руководствоваться при установлении предусмотренных платежей, а также цельной, взаимоувязанной системы стимулирования природоохранной деятельности и органичное включение ее в существующий хозяйственный механизм. Это является необходимым условием эффективности экономического воздействия на природопользователей.

Система экономического стимулирования должна быть тщательно продумана с тем, чтобы отдельные ее элементы не накладывались один на другой, а дополняли друг друга.

Из методов позитивной мотивации следует рассмотреть возможности применения таких стимулов, как:

— отчисление в ФЭС (из прибыли предприятия или из социального природоохранного фонда);

— формирование источников финансирования и стимулирования природоохранных мероприятий;

— установление льготного кредитования объектов природоохранного назначения;

— предоставление в распоряжение предприятий всей прибыли от экономии природных ресурсов и утилизации ценных веществ из отходов;

---

[5] О коренной перестройке управления экономикой. Сборник документов. М. 1988. С. 47.

[6] Известия. 1988. 18 янв.

— совершенствование ценообразования (более полное отражение в ценах нормативных затрат на охрану окружающей среды, установление выгодных цен на отходы производства);

— освобождение на некоторый срок от обязательных платежей;

— компенсационные выплаты предприятиям при улучшении природоохранных показателей при отсутствии хозрасчетного эффекта от этого улучшения;

— создание специализированных предприятий по переработке отходов, развитие кооперации, прямых длительных хозяйственных связей между различными предприятиями по использованию отходов производства;

— включение показателей природоохранной деятельности в перечень фондообразующих показателей предприятий и подразделений предприятий;

— совершенствование системы материального стимулирования работников предприятий.

Среди методов негативной мотивации особое место занимают также возможные формы воздействия:

— платежи за потребление природных ресурсов (нормативное и сверхнормативное);

— платежи за загрязнение окружающей среды (нормативное и сверхнормативное);

— штрафы за нарушение норм и правил рационального природопользования;

— возмещение нанесенного ущерба государству, другим природопользователям;

— прямое воздействие на фонды экономического стимулирования предприятия (установлением специальных фондообразующих или фондокорректирующих показателей, отражающих качество природоохранной работы).

Необходимым условием заинтересованности предприятий в осуществлении мер природоохранного характера является органическое включение экономических стимулов этого вида деятельности в хозяйственный механизм. По мнению академика Т. С. Хачатурова, «речь должна идти о комплексе законодательных, административных и экономических мер»[7], об их эффективном сочетании. Ни одна из предлагаемых мер, взятая сама по себе, в отрыве от других элементов хозрасчета, не может стать «панацеей от всех бед» в деле охраны природной среды.

10.2. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАТРАТ В ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Охрана окружающей среды обусловливает проведение комплекса мероприятий, предупреждающих или сокращающих отрицательное воздействие общественного производства на природу. На осуществление природоохранных мероприятий направляются рас-

[7] Охрана окружающей среды и ее социально-экономическая эффективность. М., 1980. С. 18.

тущие капитальные и текущие затраты. Выбор конкретных направлений сокращения воздействия общественного производства на окружающую среду требует всестороннего экономического обоснования. Экономическое обоснование позволяет выбирать наиболее эффективные направления природоохранной политики, что имеет особое значение при ограниченности фонда накопления и необходимости его использования с наибольшей отдачей.

В прошлом в народном хозяйстве получила широкое применение Типовая методика определения эффективности капитальных вложений. Ее основные принципы применительно к природоохранным мероприятиям разработаны во временной «Методике определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды». Определение эффективности капитальных вложений в охрану среды имеет ряд особенностей, которые заключаются в различиях эффекта, достигаемого в результате капитальных вложений производственного и экологического назначения, видах учитываемого эффекта, методах их расчета и т. п. В соответствии с принципами Типовой методики для обоснования природоохранных мероприятий используются критерии общей сравнительной эффективности, которые дополняют друг друга.

Определение абсолютной эффективности капитальных вложений необходимо при оценке фактической результативности осуществляемых мероприятий, при планировании достижения нормативного качества окружающей среды, при экономическом стимулировании повышения эффективности средозащитной деятельности.

Расчеты абсолютной эффективности капитальных вложений в экологию основаны на сопоставлении затрат и результатов и имеют целью определить общую величину экономического эффекта от охраны среды и от отдельных мероприятий по предотвращению ухудшения природных ресурсов. Показатель общей экономической эффективности экологических капитальных вложений определяется как разность между суммарной величиной предотвращенных потерь и текущими затратами на эксплуатацию природоохранных комплексов, отнесенная к капитальным вложениям, вызвавшим этот результат. Другими словами, данный показатель представляет собой суммарную величину отдельных видов эффекта, полученных за год в результате проведения природоохранных мероприятий и отнесенных к капитальным вложениям, вызвавшим эффекты:

$$E_{\text{р}} = \frac{\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m} Э_{ij} - C}{K},$$

где $E_{\text{р}}$ — показатель общей эффективности экологических капитальных вложений, $Э$ — эффект природоохранных мероприятий i-го вида от предотвращения (уменьшения) потерь на j-м объекте, C — годовые эксплуатационные расходы на обслуживание основных фондов, вызвавших эффект, K — капитальные вложения эко-

логического назначения, m — число учитываемых видов эффекта, n — число объектов, находящихся в зоне улучшенного состояния окружающей среды.

Эффект природоохранных мероприятий представляет собой предотвращенный ущерб народному хозяйству, вызванный улучшением состояния окружающей среды. Разность предотвращенного ущерба и необходимых для этого эксплуатационных расходов показывает величину абсолютного эффекта. На народнохозяйственном и отраслевом уровнях эффект выражается в виде прироста годового объема национального дохода, чистой продукции. На уровне предприятий, учитывая их хозрасчетный характер функционирования, эффект определяется по годичному приросту прибыли, в отдельных отраслях и на предприятиях — по снижению себестоимости.

Полученные в ходе расчетов показатели эффективности капитальных затрат сравниваются с нормативными показателями ($E_н$). Рассматриваемые направления капитальных вложений признаются эффективными, если расчетные коэффициенты эффективности ($E_р$) удовлетворяют условию: $E_р > E_н$.

В настоящее время в целом по народному хозяйству установлен нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат 0,12. Однако ограниченная способность окружающей среды к самоочищению предопределяет возрастание затрат на ее охрану. Поэтому нормативы эффективности капиталовложений в природоохранные мероприятия должны быть значительно ниже, чем норматив эффективности капиталовложений в общественное производство. При этом уровень норматива эффективности дифференцируется по видам природных ресурсов (воздух, вода, земля и др.) с учетом особенностей их эксплуатации и охраны. Учитывая, что пока такие нормативы не разработаны, для оценки эффективности рекомендуется сравнивать расчетные коэффициенты с аналогичными показателями эффективности капитальных вложений, осуществленных на передовых предприятиях, в городах и промышленных центрах, добившихся планируемых результатов охраны среды.

Имеющиеся оценки свидетельствуют о высокой экономической эффективности затрат в охрану природы. Так, оценки эффективности капитальных вложений в мероприятия по снижению выбросов золы в атмосферу в конце 70-х гг. составили в среднем 0,10—0,17%. Следовательно, сроки окупаемости капитальных вложений составляли от 5,8 до 10 лет. Срок окупаемости капитальных вложений в цех очистки воздуха на химическом комбинате оценивается в 3,5 года. Срок окупаемости капитальных вложений в охрану атмосферы на металлургическом комбинате — пять лет, причем существует возможность снижения срока окупаемости до трех лет за счет изменения очередности вложенных средств в создание и внедрение очистных сооружений. На основе прогнозных разработок отраслей определена эффективность капитальных вложений в снижение загрязнения атмосферы. На период 1975—1990 гг. эффективность капитальных вложений в снижение выбросов даже по

замыкающей отрасли промышленности (т. е. наименее эффективной с точки зрения охраны атмосферы из числа включенных в расчет отраслей) составила 0,18. Социально-экономическая эффективность затрат в охрану атмосферы, осуществляемых в настоящее время в масштабах народного хозяйства, ориентировочно оценивается в 0,20 р./р., т. е. выше уровня нормативной эффективности.

Наряду с показателями эффективности в стоимостной форме используется показатель абсолютной экологической эффективности капитальных вложений. Последний рассчитывается как снижение вредных веществ в атмосфере, водной среде и почве (ΔB) на единицу капвложений, вызвавших это изменение (K):

$$Э = \frac{\Delta B}{K}.$$

Здесь эффект представлен в натуральной и первоначальной форме, так как прямым и непосредственным результатом проведения природоохранных мероприятий является снижение выбросов загрязнителей в окружающую среду. Величина изменения выбросов (ΔB) представляет собой разность объемов вредных веществ до и после проведения природоохранного мероприятия: $\Delta B = B_0 - B_1$.

С целью уточнения размеров первичного экологического эффекта целесообразно корректировать сокращение выбросов специальными коэффициентами, которые характеризуют вредность загрязнителей, поступающих в атмосферу:

$$\Delta B = \sum_j k_j (B_{0j} - B_{1j}),$$

где B_{0j}, B_{1j} — первоначальный и последующий объем выбросов j-го ингредиента, k_j — коэффициент вредности j-го ингредиента.

При определении экологического эффекта важно правильно определять снижение выбросов, которое произошло в результате проведения природоохранных мероприятий, поскольку изменение выбросов может происходить по разным причинам (изменение объема производства, вида топлива, технологии и т. д.). В связи с этим показатель выбросов корректируется на рост производства в соответствии с индексом роста общественного производства. При расчетах на уровне страны используется индекс роста национального дохода, на уровне отрасли, объединения — индекс роста нормативной чистой продукции:

$$\Delta B = B_0 \cdot I_р \cdot t - B_1,$$

где $I_р$ — индекс роста национального дохода, нормативной чистой продукции; t — коэффициент изменения структуры топлива.

Оценку экологической эффективности атмосфероохранных мероприятий позволило получить обследование 31 города СССР с населением более 100 тыс. человек, проведенное ЦСУ СССР в

1982 г. По расчетам, эффективность приведенных затрат в охрану атмосферы составила в 1982 г. 3,028 кг/р., или 0,33 р./кг.

Показатели эффективности в натуральном выражении используются в качестве вспомогательных, дополняющих показатели эффективности в стоимостной форме. Показатели натуральные легко поддаются расчету, не требуют сбора большого объема информации. Несмотря на простоту расчета, показатели экологической эффективности имеют ряд недостатков: не отражают общую величину народнохозяйственного эффекта от охраны природы, не дают представления о предотвращенных потерях в народном хозяйстве от загрязнения среды. Возможно несовпадение динамики стоимостных и натуральных показателей эффективности. Поэтому показатели экологической эффективности могут использоваться при определении размеров капитальных вложений для достижения установленного объема снижения вредных выбросов или при расчете капиталовложений, необходимых для достижения эффекта, не имеющего непосредственно денежного выражения.

Важное значение при разработке долгосрочных прогнозов, программ по охране окружающей среды в регионе при проектировании различных природоохранных мероприятий, выборе вариантов внедрения новой техники и технологии, направленной на защиту среды, имеет расчет сравнительной эффективности капитальных вложений. Для этого используются методы экономического сравнения вариантов, рекомендуемые Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений. Преимущество имеет вариант с наименьшей величиной приведенных затрат, т. е. суммы текущих затрат и капитальных вложений на охрану природы, приведенных к одинаковой размерности:

$$C + E_{н} \cdot K \rightarrow \min.$$

Критерий приведенных затрат позволяет отобрать такой вариант, который обеспечивает наиболее эффективное использование капитальных вложений для достижения заданного результата. Если по сравниваемым вариантам капитальные вложения осуществляются в разные сроки, а текущие затраты изменяются во времени, то необходимо приводить затраты более поздних лет к текущему моменту. Для этого используется коэффициент приведения, исчисляемый по формуле

$$B = \frac{1}{(1 + E_{нп})^{t}},$$

где t — период приведения, в годах, $E_{нп}$ — норматив для приведения разновременных затрат.

Норматив для приведения разновременных затрат принимается в размере 0,08, а для затрат на охрану и восстановление лесных ресурсов 0,03. Критерий сравнительной эффективности мероприя-

тий, имеющих длительные сроки реализации и достижения эффекта, может быть выражен как

$$\sum_{t=1}^{T} \frac{K_n + K_{gt} + C_t}{(1+E_{вп})^t} \to \min,$$

где K_n — первоначальные капитальные вложения в средозащитные мероприятия, K_{gt} — дополнительные капитальные вложения, необходимые для обеспечения нормальной работы средозащитных объектов в t-й год эксплуатации ($t=1, 2, \ldots, T$); C_t — текущие затраты t-го года на эксплуатацию и содержание основных фондов.

При расчетах сравнительной эффективности капитальных вложений в охрану природы особенно важно сопоставлять варианты по экономическим результатам. Экономический результат природоохранных мероприятий выражается в сокращении или предотвращении социально-экономических потерь от загрязнения окружающей среды. Практически это означает, что сравниваемые варианты должны быть тождественны по степени снижения уровня загрязнения природного ресурса, видам и величине предотвращаемых потерь, кругу предприятий и отраслей, на которых осуществляются природоохранные мероприятия, по количеству населения, величине основных фондов, размерам территории, на которые распространяются результаты природоохранной деятельности.

Основные особенности определения эффективности затрат природоохранного назначения связаны с эффектом.

Различаются первичный эффект и конечный социально-экономический эффект мероприятий по охране природы. Первичный эффект заключается в снижении выбросов вредных веществ, загрязненных стоков, в улучшении состояния окружающей среды. Конечный социально-экономический эффект состоит в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и национального богатства.

Социальный эффект охраны природы проявляется в снижении заболеваемости населения, улучшении условий труда и отдыха, сохранении природных ландшафтов. Социальный эффект непосредственно не имеет стоимостной формы. Можно определить, сколько стоит лечение человека, но нельзя говорить, что здоровье, восстановленное лечением, имеет стоимость, равную затратам на лечение. Вместе с тем улучшение здоровья населения сопровождается целым рядом экономических результатов: экономией затрат на социальное страхование и лечение больных, ликвидацией потерь продукции за дни болезни и из-за снижения производительности труда. Поэтому можно говорить и определять экономические показатели социального эффекта. Первичный и социальный эффекты используются в качестве дополнительных к показателям экономического эффекта.

Непосредственно экономические результаты охраны природы связаны с повышением урожайности сельскохозяйственных угодий,

увеличением прироста лесов, продуктивности водоемов, удлинением сроков службы основных фондов, снижением потерь сырья и материалов. Экономические результаты в сумме с экономическими показателями социального эффекта представляют собой полный экономический эффект природоохранных мероприятий.

Основными объектами, на которые воздействует загрязненная среда, являются: население, основные фонды, материалы и продукция промышленности, сельскохозяйственные угодья, лесные ресурсы, рыбные ресурсы, коммунально-бытовое хозяйство. В соответствии с выделенными объектами рассматриваются отдельные составляющие экономического эффекта улучшения состояния окружающей среды.

Экономические показатели социального эффекта исчисляются следующим образом.

Эффект от предотвращения потерь чистой продукции вследствие заболеваемости трудящихся из-за загрязнения среды рассчитывается

$$Э_{ч.п} = Б \cdot П_ч \cdot (P_1 - P_2),$$

где Б — количество трудящихся, отвлеченных от производства по болезни или уходу за больными; $П_ч$ — чистая продукция на один человеко-день работы; P_1, P_2 — количество человеко-дней работы на одного трудящегося до и после проведения природоохранного мероприятия.

Эффект от сокращения выплат из фонда социального страхования в результате тех же причин определяется

$$Э_{о.с} = Г \cdot B_п \cdot (P_1 - P_2),$$

где Г — число трудящихся, получающих пособия вследствие заболеваемости из-за загрязнения среды; $B_п$ — средний размер пособия.

Эффект от сокращения затрат государства на лечение трудящихся в результате тех же причин исчисляется

$$Э_{з.д} = (Б_а \cdot Д_а \cdot З_а) + (Б_с \cdot Д_с \cdot З_с),$$

где $Б_а$, $Б_с$ — число больных соответственно в поликлиниках и стационарах, лечившихся от заболеваний, вызванных загрязнением среды; $Д_а$, $Д_с$ — среднее количество дней болезни одного больного в поликлинике и стационаре; $З_а$, $З_с$ — средние затраты на лечение, приходящиеся на одного больного в день в поликлинике и в стационаре.

Экономические эффекты от улучшения использования трудовых ресурсов, материалов и оборудования определяются следующим образом.

Эффект от повышения производительности труда в отраслях материального производства рассчитывается по приросту чистой продукции, а в непроизводственных отраслях — по сокращению затрат, хозрасчетный эффект по приросту прибыли или экономии затрат.

Эффект от снижения потерь сырья, топлива и материалов, в частности в отходах, сточных водах, газах, пыли, исчисляется по приросту чистой продукции, а хозрасчетный — по приросту прибыли или суммы экономии по стоимости сэкономленного сырья за вычетом текущих затрат для достижения этой экономии.

Общий эффект от более продуктивного использования основного производственного оборудования в условиях восстановленной природной среды оценивается по годичному приросту чистой продукции в связи со снижением простоев оборудования в ремонте, ростом фонда машинного времени, снижением затрат на все виды ремонтов и обслуживание, ростом производительности труда рабочих, занятых на обслуживании оборудования с повышенной надежностью.

Хозрасчетный эффект от сокращения износа основных фондов при использовании природного ресурса более высокого качества или работы оборудования в чистой среде рассчитывается как экономия затрат на текущие и капитальные ремонты. Последние определяются как произведение сокращения количества ремонтов, вызванных загрязнением среды, на стоимость одного ремонта.

Снижение прибыли от удлинения срока службы оборудования рассчитывается

$$Э_0 = Ф \cdot K_р \cdot (T_2 - T_1),$$

где $Ф$ — среднегодовая стоимость оборудования; $K_р$ — коэффициент рентабельности основных фондов; T_1, T_2 — продолжительность работы оборудования соответственно в загрязненной и чистой природной среде.

Общий эффект от роста продуктивности сельскохозяйственных угодий определяется по разности экономической оценки угодий в чистой и загрязненной окружающей среде:

$$Э_с = (О_2 - О_1) \cdot М,$$

где $О_1$, $О_2$ — годичная экономическая оценка сельскохозяйственных угодий в загрязненной и чистой окружающей среде (р./га); $М$ — площадь, расположенная в условиях загрязненной среды (га).

Хозрасчетный эффект от роста продуктивности сельскохозяйственных угодий определяется по среднегодовому росту

$$Э_{с.х} = У_2 \cdot (Ц - С_2) - У_1 (Ц - С_1),$$

где $У_1$, $У_2$ — средняя многолетняя годичная продукция с площади, находящейся в загрязненной и чистой природной среде; Ц — оптовая (закупочная) цена единицы продукции данного вида; $С_1$, $С_2$ — себестоимость единицы продукции в условиях соответственно загрязненной и чистой природной среды.

Общий эффект восстановления лесных ресурсов, повышения их продуктивности определяется по приросту годичной экономической оценки. Хозрасчетный эффект может быть исчислен как снижение себестоимости работ по восстановлению лесных насаждений.

Общий эффект от повышения качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства оценивается по годовому увеличению чистой продукции.

Хозрасчетный эффект от повышения качества продукции рассчитывается по формуле

$$Э_{к.п} = О_у [(Ц_1 — C_1) — (Ц_2 — C_2)],$$

где $О_у$ — среднегодовой объем продукции более высокого качества в единицах измерения; $Ц_1$, $Ц_2$ — цена единицы продукции соответственно лучшего и худшего качества в оптовых ценах предприятия; C_1, C_2 — себестоимость единицы продукции лучшего и худшего качества.

Общий эффект от снижения затрат на дополнительную очистку загрязненной воды, воздуха, повышения уровня шума или вибрационного, волнового, радиационного воздействия определяется по годичному росту чистой продукции в сфере материального производства или по снижению текущих затрат в непроизводственной сфере.

Хозрасчетный эффект от сокращения среднегодовых затрат на дополнительную очистку загрязненных и природных ресурсов определяется по формуле

$$Э_{о.ч} = (C_1 — C_2) \cdot О,$$

где C_1, C_2 — себестоимость очистки в расчете на единицу ресурсов в условиях соответственно загрязненной и чистой природной среды; О — объем используемого ресурса.

Общий эффект от снижения затрат коммунально-бытового хозяйства и других отраслей непроизводственной сферы на санитарную очистку и уборку загрязненной территории, ремонт жилого фонда и общественных зданий, возобновление усыхающих насаждений и т. п. определяются по сокращению дополнительных затрат (для непроизводственных нужд) и росту чистой продукции (для отраслей и предприятий, функционирующих на основе хозрасчета).

Хозрасчетный эффект в этом случае исчисляется по снижению среднегодовых затрат в соответствующих отраслях и на предприятиях, снижению себестоимости, затрат на ремонты и др.

Экономический эффект от сокращения расходов из личных средств населения в результате охраны окружающей среды определяется по расценкам и тарифам на выполнение соответствующих видов работ и оказание услуг, установленным для предприятий и организаций непроизводственной сферы.

Расчет конкретных величин экономического эффекта природоохранных мероприятий представляет собой сложную междисциплинарную задачу. Решается она в следующей последовательности: снижение выбросов вредных веществ — снижение концентрации примесей в окружающей среде — натуральный эффект — экономический эффект. Наиболее сложной проблемой в цепочке связей является звено «концентрация — натуральный эффект». Поскольку

на состояние изучаемых объектов, помимо загрязнителей, оказывает влияние целый ряд других факторов, сложно выделить «вклад» загрязнения (например, в ухудшение здоровья населения).

Для количественных оценок натуральных эффектов используется метод сопоставления состояния объектов в контрольном (загрязненном) и незагрязненном районах. Необходимым условием применения этого метода является выбор контрольного района с такими характеристиками, чтобы все прочие существенные факторы, влияющие на изучаемый показатель (заболеваемость населения, продуктивность сельского хозяйства и пр.), в контрольном и незагрязненном районах были примерно одинаковы. Существенно сравнение усредненных данных за 3—5 лет для получения более устойчивых показателей эффекта.

Получил распространение метод эмпирических зависимостей, основанных на данных о влиянии фактора загрязнения среды на изучаемый показатель состояния объекта. Применение метода регрессионного анализа позволяет получить приближенные эмпирические зависимости без статистически незначимых факторов. Например, построены уравнения связи между недобором урожая ряда сельскохозяйственных культур и действием на него загрязнителей атмосферы.

Более прост метод расчета эффекта с использованием удельных показателей. Удельными показателями являются: эффект на единицу снижения выбросов вредных веществ, эффект на единицу снижения концентрации загрязнителя, эффект на единицу снижения производства определенных материалов.

В зависимости от элемента биосферы, на который распространяется действие природоохранного мероприятия, изменяется техника расчета эффекта. В области водных ресурсов широко применяется показатель удельного эффекта на единицу приведенного стока. Показатель приведенного объема сточных вод представляет собой условную величину, позволяющую выразить вредность загрязняющих ингредиентов, содержащихся в сточных водах различных производств, в сравнении с нормами ПДК. Для конкретного объекта приведенный объем сточных вод рассчитывается по формуле

$$П = \sum_{k=1}^{K} \frac{a_k - A_k}{A_k} \cdot V,$$

где a_k — концентрация k-го загрязняющего вещества в сточных водах предприятия (мг/л); A_k — установленный норматив (ПДК) для k-го загрязнителя в воде водоема (мг/л); V — объем сточных вод (м³/год); k — отдельное загрязняющее вещество ($k = 1, 2, \ldots, K$).

Полный экономический эффект охраны водоема определяется как произведение приведенного объема сточных вод в природный водоем и удельного эффекта в данном водоеме:

$$Э = Э_{уд} \cdot П.$$

Имеются укрупненные показатели удельного эффекта охраны водоемов по основным речным бассейнам СССР. Величина удельных эффектов резко колеблется по отдельным бассейнам рек, что видно из данных табл. 10.

Таблица 10

Удельный эффект на сокращение единицы приведенного объема сточных вод по отдельным речным бассейнам СССР (р./млн м³ приведенного объема сточных вод)

Бассейны	Удельный эффект
Печора, устье	20
Днепр (Киев)	1590
Северский Донец, устье	2590
Даугава (Рига)	400
Амударья, устье	240
Амур, устье	30

В целом по народному хозяйству экономический эффект от ликвидации сброса загрязненных вод составляет 4 млрд р. в год.

Большое значение в деятельности по охране воздушного бассейна имеют оценки удельного эффекта. В настоящее время разработаны некоторые показатели удельных эффектов на единицу концентрации ряда вредных веществ в атмосфере на 1 т снижения выброса некоторыми отраслями тяжелой промышленности, на единицу производства отдельных материальных и энергетических ресурсов. Значение удельных эффектов различно для каждого подразделения: здравоохранения, сельского и лесного хозяйства, промышленности. Зная концентрацию вредных веществ в атмосфере и такие параметры, как численность населения, проживающего в зонах загрязнения, площадь сельскохозяйственных и лесных угодий, стоимость основных фондов, находящихся в этих зонах, можно по удельным показателям рассчитать любую величину локальных эффектов. Вместе с тем для укрупненных расчетов в масштабах крупного региона можно использовать показатели эффекта от снижения выбросов 1 т загрязнителя. Так, эффект снижения выброса 1 т пыли определен в 120—180 р., 1 т сернистого ангидрида — 135—200 р., фтористого водорода — 1100 р., окисла азота — 200—300 р., углеводородов — 180—200 р.

Для обоснования экономии сырья и материалов, снижения материалоемкости продукции имеют значение удельные показатели эффекта охраны атмосферы на единицу производимой продукции. Так, удельный эффект охраны атмосферы при экономии 1 т стали оценен в 2—3 р., 1 т алюминия — 15—20 р., 1 т меди — 60—80 р., 1 мВт·ч электроэнергии — 0,3—3 р. Удельные оценки колеблются в зависимости от численности населения, размеров сельскохозяйственных и лесных угодий в районах размещения предприятий.

Подобные оценки важны не только для экономического обоснования природоохранных мероприятий, но и для обоснования мало-

и безотходных производств, мер по экономии сырья и материалов.

В практике планирования и анализа различаются две категории экологических затрат: текущие и капитальные. Капитальные затраты представляют собой средства, овеществленные в основных фондах и материальных оборотных средствах экологического назначения. К затратам на охрану среды в настоящее время относятся лишь специально выделенные государственные капитальные вложения на строительство объектов и сооружений по охране водных ресурсов и воздушного бассейна, охране и рациональному использованию земель, мелиорации, охране ресурсов, животного мира, комплексному использованию минеральных ресурсов.

Капитальные вложения на охрану водных объектов включают в себя единовременные затраты на строительство сооружений для очистки производственных, коммунальных, балластных вод, на устройство систем оборотного водоснабжения, на строительство установок по сбору нефти, мусора и других отходов с акваторий водоемов, на создание водоохранных зон, на сооружение систем канализации городов и основных коллекторов для отвода промышленных сточных вод, включая ливневые воды, а также на ряд других мероприятий.

Капитальные вложения на охрану воздушного бассейна включают в себя единовременные затраты на строительство установок для улавливания и обезвреживания вредных веществ из отходящих газов, а также контрольно-регулировочных пунктов по проверке и снижению токсичности выхлопных газов автомобилей.

Капитальные вложения на охрану земель предназначены для строительства противоэрозионных гидротехнических сооружений, противоселевых, берегоукрепительных, противооползневых сооружений, для терасирования крутых склонов, создания защитных лесных полос, рекультивации земель, строительства мусороперерабатывающих заводов.

Капитальные вложения на охрану растительного и животного мира предназначены для сохранения природных экосистем в заповедных территориях, для строительства сооружений по искусственному разведению рыбы, рыбозащитных устройств.

Для повышения комплексного использования минерального сырья предусматриваются капитальные вложения на строительство сооружений по увеличению полноты извлечения полезных ископаемых при разработке месторождений и промышленной переработке минерального сырья (комплексы для закладки выработанного пространства при подземной добыче полезных ископаемых, отвалы-хранилища для попутно добываемых полезных ископаемых, установки по утилизации отходов горного, обогатительного и металлургического производства, утилизации попутного газа, извлечения из газа конденсата, серы, гелия при добыче нефти и газа); на строительство объектов по комплексному использованию полезных ископаемых (установки для комплексного извлечения ценных попутных компонентов при обогащении и металлургической переработке минерального сырья, для комплексной переработки отхо-

дов производства); на мероприятия по обеспечению защиты месторождений полезных ископаемых от пожаров.

Природоохранные мероприятия требуют значительных капитальных вложений. Так, затраты на газоочистное оборудование на агломерационных фабриках составляют 18% стоимости основных производственных фондов, в мартеновских цехах — 24, на цементных заводах — 10%. Внедрение методов десульфуризации дымовых газов ТЭС удорожает 1 кВт установленной мощности ТЭС на 15—28%. В целом затраты на газопылеочистное оборудование могут достигать 20% и более стоимости основного технического оборудования. На охрану природы направляется растущая доля общественного труда. Государственные капитальные вложения на охрану и рациональное использование природных ресурсов увеличились с 6 млрд р. в 1971—1975 гг., 9 млрд р. в 1976—1980 гг. до 11 млрд р. в 1981—1985 гг. Примерное распределение ежегодных капитальных затрат по природным ресурсам имеет следующий вид: 78% направляется на охрану и рациональное использование водных ресурсов, 10 — на охрану воздушного бассейна, 8 — на охрану и рациональное использование земельных ресурсов, 1 — лесных ресурсов, 1 — рыбных запасов, 2% — на охрану недр и использование минеральных ресурсов.

Капитальные затраты, предназначенные для охраны среды, составляют в среднем 3% общих капиталовложений по промышленности. Примерная величина затрат экологического назначения по отраслям народного хозяйства в процентах от капитальных вложений общего назначения изменяется от 0,9% в стройиндустрии до 4,6% — в черной металлургии.

Наряду со специально выделяемыми государственными капиталовложениями на охрану природы осуществляются комплексные капиталовложения. Последние имеют общепроизводственную направленность при одновременном природоохранном эффекте. Таковы затраты на совершенствование техники и технологии, на организацию производства в направлении малоотходности, затраты на природоохранные мероприятия, осуществляемые за счет основной деятельности предприятий (например, капвложения на строительство газоочистных и пылеулавливающих установок, служащих для получения планируемой продукции, на сооружение дымовых труб и газоотходов, на создание санитарно-защитных зон). Эти затраты идут за счет основного производства.

По имеющимся оценкам, объем неучитываемых средств на цели охраны природы в ряде случаев может составлять 50—60% от их общего объема.

Вторая часть затрат — текущие затраты. К текущим затратам относятся расходы на содержание и обслуживание основных фондов, снижающих неблагоприятное воздействие производства на окружающую среду, а также на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды. В состав текущих затрат на содержание и обслуживание основных фондов включаются ежегодные затраты на основную и дополнительную зарплату обслуживающего персо-

нала, текущий и капитальный ремонты, амортизационные отчисления, энергетические расходы, затраты на реагенты.

Размеры текущих затрат экологического назначения значительны. По народному хозяйству текущие затраты относятся к годовым капитальным затратам, как 2:1, в том числе затраты на охрану водных ресурсов, как 2:1, на охрану воздушного бассейна, как 4:1, на охрану земельных ресурсов, как 2:1. Удельный вес текущих природоохранных затрат в общих затратах на производство товарной продукции колеблется в пределах 0,2—3%.

В 1989 г. общие затраты на охрану и рациональное использование природных ресурсов превысили 12 млрд р., из них 3,3 млрд р.— государственные капитальные вложения и 6,5 млрд р. — текущие затраты (включая капитальный ремонт основных фондов средозащитного назначения).

Повышение эффективности природоохранных мероприятий является составной частью общей задачи интенсификации общественного производства.

Для повышения эффективности общественного производства важно выделить факторы, которые обусловливают рост экономической эффективности затрат на охрану и рациональное использование природных ресурсов.

Фактор технический — ускорение научно-технического прогресса в средствах охраны окружающей среды. Внедрение более мощного производительного оборудования, модернизация установленного оборудования, вложение средств в активную часть природоохранных комплексов снижают удельные затраты экологического назначения. Улучшение технико-экономических характеристик происходит как в области охраны воздушного бассейна, так и водных ресурсов. Процесс технического совершенствования природоохранного оборудования характеризует показатель капиталоемкости ввода мощностей по очистке выбросов $k = \frac{K}{B}$, где K — капитальные вложения в охрану природы; B — ввод мощностей по охране природы.

В течение 1976—1985 гг. преобладала тенденция снижения капиталоемкости устанавливаемых мощностей воздухоохранного назначения. Однако в последующие два года капиталоемкость поднялась почти до исходного уровня. Необходимо углублять тенденцию снижения капиталоемкости устанавливаемых мощностей по охране природы как результат технического прогресса в области экотехники. Унификация природоохранного оборудования, специализация предприятий по производству экотехники, снижение стоимости строительства направлены на повышение рентабельности охраны природы.

Важный фактор роста эффективности затрат на охрану окружающей среды — рациональное размещение природоохранных мероприятий по территории страны. Этот фактор специфичен для природоохранной деятельности и отражает ее межотраслевой характер. Эффект улучшения состояния окружающей среды, как

правило, не совпадает по месту проявления с затратами. Наибольшие затраты по охране окружающей среды производятся в промышленности, а эффект улучшения окружающей среды проявляется в основном в таких отраслях, как коммунально-бытовое хозяйство, здравоохранение, сельское, лесное, рыбное хозяйство.

Межотраслевой характер природоохранного эффекта создает неоднородность районов по экономической значимости снижения выбросов в атмосферу. В зависимости от плотности населения, уровня промышленного и сельскохозяйственного развития территории эффект снижения 1 т загрязнителя может значительно изменяться. Наибольший экономический эффект охраны атмосферы возникает в том случае, когда очистка выбросов производится вблизи курортных территорий, заповедников, санитарных, водоохранных зон. Минимальный эффект приносит ликвидация источников загрязнения воздуха вдали от населенных мест, на неудобных для сельскохозяйственного освоения землях.

Мероприятия по охране водных ресурсов имеют различный экономический эффект по бассейнам рек. Удельный экономический эффект охраны водоемов изменяется от 20 р. на 1 млн м^3 приведенного стока до 2590 р. Наиболее высока экономическая значимость размещения дополнительных мощностей по охране воды в бассейнах отдельных рек, в частности в устье Северского Донца, в устье реки Сулак, Оки, Куры, Южного Буга и др. Территориальное размещение затрат с учетом народнохозяйственного эффекта охраны окружающей среды позволяет повысить их экономическую эффективность.

Фактором роста экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды является утилизация улавливаемых из выбросов и стоков ингредиентов. Отходы производства, как правило, представляют собой дополнительный источник сырья для народного хозяйства, причем более дешевый по сравнению с природными источниками. Так, производство серной кислоты из отходящих газов на предприятиях цветной металлургии требует меньших затрат, чем на предприятиях химической промышленности из традиционного сырья. Эффект от утилизации является частью народнохозяйственного эффекта охраны природы. При расширении масштабов использования отходов эффект утилизации значительно возрастает, повышая эффективность охраны природы в целом.

Рост общественной производительности труда представляет собой фактор повышения эффективности природоохранных мероприятий. Увеличение национального дохода, продуктивности сельскохозяйственных и лесных угодий, рыбных запасов, расходов на здравоохранение и социальное обеспечение повышает эффект охраны природы. Так, среднегодовая урожайность зерна увеличилась с 8 ц/га в 1951—1955 гг. до 17 ц/га в 1986—1990 гг., хлопка — с 17 до 24 ц/га, овощей — с 82 до 160 ц/га. Поэтому в настоящее время сохранение 1 га сельскохозяйственных угодий вызывает эффект, превышающий тот, который мог быть в 1951 г., на 140—200%.

Таким образом, управление деятельностью по охране природы обеспечивается постоянно совершенствующейся системой стандартов, нормативных, методических и руководящих документов. Стандарты содержат классификацию загрязняющих веществ по составу, требования к методам определения загрязняющих веществ в атмосфере, правила контроля качества воздуха населенных пунктов, правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями, общие технические требования к приборам для отбора проб воздуха.

Нормативной основой управления охраной атмосферы являются стандарты качества воздуха. Показателями качества воздуха выступают нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ (ПДК) в воздухе населенных мест. Еще в 60-е гг. СССР был единственной страной мира, в которой имели законодательную силу нормативы качества воздуха. При формировании нормативов ПДК в нашей стране исходят из следующего принципа: воздействие вредных веществ на организм человека не должно вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья. Нормативы загрязнителей подразделяются на органические и неорганические вещества, в том числе нормативы максимально разовые, среднесуточные, нормативы рабочей зоны, временно допустимых, летальных концентраций, пороговых концентраций острого, хронического, раздражающего действия. Так, для атмосферного воздуха населенных мест установлены среднесуточная предельно допустимая концентрация сернистого ангидрида 0,05 мг/м^3, хлора — 0,03 мг/м^3, фтористых соединений — 0,005 мг/м^3, максимально разовая ПДК окиси углерода — 3 мг/м^3 и др.

В настоящее время в целях улучшения охраны воздушного бассейна создается система стандартов на предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ (ПДВ). ПДВ — величина, производная от ПДК, которая позволяет перейти от общего показателя безопасного уровня загрязнения к фактической гигиенической оценке воздействия на атмосферу конкретного источника выбросов в каждом населенном пункте. Требования об установлении нормативов ПДВ для каждого стационарного источника загрязнения, а также для каждой модели транспортных средств впервые предусмотрены в Законе СССР «Об охране атмосферного воздуха». Значения ПДВ должны определяться для каждого источника загрязнения с таким расчетом, чтобы совокупные вредные выбросы от всех источников загрязнения в данной зоне не превышали нормативы ПДК. Введение этих нормативов имеет большое значение, так как позволяет проводить более целенаправленную работу по сокращению вредных выбросов в атмосферу, повысить ответственность предприятий за сохранение чистоты воздуха, обеспечить более действенный контроль за проведением мероприятий по охране атмосферы от загрязнения, усилить взаимосвязь планирования охраны природы с планированием промышленного производства.

Причины технического характера и ограниченность экономических возможностей вызывают необходимость разработки и введе-

ния на каждом этапе достижения ПДВ промежуточных нормативов — временно согласованных выбросов (ВСВ), которые рассчитываются исходя из реальных технических и экономических возможностей на данном этапе развития общества.

Большое значение для охраны воздуха населенных мест при планировании и застройке городов имеют санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. Санитарные нормы содержат требования к выбросам вентиляционного воздуха, требования к выбору площадки для строительства и к проектированию схем застройки, размеры санитарно защитных зон для предприятий, тепловых электростанций, ПДК веществ в воздухе населенных пунктов и в воздухе рабочей зоны, метеорологические условия в рабочей зоне производственных помещений.

Качество природных вод зависит от состава и количества растворенных и взвешенных в воде веществ, микроорганизмов, гидробионтов, а также от температуры, кислотности и других физико-химических показателей. Стандарты и нормативы качества воды различны для водоемов хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в природных водоемах установлены более чем для 800 химических веществ. Химические вещества подразделяются на три группы по лимитирующему показателю вредности: общесанитарный, санитарно-токсикологический, органолептический, а также особо выделяется рыбохозяйственный показатель вредности. Определение ПДК вещества в воде представляет собой комплексное санитарно-гигиеническое исследование. Определяется общесанитарный показатель вредности, характеризующий влияние вещества на процессы самоочищения водоема по показателю биохимической потребности в кислороде (БПК), нитрификации, окисляемости. Определяется санитарно-токсикологический показатель вредности путем экспериментального исследования на биологической модели с постановкой острого, подострого и хронического экспериментов (обычно на белых крысах, кроликах). Определяется концентрация, предельно допустимая по органолептическому показателю вредности. Из трех предельно допустимых концентраций, полученных в результате органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического исследований, для включения в официальный перечень берется наименьшая. Так, вода в водоемах хозяйственно-питьевого назначения может содержать взвешенных веществ не более 0,25 мг/л, хлоридов — 350, сульфатов — 500, биохимическая потребность в кислороде — 3, аммиака — 2, бутилацетата — 0,1, капролактама — 1, цинка — 1, нефти многосернистой — 0,1, поверхностно-активных веществ — 0,5, флокулянтов — 0,5—2,0 мг/л и др.

ГЛАВА 11

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

11.1. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС — ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Рационализация использования ресурсов природы — одна из важнейших сторон повышения социально-экономической эффективности народного хозяйства. Рост выпуска конечной продукции должен сочетаться с уменьшением объема ресурсов, затрачиваемых на ее единицу.

Данные процессы в экономике особенно актуальны для тех видов сырья, которые относятся к разряду невоспроизводимых. Широкое использование ряда освоенных месторождений полезных ископаемых в последние годы привело к их истощению. На истощение сырьевых запасов существенное влияние оказывают применяемые методы хозяйствования. В условиях преимущественно экстенсивного пути развития экономики рост производства конечной продукции находится в зависимости от все возрастающих объемов добычи природных ресурсов. По удельному расходу сырья, материалов и топлива на единицу конечной продукции СССР отстает от развитых в промышленном отношении стран мира.

Перелом этой тенденции требует перехода к ресурсосбережению, к снижению материалоемкости как отдельных видов конечного продукта, так и всего производства в целом. К 2000 г. прирост потребности народного хозяйства в топливе, сырье и материалах на 75—80% должен покрываться за счет их экономии.

Такой путь экономически выгоден, относительно уменьшаются затраты на выпуск конечной продукции, что особенно важно в условиях использования более отдаленных источников добычи сырья и повышения его стоимости. Снижается нагрузка на природу, а следовательно, сохраняется среда человеческого обитания.

В основе технико-экономических мероприятий, осуществляемых для рационализации использования природно-сырьевых ресурсов, лежит научно-технический прогресс. Создается современная материальная база всего цикла производства от добычи ресурса до его потребления в виде готовой продукции. Научно-технический прогресс выступает в качестве средства разрешения противоречия между возрастающими потребностями общества в природных ресурсах и ограниченными возможностями природы по их воспроизводству и запасам.

Здесь можно выделить несколько аспектов. Во-первых, повышение степени извлекаемости полезных ископаемых из недр земли; во-вторых, комплексная переработка, утилизация всех компонентов добываемого сырья; в-третьих, сокращение потерь ресурсов

при их доведении до потребителя и в особенности при переработке в готовый продукт, использование отходов промышленного характера; в-четвертых, совершенствование структуры потребления ресурсов на те или иные нужды, экономия ресурсов и изделий из них в потреблении, утилизация отходов, образующихся у населения; в-пятых, применение новых видов энергии и материалов.

Крупным резервом является увеличение отдачи от эксплуатируемых месторождений полезных ископаемых. До сих пор, например, при добыче в недрах остается около 30% угля, 20% железной руды, до 30% фосфатов.

Вовлечь эти ресурсы в хозяйственный оборот можно, используя новые способы добычи сырья или его первичной обработки. Существенно увеличить объем извлекаемой нефти позволяет, например, глубокое бурение (до 5 км и более) горизонтальных и вертикальных скважин, методы повышения давления в недрах путем закачки туда воды, пара, применение подземного внутрипластового горения. Эти методы позволяют увеличить добычу и на «старых» месторождениях. В Татарии за счет физико-химического воздействия на продуктивные пласты и горизонты удается дополнительно получать в год почти 1 млн т нефти, ранее считавшейся недоступной.

Ускоряется и постепенно удешевляется проходка скважин при добыче природного газа, повышается его извлечение из недр. За счет увеличения диаметра газопроводов и повышения давления в них удается ускорить транспортировку газа в районы потребления и удешевить ее.

Новая техника позволяет повысить выемку угля и руды, для чего на предприятиях внедряются системы разработок с закладкой выработанного пространства, повторная обработка месторождений. За счет этого значительно уменьшаются потери сырья. На Ачисайском, Лениногорском полиметаллическом и Джезказганском горно-металлургическом комбинатах за один только год из ранее считавшихся неперспективных (забалансовых) запасов получают столько сырья, сколько может дать рудник, стоимость строительства которого составляет десятки миллионов рублей.

Увеличению выхода из имеющихся месторождений способствует и обогащение сырья. Стало возможным, например, использовать в черной металлургии руды с содержанием железа 30 и менее процентов.

Новые способы требуют и новых, возрастающих затрат на их разработку и применение. Критерием экономической целесообразности служит сопоставление затрат на осуществление необходимых мероприятий по увеличению добычи сырья с приростом его объема. При этом нужно учитывать и ограниченность природных ресурсов.

Рост затрат на добычу может компенсироваться эффектом комплексного использования сырья, основанного на многоцелевых возможностях его утилизации. Более полная добыча и переработка ресурсов приводит к сокращению их удельного расхода на едини-

цу конечной продукции, что является важнейшим фактором ее удешевления при одновременном уменьшении нагрузки на природу. На сырье, материалы, топливо и энергию приходится от 60 до 85% производственных затрат в различных отраслях промышленности.

Большое значение имеет комплексное использование леса. Удовлетворение потребности страны в древесине нужно прежде всего ориентировать на рационализацию ее потребления. Вывозка древесины в последнее время стабилизировалась, но имеются большие возможности увеличения производства продукции из нее.

Одним из путей рационализации использования леса на базе применения достижений научно-технического прогресса является применение древесины лиственных пород при изготовлении целлюлозы, что позволяет увеличить выход древесины с единицы лесопокрытой площади.

В середине 60-х гг. стали создаваться новые технологические процессы варки целлюлозы, внедряться комплексы соответствующего оборудования. Широкое распространение эта технология нашла на Котласском ЦБК в Архангельской области. Уже к началу 80-х гг. на этом комбинате ежегодное потребление лиственной древесины для выпуска целлюлозы и древесно-волокнистых плит достигло 2 млн м³. В балансе лесосырья на комбинате (вместе с отходами деревообработки) это составляет 75%. До 40% доведена доля лиственной целлюлозы в производстве типографской бумаги, без примесей хвойной древесины изготавляется вискозная целлюлоза, идущая на последующую переработку в волокна и ткани. Из отходов и некондиционной древесины, леса, затопленного или разбросанного ранее по берегам рек, налажено производство технологической щепы для выпуска целлюлозы. В результате при сокращении к началу 60-х гг. объемов лесозаготовок по области производство целлюлозы выросло на комбинате в 2,7 раза, картона — в 4,4, древесно-волокнистых плит — в 2, бумаги — в 1,7 раза. В Котласе был достигнут самый низкий по отрасли расход древесины на единицу конечной продукции.

Очень важно комплексное использование сырья, в частности для руд черных и цветных металлов. В месторождениях железа, хрома, марганца имеются титан, ванадий, кобальт, цинк, сера, фосфор и другие элементы. Олово, никель, кобальт, редкие металлы присутствуют в рудах цветных металлов. При переработке медных руд извлекается более 13 попутных компонентов, а при производстве свинца и цинка — более 17.

Рационализация использования сырьевых ресурсов предполагает их глубокую переработку и сокращение потерь при этом.

В настоящее время, например, можно значительно улучшить использование стали за счет замены технологических процессов резания давлением, штамповкой деталей. Технологическая перестройка металлообработки позволит сократить потери металла — ныне, например, удельный вес металлоотходов в общем потребле-

нии черных металлов составляет 21%, причем 44% из них приходится на стружку.

Рациональное использование металла позволит снижать вес готовых изделий. В настоящее время отечественная техника, как правило, обладает большей массой по сравнению с зарубежными аналогами. За счет приближения фактического расхода металла к прогрессивным нормам можно было бы экономить примерно до 15 млн т черного металла в год. Пока же такая экономия не превышает 2,5 млн т [1].

Аналогичным образом можно экономить лес. За счет применения новых технологий постепенно увеличивается производство изделий из расчета в 1 тыс. м³ вывезенной древесины. Снижается материалоемкость 1 м² бумаги и картона (вес в граммах). Так, вес 1 м² газетной бумаги с 1970 по 1988 г. уменьшился с 51,5 до 46,4 г, типографской — с 63,2 до 62,0 г, тарного картона — с 200 до 165 г. Дальнейший прогресс в этом деле тем более актуален, что выпуск готовой продукции (целлюлозы, бумаги, картона) с каждого кубометра леса у нас в 5—7 раз меньше, чем, например, в Швеции и Финляндии [2]. Доведение удельных расходов этого сырья на единицу конечной продукции до прогрессивных мировых норм позволило бы сохранить треть вырубаемых лесов.

Комплексность переработки имеет существенное значение для сельскохозяйственного сырья. Чем она полнее, тем рациональнее используется земля, тем меньше нагрузка на единицу площади при росте производства конечной продукции — продовольствия, а также ресурсов, потребляемых в легкой промышленности и других отраслях.

Научно-технический прогресс позволяет осуществлять более глубокую переработку натурального сельскохозяйственного сырья, обходиться без неиспользуемых отходов производства в основных технологических процессах. Надо шире распространить технологические достижения, создавать материально-техническую базу переработки соответственно потребностям народного хозяйства, увеличивая выход конечной продукции из имеющихся ресурсов. Обеспечение мясокомбинатов страны специальными прессами и другой техникой для дообвалки позволило бы увеличить выход мясной продукции только за счет этого на 8%. Можно полнее использовать молочный белок, другие ценные компоненты пищевого сырья.

Такой путь экономически выгоден. По имеющимся оценкам, рациональное использование сельскохозяйственного сырья обходится в 2—2,5 раза дешевле производства эквивалентного дополнительного объема продовольствия.

Повышение извлекаемости полезных ископаемых из недр земли, комплексная переработка сырья являются содержанием первой ступени постепенного перехода народного хозяйства к мало-

---

[1] Народное хозяйство СССР в 1988 г. М., 1989. С. 309.
[2] Там же. С. 270, 685.

отходному и безотходному производствам[3]. В ее рамках научно-технический прогресс позволяет полнее использовать сырьевые ресурсы в основных технологических процессах.

В соответствии с решением Европейской экономической комиссии ООН и Декларацией о малоотходной и безотходной технологии, принятой в 1979 г. на совещании по общеевропейскому сотрудничеству в области охраны окружающей среды, безотходная технология представляет собой практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и защитить окружающую среду. Иными словами, безотходная технология — это метод производства продукции, в рамках которого решается двуединая задача рационального использования сырья и снижения (ликвидации) объемов загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду, или отходов, образующихся при производстве либо потреблении продукта.

Вторая ступень перехода к безотходным технологиям предполагает использование различного рода отходов и побочных продуктов, — их превращение в исходное сырье для выпуска полезных изделий.

В настоящее время на каждого жителя Земли ежегодно добывается около 20 т сырьевых ресурсов, из которых только несколько процентов переходят в конечный продукт, а остальная масса превращается в отходы. К ним можно отнести неиспользованные остатки сырья, а также образующиеся в процессе производства вскрышные породы, шлаки, золу, пыль, стоки и др. К отходам можно отнести также выбывающее оборудование, материалы — итоги производственного потребления (вторичные ресурсы). Кроме того, существуют отходы личного потребления — пищевые продукты, изношенная одежда, макулатура и т. п., также подлежащие утилизации в качестве вторичных ресурсов.

Огромную массу отходов составляют вскрышные породы и отходы обогащения. В настоящее время они используются для засыпки разрезов и карьеров, закладки выработанного пространства и для выпуска строительных материалов (примерно 45% от годового поступления). На аналогичные цели идет 21% отходов обогащения. Только на Урале ежегодно образуется 250 млн т попутных ископаемых пород вскрыши, а также отходов обогатительных фабрик и металлургических заводов. Здесь уже скопилось 4 млрд т таких материалов, занимающих 140 км^2 сельскохозяйственных угодий при годовой утилизации их в 33 млн т. Капитальные вложения, требуемые для переработки, окупаются за 1,5—2 года[4].

На предприятиях черной металлургии и угольной промышленности в отвалах находится 11—12 млрд м^3 и ежегодно поступает

---

[3] Основные принципы данной классификации предложены академиком Т. С. Хачатуровым.

[4] См.: Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. М., 1987. С. 223.

2 млрд м³ пород вскрыши и хвостов обогащения, более 100 млн т металлургических шлаков, до 100 млн т угольной золы[5].

Из шлаковых отходов можно дополнительно извлекать металлы, объем которых оценивается до 3,5 млн т. Две трети этого количества можно получить при имеющихся технологиях. Такая работа, в частности, проводится на Новолипецком и Магнитогорском комбинатах. Подсчитано, что в красных шламах — отходах алюминиевой промышленности — количество железа примерно соответствует его содержанию в руде хорошего качества. Из доменных шлаков можно получать хром, титан, марганец.

Шлаки и шламы — также источник строительных материалов. Они заменяют щебень, песок, наполнители бетона, удешевляя строительные конструкции. В них содержатся микроэлементы, нужные в качестве удобрений для сельского хозяйства. Из огарков, получающихся после обогащения медноколчеданных руд и выжигания серы, можно выделить драгоценные металлы.

В целом от отходов обогатительных фабрик и металлургических заводов можно получать продукцию сорока наименований. Эффект от этого заключается также в высвобождении земли, отчуждаемой под захоронение отходов или их складирование.

По имеющимся оценкам, использование 1 млн м³ древесных отходов сберегает 6 тыс. га леса и дает экономию затрат около 12 млн р.[6] Крупный потребитель леса — целлюлозно-бумажная промышленность. В настоящее время в этой отрасли созданы методы получения из отходов канифоли, жирных кислот, таллового масла, легких масел, кормовых дрожжей, этилового спирта, не используемых ранее.

Предприятия ВПО «Югмебель», «Центромебель» и ПО «Киевдрев» в течение первой половины 80-х гг. вовлекли в производство 1,5 млн м³ древесных отходов, сэкономили около 2 млн м³ деловой древесины. Общий экономический эффект при этом составил более 30 млн р.[7] Технологию применения лесных отходов в качестве топлива разработал Кировский НИИ лесной промышленности. Брикетированная кора обладает в 1,5 раза большей теплотворной способностью, чем сухие дрова. Таких примеров можно привести много. Однако в целом использование древесных отходов пока находится на невысоком уровне. По оценкам лесопереработчиков, в стране ежегодно образуется около 100 млн м³ отходов древесины (по другим данным ученых эта цифра занижена в 1,5—2 раза), из которых находит полезное применение не более 25%[8]. При

[5] Там же. С. 226.

[6] Там же. С. 101.

[7] Об опыте работы коллективов предприятий ВПО «Югмебель», «Центромебель», и ПО «Киевдрев» по широкому вовлечению в хозяйственный оборот вторичного древесного сырья, отходов лесозаготовки и деревообработки. Постановление ЦК КПСС// Правда. 1985. 1 марта.

[8] Вторичные материальные ресурсы в лесной и деревообрабатывающей промышленности. М., 1983. С. 6. По данным академика Т. С. Хачатурова, сумма отходов превышает 250 млн м³ в год (см.: Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. С. 101).

этом надо учесть затраты на перевозку отходов на централизованную переработку.

Многочисленные отходы образуются в агропромышленном комплексе. Их можно использовать в перерабатывающих отраслях АПК для выработки дополнительной продукции. Резерв такого рода существует, например, в молочной промышленности. По своей массе отходы сырья, образующегося в процессе переработки молока (сыворотка, пахта), составляют около 2/3 исходного объема. В них содержится 50% всех ресурсов белка, 75% углеводов. Имеющийся опыт показывает, что из таких отходов можно производить разнообразную продукцию. Наибольшее распространение в последнее время получило использование молочной сыворотки. Она, в частности, применяется в хлебопекарном производстве. При этом 1 т сыворотки сберегают 40 кг муки. Сейчас хлебозаводы страны выпекают с использованием сыворотки примерно 2/3 от общего выпуска хлебобулочных изделий.

Следующим направлением утилизации пищевых отходов является их применение в качестве сырья для других отраслей (медицинской промышленности, химии, строительства и др.). Так, например, в виноградном семени — отходе переработки винограда — содержится 45% виноградного масла, находящего применение в парфюмерной и химической промышленности. Из имеющихся отходов можно произвести более 10 тыс. т данного продукта.

Основным направлением использования отходов пищевой промышленности является их переработка в корма. Их можно готовить, в частности, из молочных отходов, выпуская на их основе заменители цельного молока для выпойки молодняка (1 т ЗЦМ заменяет 8 т молока). В кормовых целях используются непищевые белки — отходы мясопереработки и кожевенной промышленности. Даже из подсолнечной лузги, которая раньше в лучшем случае сжигалась в топках, оказалось возможным приготовление корма, для чего уже существуют технологические установки. В аналогичных целях используются свекловичный жом, шелуха хлопчатника, томатные семена, зерно-картофельная барда (отходы спиртовой промышленности), картофельная мезга и др.

Крупным резервом в использовании вторичных ресурсов является утилизация металлолома, из которого сейчас производится примерно треть стали в стране (а можно раза в два больше). Для получения такого же количества металла из природного сырья потребовалось бы дополнительно добывать и перерабатывать 190 млн т железной руды, 75 млн т коксующихся углей и известняка. 1 т стали из лома обходится в 20 раз дешевле, чем из руды, требует меньше топлива, ее выплавка сопряжена с меньшим загрязнением окружающей среды. Однако пока использование вторичного металлосырья недостаточно, и в перспективе нужно значительно увеличить их объемы, вовлекаемые в хозяйственный оборот.

Важным фактором экономии лесных ресурсов является использование макулатуры. В настоящее время ее доля в производ-

стве бумаги составляет около 30%. 1 т макулатуры сберегает 4,4 м³ древесины. Создание современных мощностей для ее переработки позволит довести ежегодное использование этого вторичного сырья до 4 млн т против 2,8 млн т в настоящее время.

Производство волокнистой массы из макулатуры экономично. Каждая ее тонна обходится на 35—40 р. дешевле по сравнению с древесной массой. Удельные капитальные вложения на выпуск массы из макулатуры составляют 84—102 р. на 1 т, а на заготовку древесины и последующую ее переработку — 195[9]. Следовательно, увеличение использования макулатуры на 1,2 млн т приносит дополнительный эффект в размере около 120 млн р.

Из других видов вторичных ресурсов, образующихся в производственном или личном потреблении, можно выделить стеклобой, изношенные шины и другие резиновые отходы, полимеры. За счет, например, утилизации изношенных шин в 1986 г. сэкономлено 84 тыс. т синтетического каучука, а использование стеклобоя позволило сберечь 139 тыс. кальцинированной соды.

В двенадцатой пятилетке поставлена задача довести удельный вес вторичного сырья в производственном потреблении до 10—12%. К вторичным ресурсам следует отнести также улавливаемые в технологических процессах отходящие газы, пыль, стоки использованной воды. В результате в производство возвращаются такие элементы, как сера, свинец, сурьма и др. В настоящее время утилизации подвергается около половины улавливаемых веществ из атмосферы.

И наконец, полезные вещества могут быть получены из твердых бытовых отходов. Имеющиеся оценочные данные по РСФСР показывают, что неиспользуемый потенциал вторичных ресурсов здесь велик: более 7 млн т бумаги, 1 млн т стекла, около 1 млн т металла, полимерное сырье. Приготовление кормов из пищевых отходов может обеспечить содержание стада крупного рогатого скота в количестве 600 тыс. голов.

В настоящее время разработана установка, позволяющая из каждой тонны мусора извлекать 180 кг бумаги, 30 кг черных и 1,5 кг цветных металлов, около 25 кг корма (в сухом виде). Развиваются методы извлечения полезных продуктов из бытовых отходов на основе высокотемпературного пиролиза (нагревания без доступа кислорода), при этом можно получать металл, жидкий шлак (сырье для стройиндустрии), а также горючий газ. Такой подход к утилизации отходов предпочтительнее строительства мусоросжигающих заводов, которые сами становятся источником загрязнения атмосферы. Жидкие бытовые отходы — стоки канализации, можно применять после соответствующей обработки на полях орошения.

Третья ступень перехода к безотходным технологиям должна заключаться в создании замкнутой системы производства и потреб-

---

[9] См.: Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. С. 105.

ления. Речь идет о замкнутых циклах выпуска продукции и ее использования, полностью утилизирующих исходное сырье и не вырабатывающих отходов, выходящих за их рамки.

В настоящее время на практике такой переход не осуществлен. Лишь в рамках отдельных предприятий условно можно говорить о соблюдении принципов третьей стадии безотходности, для реального осуществления которых требуются новые технические решения и их экономическая эффективность. Представляется в связи с этим, что в перспективе переход к третьей ступени безотходности будет связан с соединением научно-технических и организационно-экономических мероприятий, направленных на создание замкнутых систем потоков сырья и возвращением потребленных веществ и отходов обратно в систему. Такой переход, по-видимому, осуществится на базе территориально-производственных комплексов, т. е. совокупности предприятий, связанных между собой либо совместным использованием сырьевых ресурсов, либо последовательностью этапов их обработки. При этом внутри таких комплексов установятся обратные связи — отходы одних производств станут ресурсами для других.

Элементы территориально-производственных комплексов существовали давно. Они возникали при образовании индустриальных центров — таких как центральный промышленный район, формировавшийся вокруг Москвы, Донецко-Криворожская угольно-металлургическая база, Урало-Кузнецкий комплекс, система ГЭС Волжского каскада и связанные с ней промышленные узлы, бассейн Волги. Ныне, в связи со структурной перестройкой народного хозяйства, его продвижения в северо-восточные районы, где сосредоточены основные запасы сырья, территориально-производственные комплексы создаются на новых территориях. Для развития замкнутых систем это благоприятный фактор, так как в данном случае можно с самого начала организовать производство на принципах комплексности, ослабить влияние исторически сформировавшихся, но устаревших основных фондов, технологий, производственных связей.

В настоящее время такие комплексы складываются на обширной территории страны. К важнейшим из них можно отнести Западно-Сибирский, формирующийся на основе добычи и использования нефти и газа, Южно-Якутский (уголь, железная руда с перспективой создания металлургической базы и электроэнергетики), Канско-Ачинский (бурый уголь, энергетика), Саянский (гидроэнергетика и на ее основе алюминий, лесопереработка, угольные шахты, железные рудники), Братско-Усть-Илимский (гидроэнергетика, алюминиевые и лесоперерабатывающие комплексы), Экибастузский (теплоэнергетика на местном угле, добыча руд и их переработка), Оренбургский (газ, медно-никелевые руды, машиностроение, химия), Тимано-Печорский (нефть, газ, нефтехимия, лесопереработка), Южно-Таджикский (энергетика, энергоемкие производства, стройматериалы, орошаемое земледелие), район Курской магнитной аномалии (железная руда, АЭС, металлургические

комбинаты). В рамках этих ТПК создаются строительные и транспортные комплексы.

Аналогичным образом можно развивать и сельскохозяйственные предприятия. Будучи в известной степени самостоятельными, агропромышленные комплексы, базирующиеся на растениеводстве, животноводстве, либо их сочетании и переработке продукции, должны включаться в общую систему ТПК, обеспечивая принцип его замкнутости.

В настоящее время в функционировании ТПК преобладают прямые связи, т. е. сохраняется в основном открытый тип производства. В перспективе же они, в том числе и те, которые сложились давно, должны превратиться в замкнутые системы, полностью использующие поступающее сырье и не имеющие отходов, выходящих за их пределы.

Последовательное решение этой задачи будет означать научно-техническую рационализацию природопользования.

11.2. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Применение достижений научно-технического прогресса позволяет преодолевать загрязнение окружающей среды побочными продуктами и отходами как промышленного, так и бытового характера. В настоящее время отходы очень велики.

Особенно опасно, что часть отходов токсична, наносит прямой вред как человеку, так и окружающей его природе. Из 52 металлов (периодической системы Д. И. Менделеева), имеющих хозяйственное значение, около 20 относятся к разряду токсичных. Вредные выбросы в окружающую среду, связанные с деятельностью человека, во много раз превышают их поступление от природных источников. Антропогенные источники вносят по сравнению с природными в атмосферу в 18,3 раза больше свинца, в 8,8 раза — кадмия, в 7,2 раза — цинка [10]. При этом увеличивается как общий объем загрязнения, так и его концентрация. Только за 70-е гг. промышленность и транспорт мира выбросили в атмосферу больше свинца, чем за всю предыдущую историю, а кадмия, меди и цинка — больше, чем за первую половину XX в. Концентрируются отходы вокруг индустриальных центров, а следовательно, в районах с высокой плотностью населения. Промышленностью к настоящему времени выпущено примерно 60 тыс. наименований химических веществ, не встречающихся в природе, причем влияние некоторых из них как на саму природу, так и на человека еще не изучено.

Увеличение массы отходов требует возрастающих затрат на их обезвреживание, захоронение и все больших площадей, выделяемых для этих целей.

---

[10] Данные по загрязнению приведены по: Итоги науки и техники, серия «Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов». Т. 9. М., ВНИИТИ, 1981. С. 5—20.

Доля твердых и органических отходов в общем объеме составляет примерно половину. Масса их растет. К ним относятся шлаки, зола, другие вредные вещества, а также бытовой мусор. Растут и объемы вскрышных пород. В результате образования и накопления всех этих масс загрязняется среда, требуется отчуждение земель под свалки, появляется необходимость выделения значительных средств. Так, на предприятиях Минчермета СССР накоплено 500 млн т шлаков. Ежегодно они увеличиваются на 50 млн т. Затраты на содержание шлаковых отвалов составляют более 30 млн р. в год. Тепловые электростанции накопили около 1 млрд м^3 шлаков и золы, на которые расходуется 120—150 млн р. Под отвалами занято 18 тыс. га ценных земель.

Ежегодно требуется вывозить более 40 млн т твердых бытовых отходов, образующихся в городах. Городские свалки мусора занимают в стране общую площадь в 14 тыс. га. Они расположены вокруг городских поселений. Эти земли могут использоваться с гораздо большей пользой. Практикуемое сжигание мусора на подобных свалках приводит к загрязнению атмосферы.

Негативные последствия производства иногда связывают с научно-техническим прогрессом, требующим вовлечения в хозяйственный оборот все большего объема ресурсов, позволяющим создавать новые продукты, но, как следствие, вызывающим увеличение загрязнения среды. Но правильно ли делать отсюда вывод о том, что дальнейший рост производства неизбежно приведет и к росту его отрицательных последствий. Такая логика не верна.

Научно-технический прогресс действительно может приводить к нежелательным последствиям, сказывающимся на среде обитания человека, но происходит это в настоящее время не в силу его высокого уровня, а, напротив, вследствие недостаточности его развития. В условиях экстенсивного роста производства это не позволяет комплексно решать задачу и увеличения выпуска продукции, и сохранения природной среды. В этом смысле научно-технический прогресс следует рассматривать в перспективе в качестве средства разрешения имеющегося противоречия между обществом и природой, которое порождено современным этапом его развития.

Данная проблема традиционно решалась двояким способом. С одной стороны, путем применения новых в техническом отношении методов добычи и переработки сырья, повышения отдачи от эксплуатируемых месторождений. С другой стороны, путем улавливания вредных выбросов, их очистки, а также утилизации отходов, частично повторно используемых в производстве, а частично уничтожаемых при помощи сжигания, захоронения и т. п.

Нужно сказать, что оба эти направления реализовывались автономно, часто независимо друг от друга. Хотя это и не является оптимальным решением проблемы, однако такова пока преобладающая тенденция. Надо сказать, что по обоим направлениям в последние годы достигнуты определенные успехи. В частности, появились современные средства очистки отходов, позволяющие

предотвращать ущерб народному хозяйству и населению, а также современные технологии их переработки в полезную продукцию.

Ранее были показаны ступени технологических переходов к малоотходности и безотходности производства с точки зрения рационализации использования сырьевых ресурсов. Раскроем содержание этих переходов с точки зрения охраны окружающей среды.

Первая ступень использования предполагает наиболее полное извлечение сырья и его комплексную переработку, что дает возможность сократить объем неиспользуемых веществ, многие из которых обладают токсичностью.

Так, при переработке серного колчедана для выплавки меди и производства серной кислоты, много исходного сырья идет в отходы в виде пиритных огарков, которые при складировании под влиянием атмосферной или подземной воды образуют токсичные соединения меди, свинца, цинка и др. Использование же пиритных огарков позволяет получать целый набор необходимых для промышленности элементов. Из 1 т пиритных огарков можно получить продукции в среднем на 10—11 р. при эксплуатационных затратах в 9 р. Срок окупаемости капитальных вложений при этом составляет 7—8 лет[11]. Получается двойной эффект — увеличиваются возможности получения дополнительной продукции и уменьшается отрицательное воздействие на окружающую среду.

Из минерального сырья, перерабатываемого на предприятиях цветной металлургии, извлекается свыше 50 ценных попутных компонентов, за счет чего ежегодно производится продукции на сумму более 3 млрд р.

Вторая ступень ограничения объемов отходов связана с их утилизацией в качестве сырья для выпуска дополнительной продукции. Применительно к проблемам охраны среды эффект может достигаться и в том случае, когда отходы, будучи уловленными — речь идет о веществах, поступающих в атмосферу или в водные стоки, — не используются в производстве, а захороняются или уничтожаются (обезвреживаются) другим способом.

В целом по стране объем оборотной воды доходит почти до 275 км^3. Однако еще много воды сбрасывается в окружающую среду неочищенной. Удельный вес нормативно-очищенных вод в общем объеме сброса стоков составляет 30%. Сброс загрязненных сточных вод в водоемы составил в 1988 г. 28,4 км^3.

Что же касается воздуха, то в настоящее время улавливается 209 млн т вредных веществ — 77% общего количества отходящих вредных веществ от стационарных источников. Объем неулавливаемых отходов, поступающих в атмосферу, уменьшается и составляет сейчас по стране 62 млн т[12].

Для очистки сточных вод и улавливания вредных веществ из атмосферы вводится в действие новое оборудование, специальная природоохранная техника.

---

[11] См.: Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. С. 223.
[12] Народное хозяйство СССР в 1988 г. С. 247, 249.

Темпы роста производственных основных фондов промышленности, направленных на охрану окружающей среды, превышают аналогичные показатели по фондам промышленности в целом, что свидетельствует об ускорении ввода фондов экологического назначения.

Создание технического оборудования для очистки среды требует больших затрат. Только из государственных капитальных вложений на охрану воздуха и воды в одиннадцатой пятилетке израсходовано почти 9 млрд р. (90% затрат приходилось на охрану воды и 10% — воздуха), что составляло более 80% от общих государственных инвестиций на мероприятия по охране природы, 6,6 млрд р. вложено за три года двенадцатой пятилетки [13]. В этой связи возникает вопрос об эффективности таких затрат. Иногда считается, что вложение денег в экологическое оборудование и его разработку является вычетом из национального дохода, на что общество вынуждено идти, чтобы обезопасить себя от последствий загрязнения среды. Но это не так. Подобная техника не только имеет экологическое значение, но может приносить и экономический эффект, который заключается в возвращении в процесс производства полезных веществ. Это компенсирует часть расходов по ее созданию и внедрению. Сложнее количественно рассчитать предотвращенный ущерб (который тоже можно считать эффектом), причиняемый вредными выбросами самим фондам предприятий, здоровью человека, природе, но и он реально существует.

Следует, однако, сказать и об ограниченности результатов на второй ступени мероприятий по снижению отходов вследствие невозможности радикально изменить ситуацию.

Если взять очистку загрязняющих воду или атмосферу выбросов, то очевидно, что она, по сути, является борьбой с результатами явления, но никак не влияет на его первопричины. Кроме того, практика показывает, что даже самые совершенные способы очистки не в состоянии полностью ликвидировать опасность загрязнения, являются дорогостоящими, стоимость их строительства и эксплуатации сопоставимы в ряде случаев с инвестициями в основные фонды предприятий.

Дальнейший прогресс в этой области связан с постепенным переходом к третьей ступени, к полностью безотходным замкнутым циклам производства, в рамках которых можно будет решить задачу полной переработки сырья и ликвидации ее вредных последствий. Речь идет о создании безотходных технологий, исключающих в принципе образование вредных выбросов и позволяющих наиболее полно (комплексно) применять имеющееся сырье. При этом принцип безотходности должен быть распространен на все этапы движения природных ресурсов: добычу, транспортировку, переработку сырья и потребление готового продукта из него.

---

[13] Рассчитано по: Народное хозяйство СССР за 70 лет. М., 1987. С. 618; Народное хозяйство СССР в 1988 г. М., 1989. С. 252.

Создание безотходных технологий — сложная технико-экономическая задача. Нередко именно экономические показатели накладывают ограничения на внедрение достижений научно-технического прогресса, так как безотходная технология при существующих подходах к оценке целесообразности ее применения не всегда оказывается эффективной.

Проблема точного учета экономического эффекта и его сопоставления с затратами для его достижения приобретает первостепенное значение.

Затраты на создание и функционирование безотходных систем должны включать предпроизводственные затраты, затраты на выпуск данной технологии и на ее эксплуатацию. Эффект от их использования, являющийся комплексной величиной, установить сложнее. Недоучет любой из его составляющих будет приводить к снижению показателя экономической эффективности, что и происходит, в частности, при отсутствии учета ущерба окружающей среде, предотвращаемого в результате использования безотходной технологии. Важна также иерархия уровней, на которых определяется эффект. Нередко легче выявить его на народнохозяйственном уровне, а не на уровне отдельного предприятия, которое само может быть не заинтересовано в установке очистного оборудования или во внедрении безотходных технологий. Это должно учитываться при экономических оценках безотходных технологий, методическое обоснование которых представляется одной из актуальных научно-практических задач в настоящее время.

Требуется наладить сбор и обработку статистической информации. Для полного учета эффекта необходимы систематические данные о потерях сырья при его использовании, об объемах образующихся отходов по технологическим этапам. Инвентаризация отходов начата, в частности, в лесной и деревообрабатывающей промышленности. Однако в целом по перерабатывающим отраслям систематических данных нет, а результаты выборочных обследований слабо используются для обоснования желаемых технологических изменений. Так, например, обстоит дело в области переработки сырья сельскохозяйственного происхождения. Созданная методика учета потерь этого вида сырья на всех стадиях его обработки не помогла выявить имеющиеся резервы и дать их оценку как в натуральном, так и в стоимостном выражениях. Поэтому возникают трудности в экономическом обосновании изменений в технической политике, распределении капитальных вложений, подсчете народнохозяйственного эффекта. Еще сложнее подсчитать предотвращенный ущерб окружающей среде, здоровью и работоспособности населения.

Показатели экономической целесообразности применения безотходных технологий меняются, и то, что невыгодно сегодня, может быть с успехом применено в будущем.

Развитие техники, ее удешевление наряду с полным использованием позволит снизить расходы и принести комплексный эффект народному хозяйству, т. е. сделать в конечном итоге применение

прогрессивных новшеств экономически выгодным там, где еще недавно оно считалось неприемлемым.

Подводя итоги сказанному, отметим, что научно-технический прогресс в рассматриваемой области и, как следствие, развитие мало- и безотходных технологий должны быть направлены на решение следующих проблем: во-первых, экономию сырьевых ресурсов, снижение затрат на их прирост и, как следствие, расширение сырьевых возможностей страны; во-вторых, снижение затрат на переработку сырья, повышение отдачи от имеющегося сырьевого потенциала, в том числе и за счет утилизации отходов или побочных продуктов производства; в-третьих, сокращение ущерба природной среде и человеку.

Таким образом, решение основной проблемы природопользования на базе научно-технического прогресса зависит в настоящее время от совокупности взаимосвязанных мероприятий, которые должны быть направлены на повышение эффективности добычи, переработки и потребления природно-сырьевых ресурсов при одновременном относительном уменьшении нагрузки на природу и предотвращении ее загрязнения.

11.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ

Научно-технический прогресс играет важную роль в изменении энергетической базы народного хозяйства, качественном ее совершенствовании, переводе экономики на энергосберегающий путь дальнейшего развития.

Пока для энергообеспечения сохраняется высокий уровень добычи нефти, увеличивается добыча и транспортировка в европейскую часть страны сибирского газа, до недавнего времени росла доля ядерной энергетики.

Перспективной представляется добыча угля открытым способом, а также использования возобновляемых источников энергии.

Большой интерес представляет, в частности, использование так называемых «мягких» возобновляемых источников энергии: гелио- и геотермальных, энергий ветра, приливов и отливов, волн.

Замена или частичное замещение традиционных видов энергоснабжения этими источниками приведет к эквивалентному уменьшению потребления органических видов топлива и снизит загрязнение окружающей природной среды.

Солнечная энергия практически вечна, а ее применение не вносит каких-либо загрязнителей в природную среду. Годовое поступление солнечной энергии на землю эквивалентно $1{,}3\times10^{14}$ т условного топлива. Для сравнения можно указать, что мировые запасы органического топлива оцениваются всего в 6×10^{12} т условного топлива. Использование только 5% солнечной энергии, падающей на 1/10 часть пустынь в СССР, в 30 раз превысило бы мощность всех энергостанций страны. В СССР в местах, благоприятных для хозяйственного использования энергии Солнца, проживает около 140 млн человек. В настоящее время разработано более 50 проек-

тов использования солнечной энергии. С 1985 г. в Крыму работает первая советская гелиостанция мощностью 5 мВт.

В вопросах использования солнечной энергии следует выделить два направления: электроснабжение, т. е. создание солнечных электростанций, и теплоснабжение, горячее водоснабжение, опреснение. В первом случае солнечная энергия преобразуется в электричество, во втором — в тепло.

В настоящее время проектируются солнечные электростанции с паровыми турбинами. Однако удельные капитальные вложения, требующиеся для их создания, в несколько раз превосходят затраты в обычные тепловые станции. Крупномасштабное производство электроэнергии на солнечных электростанциях (СЭС) сопряжено также с трудностями использования источника энергии с низкой плотностью. Следовательно, требуется большая площадь энергоприемников (примерно 50 км^2 на 1 млрд кВт·ч), что на данном уровне развития техники практически исключает возможность сооружения подобных крупных установок получения электроэнергии.

Более значительны успехи, достигнутые при прямом преобразовании солнечного излучения в электричество с помощью термо- и фотогенераторов. Достижения отечественной науки и техники в этом направлении общеизвестны. Все космические корабли и искусственные спутники Земли, созданные в СССР и выведенные на орбиту, используют в качестве бортовых источников питания солнечные батареи, работающие по принципу непосредственного преобразования солнечного излучения в электроэнергию.

Использование термо- и фотогенераторов целесообразно уже сейчас для ряда автономных наземных потребителей малой мощности, например навигационного оборудования, автоматических метеостанций, радиомаяков. Однако стоимость производства таких преобразователей пока очень высока для того, чтобы говорить о возможности их широкого использования в «большой» энергетике. Наземные электростанции на кремневых батареях в расчете на 1 кВт установленной мощности в 100 раз дороже атомных. Со временем это соотношение может меняться, что зависит от прогресса в области гелиотехники.

Второе направление использования солнечной энергетики, связанное с теплоснабжением, является в настоящее время более распространенным. Это объясняется тем, что отопление и горячее водоснабжение представляют собой низкотемпературные процессы преобразования солнечной энергии, которые могут быть осуществлены более простыми техническими средствами. Солнечные водонагреватели уже начинают использоваться для снабжения потребителей в южных климатических зонах, где при длительности солнечного излучения они могут быть эффективны.

Работы по использованию солнечной энергии для целей отопления и горячего водоснабжения выходят в настоящее время на уровень крупных опытно-экспериментальных установок хозяйственного значения. В 1977 г. вступила в строй опытная установка по теплоснабжению гостиницы в Симферополе. Тогда же в г. Бу-

харе Узбекской ССР начал работу первый завод по массовому производству солнечных водонагревателей, предназначенных для широкого использования в народном хозяйстве. В среднеазиатских республиках созданы научные коллективы, занятые проблемой использования энергии Солнца. С 1979 г. в составе Академии наук Туркменской ССР работает единственный в стране Институт солнечной энергии.

Широкое развитие централизованного горячего водоснабжения на основе эффективных ТЭЦ или крупных районных котельных ограничивает экономическую целесообразность применения солнечных водонагревателей. Это, прежде всего, связано с их высокой стоимостью, зависимостью теплопроизводительности от погодных условий и необходимостью в связи с этим предусматривать дублирующую систему теплоснабжения. В таких условиях дублирующими для солнечных водонагревателей являются установки для использования энергии ветра.

Ветроэнергия является одним из наиболее древних энергетических источников, широко применявшихся для мельниц, подъема воды и т. п. Появление паровых машин снизило интерес к ветровым установкам. Малые единичные мощности агрегатов, постоянная зависимость их работы от погодных условий, ограниченные возможности преобразовывать энергию ветра в механическую не допускали возможности ее широкого использования.

В последние годы как в СССР, так и за рубежом наблюдается усиление внимания к работам по ветроэнергетике. Научно-технические разработки в этой области позволили создать ветроэнергетические установки, отвечающие современным требованиям получения и использования энергии. Благоприятные условия развития ветроэнергетики существуют в тех районах Крайнего Севера, Нижнего Поволжья, Средней Азии, где дуют устойчивые ветры и находятся многочисленные по количеству, но маломощные потребители, удаленные от традиционных источников энергоснабжения. По имеющимся оценкам, возможный объем производства ветроэнергии весьма велик, но используется лишь ничтожная его часть.

В СССР создано Всесоюзное научно-производственное объединение, в задачи которого входит разработка, выпуск и широкое внедрение ветроэнергетических установок в различные отрасли народного хозяйства. В настоящее время созданы и выпускаются отечественной промышленностью небольшими экспериментальными сериями несколько типов ветроэнергетических установок, среди которых агрегаты «Циклон-3» мощностью 0,7 кВт, «Циклон-6» мощностью 2 и 4 кВт, «Циклон-12» мощностью 8 и 16 кВт, «Циклон-18» мощностью 30 кВт. Эти установки находят применение в электроснабжении изолированных и территориально удаленных объектов, эксплуатация которых допускает перерывы в подаче энергии. Они применяются, например, в пастбищном водоснабжении, орошении полей, аэрации воды.

Перспективное развитие ветроэнергетики зависит от возможностей снижения стоимости и материалоемкости двигателей и по-

вышения их надежности, а также внедрения относительно дешевых методов аккумуляции энергии. Пока удельные капитальные вложения в ветроэлектростанции при использовании колес большего диаметра (в СССР — до 36 м) составляют 150—300 р. на 1 кВт установленной мощности, что почти в 1,5—2 раза выше, чем на тепловых станциях.

Энергия тепла Земли. Тепловая энергия, находящаяся в недрах Земли и выделяющаяся при извержении вулканов, гейзеров и горячих источников, известна человечеству уже много тысячелетий, но ее хозяйственное использование стало возможным лишь благодаря появлению во второй половине XX в. геотермальных тепловых электростанций (ГеоТЭС). Энергия, вырабатываемая ими, пока обходится дорого.

Необходимо получение приемлемых для рентабельного использования технико-экономических показателей. Существенную составляющую общих затрат на получение электроэнергии от ГеоТЭС и геотермального тепла составляют затраты на выход к использованию на поверхность теплоносителя в виде пара или горячей воды. Это зависит и от расстояний от поверхности Земли, на которых геотермальные ресурсы расположены.

Геотермальную активность района принято характеризовать показателем геотермической ступени, показывающим, через какое количество метров при бурении температура термальных вод возрастает на один градус. Показатель имеет размерность м/°С. В среднем для СССР характерно умеренное значение геотермической ступени — около 33,0 м/°С. В районах Камчатки эта величина снижается до 2,0—3,0 м/°С, в районах Грозненского территориального района — до 12,0, в районах Дагестанской АССР — 21,4 м/°С. Разработка данных о подобных участках рентабельна уже в настоящее время и особенно важна для районов, лишенных собственной топливной базы.

Практическое использование геотермального тепла можно разделить на два основных направления — геотермальное теплоснабжение и производство электроэнергии.

Значительные успехи в геотермальном теплоснабжении достигнуты в СССР. В Дагестанской АССР глубинное тепло используется для отопления и горячего водоснабжения городов Махачкалы, Кизляра, Избербаша. За две пятилетки в Дагестане использовано 40 млн м³ термальных вод, что позволило сэкономить около 1 млн т условного топлива и принесло 1 млн р. прибыли. Себестоимость добычи тепла в 2—2,5 раза ниже по сравнению с тепловой энергией, получаемой от котельных. Ликвидированы многочисленные мелкие котельные, которые не только потребляли органическое топливо, но и существенно загрязняли окружающую среду.

В настоящее время существует проект строительства гидроциркуляционной системы в Ярославской области, на территории которой на глубине от 8 до 2 км расположено теплое подземное озеро с температурой воды от 60 до 75°. Стоимость сооружения

замкнутой ГЦС, способной обогревать микрорайоны или небольшие населенные пункты, составит 1,5 млн р., теплофикационная мощность — 8,5 ГГКал/ч. Срок строительства — 1 год, окупаемость — 3 года.

Для практического использования систем геотермального теплоснабжения важным является решение вопроса предотвращения коррозии трубопроводных частей систем, постоянно находящихся в химически активной среде высокоминерализированного потока теплоносителя. Решение данного вопроса существенно с точки зрения оптимальной экологичности. Утечки геотермального теплоносителя на участках теплотрассы приводят не только к потерям тепла, но и сбросу в окружающую среду химически активных соединений. Химические составы геотермальных потоков на выходе из различных скважин различны, а качественные и количественные последствия воздействия их на окружающую среду не исследованы в полной мере, но они могут быть отрицательными.

В условиях существующей тенденции увеличения стоимости органического топлива и все более жестких ограничений по защите окружающей среды возрастает значение использования геотермальных электростанций. Первая в СССР Паужетская ГеоТЭС (Камчатская обл.) передана в эксплуатацию в 1966 г. В настоящее время на электростанции установлены две паровые турбины мощностью по 2,5 мВт и небольшая паровакуумная установка мощностью 400 кВт. Таким образом, номинальная установленная мощность Паужетской ГеоТЭС 5,4 мВт. Себестоимость электроэнергии на этой станции в 4 раза ниже по сравнению с дизельными электростанциями этого же района (3,9 к. за 1 кВт·ч). В перспективе предполагается ее расширение.

В настоящее время в СССР ведется интенсивное исследование геотермальных ресурсов. Производится поисково-разведочное бурение на Нижне-Кошелевском месторождении, где предполагается сооружение ГеоТЭС мощностью 100 мВт. Осуществляется разведка на месторождении «Горячий плаж» на острове Кунашир. Температура месторождений термальных вод Камчатки доходит до 257 °С, а глубина залегания 1200 м. Выявленные в этом районе тепловые ресурсы могли бы обеспечить работу геотермальных электростанций общей мощностью 350—500 мВт.

Потребности народного хозяйства в энергии в форме как тепла, так и электричества настоятельно требуют значительного расширения работ по использованию этих экономичных и более чистых по сравнению с традиционными ресурсов энергии. Однако при использовании геотермальных энергоустановок необходимо устранять вредные последствия выхода на поверхность значительного объема высокоминерализированной воды. При отсутствии возможности ее обратной закачки в пласт возникает проблема засоления почвы. Кроме того, эксплуатация скважины влияет на уровень грунтовых вод в этом районе. Эти и ряд других последствий использования геотермальных установок требуют их подробного экологического анализа.

Энергия океана. В числе типов энергоустановок для преобразования и использования энергии океана следует рассматривать приливные электростанции (ПЭС), волновые электростанции (ВолЭС) и электростанции морских течений (ЭСМТ). Во всех этих типах энергоустановок происходит преобразование механической энергии океана в электрическую. Отдельное направление составляют энергоустановки, использующие наличие температурного перепада между верхними и нижними слоями Мирового океана, их называют гидротермальными электростанциями (ГитЭС). Возможны и гидротермальные энергоустановки, использующие температурный перепад между водой океана и воздушными массами в северных районах.

Приливные электростанции — новое направление энергопроизводства, осваиваемое на первых действующих установках. Потенциальная энергия приливов представляет значительные по ресурсам запасы. Предполагают, что только часть энергии приливов, которая рассеивается на трение и вихревое движение масс воды составляет около 1 млрд кВт, что соответствует энергетическому потенциалу почти всех рек мира. Под понятием приливная электростанция (ПЭС) понимается электростанция, которая использует обе фазы этого уникального явления — прилив и отлив.

Чередование приливов и отливов требует от гидротурбины ПЭС возможности работы при переменных направлениях вращения. В процессе каждой из двух фаз этого движения меняется напор перед гидротурбиной. В связи с этим, чтобы при малых напорах ПЭС была способна передавать в энергосистему приемлемую по величине мощность, необходимо компенсировать снижение напора увеличением расхода воды. Это увеличивает стоимость строительства из-за необходимости наращивать объемы создаваемых запасов воды во время прилива и стоимость земляных работ при создании аккумулирующих емкостей ПЭС. Однако стоимостные показатели отпускаемой электроэнергии постепенно снижаются. Это объясняется, во-первых, постоянным улучшением технико-экономических характеристик отдельных элементов оборудования и, во-вторых, тенденцией к увеличению стоимости заменяемого органического топлива. В этой связи рентабельность использования ПЭС будет возрастать.

Выгодность применения ПЭС для целей электроснабжения увеличивается в зонах с повышенной высотой приливов. Эти зоны находятся, как правило, в малоосвоенных районах, где отсутствуют местные виды энергоресурсов, а транспортировка топлива сюда обходится дорого.

В настоящее время в СССР действует Кислогубская ПЭС на Белом море, разработаны также проекты Мезенской ПЭС (высота прилива 10 м) и двух станций на берегу Охотского моря (высота прилива 11 м). Во Франции имеется довольно крупная приливная электростанция мощностью 240 мВт на берегу Ла-Манша в устье р. Ганс. Она действует в сочетании с другими электростанциями в качестве пиковой.

Энергия волн. Энергия, выделяемая при волновом движении массы воды, огромна. Волна высотой около 3 м несет примерно 90 кВт энергии на 1 м побережья.

В настоящее время имеется ряд технических решений по преобразованию энергии волн в электричество. Основной принцип экспериментальной установки, созданной в Великобритании, заключается в использовании массы набегающей волны в качестве гидравлического поршня, перемещающего в специальной камере воздух в процессе возвратно-поступательного волнового движения. Конструкции каналов для перемещения воды и воздуха предполагается располагать на дне в прибрежной области. Однако предварительные оценки показали высокую стоимость сооружения системы в стационарном исполнении. Дешевле создавать такие установки в виде плавающих платформ.

В 1978 г. в Японии начала давать ток плавучая электростанция, работающая на энергии морских волн. Основная идея конструкции подобна разработкам, выполненным в Великобритании, и позволяет преобразовать энергию волн в камерах компрессионного типа в энергию сжатого воздуха. Из соплового аппарата сжатый воздух поступает на лопатки турбины, вращающей электрогенератор. Энергоустановка смонтирована на судне водоизмещением 500 т, общая длина которого 80 м, ширина — 12 м. Максимальная мощность плавучей электростанции 2 кВт. Предполагается, что энергоустановки подобного типа будут экономически конкурентоспособны по отношению к другим известным методам энергоснабжения.

Океанские течения. С энергетической точки зрения океанские течения бесполезно рассеивают порядка трех миллионов мегаватт мощности. Только течение Гольфстрим и Куросио несут соответственно 83 и 55 млн м^3 воды в секунду. Однако реализация энергии океанских течений представляется до настоящего времени проблематичной с технической точки зрения. В соответствии с проектом, разработанным в США, предполагается установка в районах относительно сильных течений турбины диаметром рабочего колеса 170 м и длиной ротора 80 м, изготовленной из алюминиевого сплава с предполагаемым сроком службы не менее 30 лет. Потоки воды течения вращают лопасти турбины, а через систему мультипликаторов, повышающих число оборотов, вращают и находящийся на ее валу электрогенератор.

Турбину предполагается установить в районах течений на якоре и поднимать на поверхность с глубины рабочего положения только для профилактических осмотров. По оценкам специалистов, себестоимость производимой электроэнергии на подобной электростанции предполагается в 1,8 раз ниже, чем на тепловых станциях.

Гидротермальные станции. Такие станции основаны на энергетическом использовании температурного градиента различных слоев воды в морях и океанах.

Предположения по практическому использованию разности температур тепловых верхних и холодных глубинных слоев океана

известны достаточно давно. В частности, во Франции пытались практически реализовать этот температурный интервал в 10—15° еще в середине 40-х гг. Однако на уровне инженерных решений тех лет предложение не нашло необходимой основы для реализации и не получило практического использования.

В настоящее время работы в этом направлении проводятся вновь. Разрабатываются проекты плавучих и береговых гидротермальных станций в США и Японии. Принцип их действия состоит в следующем: теплая вода направляется в теплообменник, в котором испаряется аммиак. Его пары вращают турбину генератора, а затем поступают в следующий теплообменник, где охлаждаются подаваемой с большой глубины холодной водой. Возможность создания подобных станций рассматривается и в СССР.

Новым источником энергии в перспективе может, по-видимому, служить водород. Его применение реально, например, для двигателей внутреннего сгорания на автомобильном транспорте, что решило бы проблему очистки атмосферы от вредных выбросов, образующихся при сгорании бензина. При использовании водорода отработанным веществом двигателей была бы вода. В настоящее время широкому внедрению этого энергоносителя в практику препятствует высокая стоимость получения водорода, большой расход электроэнергии в этих целях, а также сложность решения ряда технических проблем. По мере снижения стоимости водорода и организации его массового производства использование его в качестве топлива может оказаться относительно эффективным.

Научно-технический прогресс позволяет по-новому применять и уже известные в течение длительного времени источники энергии.

Выше говорилось о том, что к началу XXI в. прирост энергетических ресурсов во многом будет обеспечен ускоренной добычей угля открытым способом. Для этих целей, в частности, создается Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс (КАТЭК) на территории Красноярского края.

Перспективы применения этого угля связаны с решением научно-технических задач, позволяющим повысить эффективность его в качестве топлива. Наиболее важное для перспективы направление использования канско-ачинского бурого угля состоит в получении из него искусственного жидкого топлива, близкого по свойствам к нефти. Ожидается, что применение в этом процессе дешевого угля КАТЭКа будет экономически целесообразным.

В качестве примера нового использования традиционных источников энергии можно привести и так называемую «малую гидроэнергетику», т. е. создание мини-ГЭС на некрупных реках для энергообеспечения изолированных потребителей. Только в сельском хозяйстве Киргизии таких потребителей насчитывается более 10 тыс. Пока они используют дизельные станции, что обходится дорого. По имеющимся расчетам, малые ГЭС (энергоблоки от 0,18 до 30 кВт) в этой республике позволили бы сэкономить около 85 тыс. т условного топлива, давая энергию не только на бытовые

нужды, но и на орошение, водозабор, другие работы. Такие станции не загрязняют природную среду, что особенно важно для малых рек.

В настоящее время широкое использование в народном хозяйстве новых источников энергии сопряжено со значительными техническими трудностями и экономическими ограничениями. Однако в будущем, по мере исчерпания запасов традиционных энергоносителей, возрастания стоимости их добычи, удешевления научно-технических решений в новых областях, такие источники будут постепенно включаться в хозяйственный оборот. Поиск экономичных возобновляемых энергоносителей, не загрязняющих природную среду, а также рационализация использования органических ресурсов будут продолжаться.

11.4. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Снижение материалоемкости, экономия сырья должны обеспечиваться применением новых материалов и изменением структуры потребления тех или иных традиционных видов ресурсов.

Металл. Новые технологии производства черных металлов позволяют существенно изменить весь цикл выплавки стали и приводят к получению продуктов, обладающих новыми свойствами.

В качестве примера можно привести развитие порошковой металлургии — формирование металлических изделий из порошков железа в сочетании с необходимыми добавками. В среднем на 1 тыс. т изделий из порошков сберегается до 2500 т металла, на 30% снижается себестоимость единицы продукции, высвобождается рабочая сила. Наплавка покрытий металлическими порошками продлевает долговечность изделий в 2—3 раза, что сокращает потери металла от коррозии, которые оцениваются в 11—13 млн т в год[14]. Ущерб от коррозии в денежном выражении исчисляется несколькими миллиардами рублей, причем с ускорением научно-технического прогресса проблема защиты металлов становится все более актуальной. В особенности это относится к отраслям промышленности, в которых оборудование работает в средах повышенной агрессивности и в экстремальных условиях высоких температур испытывает большие механические нагрузки.

Одним из важнейших резервов снижения потребления металлов при одновременном улучшении антикоррозийных и конструкционных качеств используемых материалов является расширение производства и применение стального проката с покрытиями.

При общем росте производства готового проката за 1980—1988 гг. на 115% выпуск листовой стали с покрытиями увеличился на 161%, а проката с упрочняющей термической обработкой — на 167%. В 70 раз за те же годы возросло производство труб с защитными покрытиями. Экономия металла в народном хозяйстве

[14] См.: Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. 1987. С. 245—246.

от применения экономичных видов металлопродукции составила в 1987 г. — 2 млн т, в 1988 г. — 2,6 млн т, в 1989 г. — 2,8 млн т.

В целом за последние годы опережающими темпами растет производство стали на основе прогрессивных технологий. Возрос выпуск стали кислородно-конверторным и электрометаллургическим способом. Этот последний, бездоменный способ особенно важен для сбережения окружающей среды. Доля стали, полученной прогрессивными методами, в общем ее объеме составила в 1988 г. 47%. Эту долю необходимо повышать и в дальнейшем, в развитых странах она уже сейчас составляет от 95 до 100% [15].

Затраты на внедрение мероприятий по новой технике в металлургическом комплексе окупаются в среднем примерно за 3 года.

Лес. Изменение технологий переработки древесины позволило создать в последние годы ряд новых материалов, выпускаемых из отходов. За счет них можно экономить деловую древесину. Речь, в частности, идет о древесно-стружечных (рост выпуска за 1980—1988 гг. — 138%) и древесно-волокнистых (123%) плитах [16]. Надо обеспечить снижение, а в перспективе и прекращение траты древесины на выпуск продукции, где она с успехом может быть заменена другими современными материалами. В большой степени это относится к изготовлению тары, на которую ежегодно расходуется несколько десятков млн м^3 деловой древесины.

Создающиеся современные технологические линии, как правило, не рассчитываются на упаковку изделий в тару деревянной конструкции. Гораздо экономичнее применять для этих целей картон, полимерную тару. Мелкая расфасовка продукции должна осуществляться в ламинированную бумагу, фольгу, полиэтиленовую пленку с последующей контейнерной транспортировкой.

Для эффективной замены древесины большое значение имеет развитие производства химических продуктов, в частности синтетических смол и пластмасс. За период с 1980 по 1988 г. выпуск этой прогрессивной и высокоэффективной продукции увеличился почти в 2 раза, хотя пока и не обеспечивает потребности народного хозяйства в конструкционных материалах. Производство полиэтилена возросло за те же годы почти в 2 раза, полипропилена — в 5 раз, полистирола — в 2 раза, поливинилхлоридной смолы — в 1,5 раза [17].

Нефть. В перспективе использование нефти в качестве топлива будет сокращаться, снизится ее доля в топливно-энергетическом балансе страны. Применение нефти в качестве химического сырья гораздо более выгодно. Ускоренными темпами должна развиваться нефтехимическая промышленность — источник создания новых материалов.

Однако в настоящее время следует искать и новые методы экономии нефтяных ресурсов как источника энергии.

---

[15] Народное хозяйство СССР в 1988 г. С. 384, 684.
[16] Там же. С. 403.
[17] СССР в цифрах в 1988 г. М., 1989. С. 165.

Ныне, например, около трети всех видов топлива, добываемого в стране, идет на производство электроэнергии, а КПД действующих ТЭЦ составляет примерно 30%. Можно увеличить этот показатель и сократить расход топлива, если, например, перейти от паротурбинных установок к парогазотурбинным. Такие установки поднимают КПД станций до 50%. При этом можно использовать тепло отработанных газов для теплофикации. Срок окупаемости инвестиций в эти установки составляет около 2 лет, а себестоимость энергии уменьшается почти на 80%.

Сельскохозяйственное сырье. Применение новых материалов позволяет рационализировать использование натурального сельскохозяйственного сырья, сократить его потребление в технических целях. Например, разработка новых видов синтетических тканей позволяет ежегодно экономить 200 млн м натурального текстиля из хлопка, который пока используется в нефтехимической, целлюлозно-бумажной, мебельной отраслях промышленности, при проведении мелиоративных работ в сельском хозяйстве, а также на упаковке готовой продукции.

ГЛАВА 12

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

12.1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ИХ ФУНКЦИИ

Советское государство с первых дней своего существования приступило к формированию системы общегосударственного управления природопользованием, поскольку основные виды природных ресурсов стали общенародной (государственной) собственностью сразу же после установления советской власти. II Всероссийским съездом Советов был принят Ленинский декрет о земле, передавший землю тем, кто ее обрабатывает. В последовавшие годы были изданы декреты о лесах, о недрах, о социалистическом землеустройстве, о рыбных ресурсах, о заповедниках.

Еще большую остроту вопросы охраны природы и управления природопользованием стали приобретать по мере развития экономики, индустриализации страны, увеличения нагрузки на природу, на окружающую среду. С начала 60-х гг. основной задачей в управлении природопользованием стала разработка правовой основы охраны окружающей среды.

Появились Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о земельных ресурсах (1968 г.), о здравоохранении (1969 г.), основы водного законодательства (1970 г.), законодательство о недрах (1975 г.), основы лесного законодательства (1977 г.). Вышли законы об охране атмосферного воздуха (1980 г.), охране животного мира (1980 г.).

В 1972 г. было принято постановление ЦК КПСС и СМ СССР «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов», в 1978 г. — «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов». В этих постановлениях определялись задачи и функции отдельных министерств и ведомств по охране природы. Для координации деятельности центральных и местных органов управления в области охраны природы были созданы Комиссия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов при Президиуме Совета Министров СССР, отдел охраны природы в Госплане СССР и Госпланах союзных республик, отделы и управления по охране природы в министерствах и ведомствах. Важные задачи были поставлены перед Госкомитетом по гидрометеорологии и контролю природной среды. Начиная с 1974 г. в пятилетних народнохозяйственных планах охрана окружающей среды выделялась отдельным разделом.

В последние годы на нужды охраны природы затрачивается в среднем около 2 млрд р. государственных капитальных вложений

в год. Однако, несмотря на принимаемые меры, к концу 80-х гг. стало ясно, что добиться коренного перелома в природоохранной политике не удалось. Система природопользования не отвечала современным требованиям хозяйствования, интенсификации производства, не было достаточных экономических стимулов у предприятий и организаций для развития природоохранной деятельности, ресурсосбережения, внедрения малоотходной и безотходной технологии.

Меры по охране окружающей среды сводились к попыткам проконтролировать и скоординировать деятельность министерств и ведомств, не изменяя отраслевого принципа планирования, обеспечения и реализации средозащитных мероприятий. При этом преобладал административно-организационный характер управления, не подкрепленный экономическим механизмом.

Необходимость коренного изменения принципов организации управления природопользованием стала основным предметом реформы системы управления охраной окружающей среды, которая началась в 1988 г.

В настоящее время общее руководство охраной природы и рациональным использованием природных ресурсов осуществляют высшие органы государственной власти — Верховный Совет СССР, Верховные Советы союзных и автономных республик, их президиумы, а также местные Советы народных депутатов. Верховный Совет СССР обеспечивает осуществление единой социально-экономической политики, определяет общие мероприятия по охране окружающей среды. Аналогичное право имеют Верховные Советы союзных республик.

Делом охраны природы ведают постоянные депутатские комиссии по охране природы Верховных Советов и местных Советов народных депутатов. В ходе первой сессии Верховного Совета СССР, избранного Первым съездом народных депутатов СССР в 1989 г., в составе Верховного Совета страны был образован Комитет по вопросам экологии и рационального использования природных ресурсов, задачей которого является предварительная проработка поступающих в Верховный Совет СССР проектов различных природоохранных законов, а также вариантов предлагаемых природоохранных мер, в том числе и в проекте Государственного плана развития народного хозяйства страны. Постановления Верховного Совета СССР, принимаемые на основе заключений Комитета, служат базой для принятия практических мер органами государственного управления.

В составе Комитета Верховного Совета СССР сформировано восемь подкомитетов по различным направлениям природоохранной деятельности: по проблемам экологии человека и населенных пунктов; по общим проблемам экологической безопасности и зонам экологического бедствия; по экологическим проблемам промышленного комплекса; по энергетике и ядерной экологии; по экологическим проблемам агропромышленного комплекса; по рациональному использованию природных ресурсов; по совершенст-

нованию управления природопользованием; по экологическому образованию, воспитанию, информации и гласности сведений о качестве окружающей среды.

На Совет Министров СССР и Советы Министров союзных республик возложена обязанность разрабатывать меры по рациональному использованию природных ресурсов и охране природы.

Для координации деятельности государственных органов по охране природы в 1981 г. была образована Комиссия Президиума Совета Министров СССР по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов и аналогичные комиссии в союзных республиках. Комиссия имела постоянно функционирующий аппарат, осуществляла координацию природоохранной деятельности министерств и ведомств, заслушивала их отчеты по крупным вопросам охраны природы. Решения комиссии были обязательны для союзных и автономных республик.

В целях совершенствования системы управления охраной природы и регулирования использования природных ресурсов в январе 1988 г. был образован союзно-республиканский Государственный Комитет СССР по охране природы (Госкомприрода СССР) на базе соответствующих подразделений Госагропрома СССР, Минводхоза СССР, Госкомгидромета СССР, Гослесхоза СССР, Минрыбхоза СССР, Мингео СССР, других министерств и ведомств. Тем самым создана единая система органов по охране природы в краях, областях, автономных республиках и округах, районах и городах.

Госкомприрода СССР является центральным органом государственного управления в области охраны природы и использования природных ресурсов и несет всю полноту ответственности за охрану природы, организацию рационального использования и воспроизводства природных ресурсов в стране.

В качестве главных задач на Госкомприроду возлагается комплексное управление природоохранной деятельностью в стране, разработка и проведение единой научно-технической политики по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов, координация деятельности министерств и ведомств в этой области. В этих целях ведется государственный контроль за использованием и охраной земель, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, растительного (в том числе лесов) и животного (в том числе рыбных запасов) мира, морской среды и природных ресурсов территориальных вод СССР, континентального шельфа и экономической зоны СССР, а также общераспространенных полезных ископаемых.

Госкомприрода готовит и представляет в Госплан СССР предложения по вопросам охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов для включения их в проекты государственных планов экономического и социального развития СССР, осуществляет контроль за выполнением соответствующих заданий, предусмотренных в государственных планах. Госкомприрода разрабатывает предложения по совершенствованию экономи-

ческого механизма природопользования, утверждает экологические нормативы, правила и стандарты по регулированию использования природных ресурсов и охране природной среды от загрязнения и других вредных воздействий. Осуществляется государственная экологическая экспертиза генеральных схем развития и размещения производительных сил страны и отраслей народного хозяйства, контроль за соблюдением экологических норм при разработке новых технологий, материалов и веществ, а также проектов на строительство (реконструкцию) предприятий и иных объектов, оказывающих воздействие на состояние окружающей среды и природных ресурсов. При этом органы управления природопользованием должны ориентироваться на такой решающий фактор улучшения деятельности по охране природы, как широкое применение во всех отраслях народного хозяйства малоотходных и безотходных технологий.

Госкомприрода ведает в установленном порядке разрешениями на захоронение (складирование) промышленных, бытовых и иных отходов, на выбросы вредных веществ в окружающую среду, на специальное водопользование, на пользование животным миром и потребление атмосферного воздуха для производственных нужд, пользование недрами для проведения геологоразведочных работ, утверждает расчетные лесосеки и осуществляет контроль за отводом земель под все виды хозяйственной деятельности.

В функции Госкомприроды входит руководство заповедниками и государственный контроль за ведением охотничьего хозяйства в стране. Ведется государственный кадастр охотничьего хозяйства в стране, Красная книга СССР о редких и могущих исчезнуть видах животных существ. Организуется распространение знаний о природе среди широких слоев населения, проводится работа по воспитанию граждан в духе бережного отношения к природе; предоставлено право налагать запреты на строительство, реконструкцию или расширение объектов промышленного и иного назначения, на проведение работ по эксплуатации природных ресурсов.

Осуществляется сотрудничество по вопросам охраны природы с зарубежными странами и международными организациями.

В составе Госкомприроды СССР функционируют следующие основные подразделения: Главное управление экономики и организации природопользования, Главное управление научно-технического прогресса и экологических нормативов, Главное контрольно-инспекционное управление, Главная государственная экологическая экспертиза (на правах главного управления), Главное управление международного сотрудничества, Управление пропаганды экологических знаний, Управление капитального строительства и материально-технического обеспечения.

При Госкомприроде СССР предусмотрен общественный Совет, сформированный из числа ученых, общественных деятелей, представителей многих местных Советов народных депутатов, руководителей предприятий для обеспечения всестороннего, глубокого

обсуждения крупных проблем природопользования и охраны окружающей среды и выработки рекомендаций по их решению.

Меняется подход к планированию и финансированию природоохранных мероприятий. Проходит апробацию новая структура управления, опирающаяся на экономические методы, ресурсосбережение, безотходные технологии.

С 1990 г. введена плата за загрязнение, образованы фонды природопользования.

Республиканские комитеты по охране природы имеют местные органы на всех уровнях территориального управления: краев, областей, районов, городов. Введение двойной подчиненности территориальных органов управления Госкомприроде и местным советам народных депутатов соответствует роли местных Советов в решении вопросов охраны окружающей среды, определенной статьями 147 и 148 Конституции СССР, а также Законом СССР «Об основных полномочиях краевых, областных Советов народных депутатов, Советов народных депутатов автономных областей и автономных округов». Это положение позволяет привлечь к решению задач охраны окружающей среды уже имеющиеся в штате Советов народных депутатов службы (плановое управление, управление капитального строительства и т. д.), что снимает необходимость их создания в рамках территориальных органов Госкомприроды.

Территориальными органами управления охраной окружающей среды являются: депутатские комиссии Верховных Советов союзных и автономных республик; комиссии по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов Советов Министров союзных и автономных республик; республиканские комитеты по охране природы; отделы охраны природы исполкомов Советов народных депутатов.

Целый ряд органов, помимо Госкомприроды СССР, осуществляет межотраслевое управление в области охраны окружающей среды. Важнейшими из них являются: республиканские комитеты по гидрометеорологии, министерства здравоохранения, агропромышленные комитеты, министерства рыбного хозяйства, комитеты по лесному хозяйству, строительству, стандартам, науке и технике.

На республиканские отраслевые органы управления возложены все функции, связанные с непосредственным осуществлением мероприятий по охране окружающей среды и контролем за проектированием, планированием, обеспечением выполнения законодательства.

Особенно важное значение в региональном управлении природопользованием принадлежит местным Советам и их исполкомам. Укрепление роли и значения системы региональных органов коренным образом должно улучшить состояние природной среды и использование природных ресурсов.

Согласно Основам законодательства Союза ССР и союзных республик природоохранительная деятельность местных Советов народных депутатов и их исполнительных комитетов базируется на конституционных положениях об обеспечении местными Советами комплексного экономического и социального развития на их территории, о координации и контроле деятельности расположенных на этой территории предприятий, учреждений и организаций в области охраны природы.

Местные Советы народных депутатов и их исполкомы имеют право принимать обязательные решения по отдельным вопросам охраны природы, а также налагать административные взыскания за их нарушения.

Конкретизация природоохранительной компетенции местных Советов отражена в соответствующих статьях республиканских законов. Так, в области землепользования, охраны природы и рационального использования природных ресурсов местный Совет народных депутатов осуществляет государственный контроль за соблюдением правил по оздоровлению и охране окружающей среды, обеспечению санитарной охраны водоемов, почвы и атмосферного воздуха.

В связи с переходом на полный хозрасчет и новые методы экономического управления согласно Закону о государственном предприятии (объединении) на уровне предприятий (объединений) управление охраной окружающей среды осуществляет их администрация. Здесь принимаются решения по возникающим в процессе производственной деятельности конкретным вопросам природопользования, осуществляются практические мероприятия по охране воздуха, почвы и водоемов от загрязнения промышленными и хозяйственными выбросами, сточными водами и отходами производства.

В системе управления природоохранной деятельностью предприятия можно выделить ее планирование, эксплуатацию очистных сооружений (включая технологический процесс) и контроль за сбросами в окружающую среду. Проектирование и планирование позволяют разрабатывать комплекс необходимых мероприятий по охране окружающей среды. Надо обеспечивать их выполнение и своевременное представление установленной отчетности. Она должна направляться как в вышестоящие организации, так и в органы государственной власти и государственные контрольные инспекции. Необходимо совершенствовать действующие и разрабатывать новые, более совершенные технологические процессы работы, улучшать очистные сооружения, снижая или исключая тем самым вредное воздействие на окружающую среду. Должны выдаваться технические задания на проектирование новых и реконструкцию действующих участков обезвреживания стоков или выбросов продуктов загрязнения в окружающую среду.

Управленческие функции в области природоохранной деятельности предприятия должны способствовать совершенствованию технологии производства, ремонтно-эксплуатационных и наладоч-

ных работ, безаварийной работы оборудования, выполнению планово-предупредительного и текущего ремонта.

Контроль включает в себя анализ технологии, лабораторный анализ, контрольные посты, определение концентрации выбросов в водную среду и атмосферу вредных веществ, информирование руководства о состоянии окружающей среды на предприятии, соблюдении законодательства в этой области.

К природоохранному комплексу предприятий относятся группы охраны природы при главном энергетике, главном технологе или главном инженере, участки очистных сооружений и водоканализации, газопылеулавливающие установки, санитарно-промышленные лаборатории. Количество работающих в природоохранных подразделениях может составить 3—5% от общей численности рабочих. Как правило, один из заместителей директора является ответственным за охрану природы.

Определенные функции в охране природы выполняет отдел техники безопасности. Им проводится совместно со службами предприятия проверка технического состояния оборудования на соответствие их правилам и нормам санитарии, эффективность работы вентиляционных систем, состояние санитарно-технических устройств.

Важное место в контрольно-надзорной деятельности в области охраны природы принадлежит заводским лабораториям. Они осуществляют надзор за состоянием сточных вод, за работой очистных сооружений. Деятельность лабораторий непосредственно контролируется районными санитарно-эпидемиологическими станциями (СЭС), органами водоочистки, органами Госкомприроды.

Заводские лаборатории права применения санкций не имеют, но могут в известной мере воздействовать на производственный процесс и управленческо-хозяйственные решения.

Коренная перестройка управления природопользованием позволила сформировать основные направления и принципы построения механизма природопользования. Однако пока ни одна организация не отвечает за экономное рациональное применение всех компонентов полезных ископаемых и их комплексную переработку. Не имеется конкретных указаний, кто должен влиять на рост переработки всех компонентов, содержащихся в полиметаллических рудах, экономное использование различных видов топлива, на замену одного топлива другим и на продление срока службы изделий из черных металлов и т. д. Необходимо совершенствовать не только организационные формы управления природопользованием, а весь комплекс его законодательных, нормативных, информационных, экономических, образовательных аспектов.

12.2. ПРАВОВАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Правовая база управления природопользованием и охраной окружающей среды обширна и разнопланова. Конституция СССР определяет права и обязанности граждан, должностных лиц, органов власти и управления в области охраны окружающей среды.

В области природопользования наиболее распространенными являются меры административной ответственности — штрафы, предупреждения, запреты (временное закрытие предприятий или производств, запреты на пользование природными ресурсами). Штрафы с 1961 г. по Указу Президиума Верховного Совета от 21 июня 1961 г. «О дальнейшем ограничении применения штрафов, налагаемых в административном порядке» налагаются только на физические (не юридические) лица. В 50-е гг. существовали и штрафы на предприятия. Однако суммы взыскиваемых штрафов включались как в плановую, так и фактическую себестоимость продукции, средства от штрафов направлялись в местные бюджеты, а после взыскания обезличивались [1]. Эти штрафы были признаны не эффективными и отменены.

В настоящее время порядок применения штрафов на физические лица регламентирован многими законодательными документами: «Основами законодательства СССР и союзных республик об административных правонарушениях» (1980 г.), изменениями, внесенными в Указ «О дальнейшем ограничении применения штрафов, налагаемых в административном порядке» (1982 г.), Указами Президиума Верховного Совета СССР об административной ответственности за нарушение земельного законодательства (1970 г.), законодательства о недрах (1978 г.), водного (1980 г.), лесного законодательства (1980 г.), законодательства об охране атмосферного воздуха (1980 г.).

Законы об охране и рациональном использовании природных ресурсов также предусматривают меры административной ответственности за определенные нарушения (Основы водного законодательства, Закон об охране атмосферного воздуха и др.). Так, в Законе об охране атмосферного воздуха (1980 г.) перечислены основные правонарушения и предусмотрен порядок возмещения вреда. Действующие Положения о государственно-санитарном надзоре в СССР (1973 г.) и о государственном контроле за работой газоочистных и пылеулавливающих установок (1974 г.) приводят перечень нарушений норм и правил природоохранной деятельности должностными лицами и устанавливают конкретный размер штрафов.

Общими недостатками существующей системы административных штрафов являются следующие: недостаточно четко определен перечень нарушений для привлечения к административной ответственности; различные виды нарушений и ответственности за них содержатся в многочисленных нормативных актах; размер штрафов не способствует выполнению ими стимулирующей функции (не зависят от вины нарушителя и не связаны с размерами его дохода); применяются штрафы в основном по отношению к руко-

---

[1] Обсуждаем проекты законов СССР об охране атмосферного воздуха и об охране и использовании животного мира//Советское государство и право. 1980. № 5. С. 89; Цены и экономическое стимулирование рационального использования природных ресурсов/Под ред. В. К. Шкатова. Вып. 1. М., 1977. С. 93—94.

водящим работникам, а не к непосредственным виновникам нарушений.

Материальная ответственность предприятий наступает при нанесении ущерба государству, другим предприятиям, организациям или гражданам при наличии всего набора признаков правонарушения. Предприятия возмещают нанесенный ущерб по специальным таксам ущерба, по методикам расчета ущербов или в соответствии с общими нормами гражданского законодательства, предусмотренными ст. 88 Основ гражданского законодательства СССР. Постановлением Пленума Верховного суда от 7 июля 1983 г. «О практике применения судами законодательства об охране природы», а также постановлением Пленума Верховного суда СССР от 16 января 1986 г. «О выполнении судами постановления Верховного Совета СССР от 3 июля 1985 г. «О соблюдении требований законодательства об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов» определены методики, которыми должны руководствоваться суды при исчислении суммы убытков, подлежащей возмещению. Законом предусматривается полное возмещение ущерба, и лишь при невозможности этого — мотивированное сокращение размера возмещения[2]. Обязанность возместить ущерб возникает у предприятий при предъявлении исков со стороны других предприятий, учреждений и организаций или со стороны инспектирующих или контрольных органов. Тот факт, что возмещение ущерба происходит в судебном порядке, не способствует оперативности действия этой санкции. Кроме того, необходимость наличия всех признаков правонарушения приводит к оспариванию исков, в результате около половины предъявляемых исков не удовлетворяется.

До 1990 г. такие органы управления, как Госкомприрода СССР, Госплан СССР, Минздрав СССР, Госстрой СССР, Госстандарт СССР и другие, имели право издавать в пределах своей компетенции нормативные акты (приказы, инструкции, методики, правила), обязательные в части природопользования для всех министерств и ведомств. Некоторые из них, например нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в воде и воздухе (ПДК), составляют основу для принятия управленческих решений разного уровня. Весьма разнообразна и насыщена конкретным содержанием практика правотворчества местных органов власти, издающих решения, обязательные в пределах территориальной подчиненности.

Переход управления на экономические методы требует разработки единой концепции хозрасчета в природопользовании, прав и обязанностей территориальных и отраслевых органов, форм материальной ответственности за нарушение природоохранного законодательства. Основными рычагами хозрасчетного метода управ-

---

[2] См.: Дмитриев А. Е., Иванов В. П. Экономические и правовые вопросы охраны окружающей среды. Владивосток, 1985. С. 41.

ления должны стать ценообразование и экономическое стимулирование в виде единого, внутреннего взаимоувязанного целого.

При возрастании масштабов принимаемых государством мер по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов расходы в этой области могут оказать влияние на систему основных показателей плана отрасли, объединения, предприятия (например, на себестоимость, экономическую эффективность, финансы, нормы и нормативы). Это должно найти соответствующее отражение в планируемых показателях. Хозрасчетные методы охраны среды должны предусматривать отчисления из прибыли за загрязнение и нерациональное использование ресурсов. Плата за загрязнение должна сделать предприятию экономически невыгодным загрязнение и нерациональное использование ресурсов.

В настоящее время недостатки управления в области природопользования отражаются на хозяйственной деятельности предприятий целых регионов. Например, нормы расхода природных ресурсов на единицу продукции формируются из двух составляющих: расхода ресурса, непосредственно входящего в продукцию, и технологических отходов и потерь. Несмотря на то что в отраслевых планах производство продукции из вторичного сырья предусмотрено, использование отходов при разработке межпродуктовых и материальных балансов носит рекомендательный характер. В паспортах предприятий потребление материальных ресурсов и образование отходов выражаются в стоимостной форме, а натуральный баланс между входом и выходом из производства материальной массы отсутствует.

Раздел «Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов» не увязывается с разделом «Материальные ресурсы». Не фигурируют в рамках материального ресурсного баланса объемы выбрасываемых, уловленных, обезвреженных вредных веществ.

Сложной представляется задача определения коэффициента удельной величины затрат на снижение загрязняющих воздействий по типам производства. В хозяйственную практику необходимо ввести положение, чтобы коэффициенты использования сырья и материалов, извлечения продуктов из исходного сырья, образование технологических отходов и потерь, мобилизация и использование отходов нормативно закрепляли бы преимущества рационального природопользования.

В становлении эффективного механизма управления природопользованием исключительно высока роль общественности. Мировой опыт свидетельствует о высокой значимости общественных экологических экспертиз готовящихся проектов, большой роли общественности в формировании экологической политики государства.

С целью координации усилий общественности в 1988 г. образован Союз природоохранительных обществ СССР. За последние годы организованы отделы в ЦК ВЛКСМ, ВЦСПС, Комитете со-

ветских женщин, творческих союзах, Союзе инженерных обществ, Всесоюзном экономическом обществе и многих других организациях.

Для управления природопользованием необходимо наличие высококвалифицированных кадров. Подготовку кадров по различным проблемам природопользования координирует Госкомитет СССР по народному образованию. Сейчас подготовка специалистов в области природопользования и охраны окружающей среды ведется в ряде вузов. Подготовлена долгосрочная программа до 2000 г. по экологическому образованию, воспитанию и подготовке кадров, в рамках которой планируется значительное расширение подготовки специалистов в области охраны окружающей среды.

12.3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ ХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ

Важные резервы повышения эффективности народного хозяйства заключены в экологизации процесса разработки, принятия и реализации хозяйственных решений. Современный подход к проблемам окружающей среды предусматривает переход от мер по ликвидации отрицательных последствий хозяйственного воздействия на природу к мероприятиям превентивного характера, т. е. предупреждающим это отрицательное воздействие. Перед человечеством стоит важнейшая задача: преодолеть расхождение между своими способностями преобразовывать природу и возможностями прогнозировать последствия своих действий. Для ее решения, во-первых, развиваются научные методы, которые позволяют глубже изучить закономерности природных систем, научиться предсказывать их изменения; во-вторых, разрабатываются и апробируются методы управления системой «общество — природа»; в-третьих, совершенствуются процедуры включения экологических факторов в процессы принятия решений в обществе. Оценка воздействия на среду, или, другими словами, экологическая экспертиза проектов хозяйственного развития, выступает важнейшим инструментом интеграции экологических требований с процессами планирования и принятия решения.

Устоявшегося определения экологической экспертизы проектов в настоящее время нет. Под этим термином понимают и экологическое обоснование проектов в соответствии с определенными методологическими требованиями, и государственный контроль за качеством проработки природоохранных вопросов в проектах хозяйственного развития. В западной литературе эквивалентом понятия экологическая экспертиза является термин «оценка воздействия на среду», толкуемый чрезвычайно широко.

Введение обязательной процедуры оценки воздействия на среду (ОВС) является важным направлением государственного регулирования процессов природопользования в капиталистических странах, нацеленным на предотвращение отрицательных воздей-

ствий на среду. Процедура обязательной экологической экспертизы введена практически во всех развитых и во многих развивающихся странах.

Законодательные и административные принципы, а также методология и механика оценки значительно варьируются по странам. Наиболее законченные методологические и организационные принципы ОВС разработаны в США.

Экологическая экспертиза проектов в США введена в хозяйственную практику после принятия в 1969 г. Закона о национальной политике в отношении окружающей среды. Она проводится при строительстве новых производственных объектов и касается в целом принятия правительственными органами таких хозяйственных решений, которые вовлекают достаточно крупные капиталовложения.

Конечной задачей экологической экспертизы является составление Заключения о влиянии на окружающую среду, на основании которого делается вывод об экологической безопасности и целесообразности реализации проекта[3]. Одна из главных целей проведения соответствующих исследований состоит в том, чтобы сделать анализ состояния окружающей среды составной и неотъемлемой частью технико-экономического обоснования проекта.

Экологическая экспертиза (ЭЭ) является в США прерогативой деятельности федеральных ведомств. Поэтому в большинстве случаев она касается строительства дорог, плотин, аэропортов и других объектов инфраструктуры, сооружаемых на средства правительственных органов. В последние годы, правда, сфера применения экологической экспертизы несколько расширена, в частности, на частные проекты, требующие специального государственного разрешения.

Наиболее важными примерами применения ЭЭ в США являются оценка проектов строительства ТЭС и АЭС, разработки нефтегазовых месторождений на шельфе Аляски, строительства трансканадского газопровода, отдельных промышленных комплексов и гидротехнических сооружений. В Японии экспертизой оценивались проекты крупных региональных застроек, в ФРГ — проекты размещения и строительства энергетических установок, во Франции — проекты открытых разработок полезных ископаемых, в Англии — проекты размещения промышленных объектов, в Турции — проект размещения первой АЭС, в Таиланде — проект строительства текстильного комбината, в Бразилии — проекты освоения лесного массива Амазонки.

---

[3] Согласно инструкции Совета по качеству окружающей среды США оценка воздействия на среду должна включать подробное описание проектируемого объекта, его соответствие планам землепользования и контроля загрязнения в рассматриваемом регионе, анализ воздействия на окружающую среду; описание отрицательных воздействий, избежать которые невозможно, разбор необратимых последствий, исследование долго- и краткосрочных последствий, альтернативные варианты реализации проекта; изложение дополнительных государственных соображений, которые дают рассматриваемому проекту преимущества перед другими.

Только в 1980 г. в США было осуществлено более 10 тыс. экспертиз. Примерно за такой же период Международный банк реконструкции и развития подверг экологической экспертизе более 2 тыс. проектов и программ для их осуществления в развивающихся странах.

Затраты на ОВС в капиталистических странах составляют в среднем 1% от сметной стоимости проекта и приблизительно около 25% затрат на НИОКР.

В абсолютных размерах эти затраты весьма ощутимы. Согласно сведениям Совета по качеству окружающей среды расходы на проведение оценки воздействия на среду федеральными ведомствами США составляют около 157 млн дол. в год. Химические корпорации США тратят на оценку воздействия на среду в настоящее время около 6—7 млн дол. при бюджетах на НИОКР в 20—25 млн дол. Некоторые исследования по оценке воздействия на среду обходятся чрезвычайно дорого: разработка Заключения о воздействии на среду для трансаляскинского нефтепровода обошлась в 9 млн дол. Министерству внутренних дел США и в 35 млн дол. консорциуму «Аляска пайплайн сервис».

Зарубежный опыт свидетельствует о высокой экономической эффективности экологической экспертизы. Агентство по охране среды США осуществило выборочный анализ заключений о воздействии на среду. В половине исследованных случаев отмечено снижение общей стоимости проектов за счет осуществления конструктивных природоохранных мероприятий. По данным Международного банка реконструкции и развития, возможное повышение стоимости проектов, связанное с проведением оценки воздействия на среду и последующим учетом в рабочих проектах экологических ограничений, окупается в среднем за 5—7 лет. По оценкам западных специалистов, включение экологических факторов в процесс принятия решений еще на стадии проектирования оказывается в 3—4 раза дешевле последующей доустановки очистного оборудования.

Практика экологической экспертизы в капиталистических странах заслуживает пристального внимания в силу хорошей проработки методологической стороны вопроса, целенаправленного использования огромных объемов информации, организации внедрения результатов экспертизы в жизнь.

Жизнь промышленного предприятия начинается с проекта, по проекту происходят его кардинальные изменения — реконструкция, техническое перевооружение, освоение новой продукции и т. д. После утверждения сметной документации, открытия финансирования строительства и развертывания фронта строительно-монтажных работ, частные изменения технических решений не могут существенно сказаться на конечных результатах. В то же время на стадии проектирования возможны существенные изменения технологических процессов, что значительно влияет на общую сметную стоимость объектов и экологические условия региона.

В последние годы в СССР ведется работа по экологизации проектирования. Начинает складываться система экологической экспертизы проектов, которая включает: 1) разработку методологической базы учета требований охраны окружающей среды в процессе проектирования; 2) изменение ориентации хозяйственного механизма проектного производства на народнохозяйственные цели, включающие в себя и экологические факторы; 3) формирование органов и организацию государственного контроля за качеством проработки в проектах хозяйственного развития природоохранных вопросов.

В настоящее время необходимо завершить формирование методологической базы эколого-экономической оценки проектов и разработать единое руководство по экологическому обоснованию проектов. По существующим правилам проектирование и оценка проектов основываются на соблюдении требований, заложенных в законодательных актах, директивных документов партии и правительства, нормативных документах министерств и ведомств, предплановых и предпроектных документах.

Современные нормы проектирования разработаны для отдельных проектов, а не для комплексов (ТПК, промышленные узлы), что увеличивает природоохранные затраты на снижение загрязнения. Действующие нормы ориентированы на рассеивание вредных веществ в атмосфере, а не на их строгое ограничение. Многие нормы отстают от мировых стандартов. Например, завышены нормативы изъятия земель при проектировании объектов (в 2—2,5 раза больше, чем в зарубежной практике). Все это приводит к тому, что реализация проектов, выполненных в соответствии с имеющимися нормативами, существенно ухудшает окружающую природную среду.

Особое значение имеют нормы технологического проектирования. Это практически единственные нормативно-технические документы, через которые можно внедрить в практику ресурсосберегающие технологические процессы. Однако применяемые в настоящее время нормы технологического проектирования недостаточно экологически обоснованы. Часто в самих нормах заложено использование ресурсоемких технологических процессов с высоким уровнем неутилизируемых отходов и загрязнения окружающей среды.

В наибольшей степени разработана нормативная база в области охраны здоровья населения — в виде санитарных норм проектирования промышленных предприятий. Перечень утвержденных Минздравом СССР гигиенических нормативов — предельно допустимых концентраций (ПДК), загрязняющих веществ в различных средах (атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, водоемах различного назначения, почвах) из года в год растет. Санитарно-гигиенический принцип формирования нормативов не всегда способен обеспечить защиту объектов живой природы, поскольку возможны существенные экологические нарушения при уровнях загрязнения безопасных для населения. Нормативы ПДК

для различных сред плохо увязаны между собой. Утверждение нормативов на новые химические вещества — длительный процесс. В результате все большее количество вредных веществ поступает в оборот без обоснования предельных нормативов их содержания в различных средах. Кроме того, нормативы ПДК плохо выполняют свою роль предельных нормативов, поскольку на практике они превратились в единицу измерения уровня загрязнения: загрязненность измеряется не уровнем приближения к нормативу, а кратностью его превышения. Несмотря на недостатки, нормативы ПДК являются единственным экологическим критерием, применяемым в планово-проектной практике. Этого явно недостаточно. Работы по экологическому нормированию должны быть значительно расширены.

В последние годы ведется работа по совершенствованию и пересмотру нормативной базы проектирования, направленная на повышение эффективности капитальных вложений, реализацию в проектах научно-технических достижений, ресурсосбережения и охраны природы. Важное значение в этом смысле имеет принятие нового СНиПА 1.02.01—85, содержащего требования о разработке в проекте самостоятельного раздела «Охрана окружающей среды». Указанный раздел проекта должен содержать следующие сведения по охране природы: а) характеристику уровня технической оснащенности предприятия с позиции охраны природы; б) анализ воздействия на отдельные компоненты биосферы (воздух, вода, земля), а также уровень шумового загрязнения; в) оценку качества предусмотренных технических решений очистных сооружений, других мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов; г) результаты расчетов экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценку экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. В разделе сформулированы единые требования к разработке природоохранных вопросов в проекте.

Вынесение природоохранных вопросов в самостоятельный раздел проекта — важный этап экологизации проектирования. Однако прежде всего речь в нем идет в основном о характеристике мероприятий по охране водных ресурсов, атмосферного воздуха и земель. Необходимо дополнить его требованиями по охране флоры, фауны, ландшафтов, недр, а также подкрепить их методическими рекомендациями.

Заслуживает внимания попытка включить при оценке проектов наряду с экономическими характеристиками проекта его экологические параметры. Такая работа была предпринята рядом научно-исследовательских институтов УССР и завершилась разработкой методики по комплексной эколого-экономической оценке проектов. Согласно этой методике эколого-экономическая оценка проектов осуществляется в четыре этапа: 1) оценка экологической допустимости строительства новых и реконструкции действующих предприятий и сооружений; 2) экономное обоснование

проектов; 3) минимизация воздействия проектируемого объекта на окружающую среду; 4) определение сравнительного эколого-экономического эффекта капитальных вложений на строительство новых и реконструкцию действующих производственных объектов.

Наибольшие трудности возникают при практической реализации третьего этапа. Методика действовала на территории Украины как временно согласованная с Госпланом республики до 1982 г. Недостатки методики, громоздкость необходимых расчетов не позволили продлить срок ее действия. Однако попытка дать комплексную эколого-экономическую оценку проектам представляется весьма актуальной.

Таким образом, для совершенствования методологической базы эколого-экономической оценки необходимо: во-первых, обеспечить экологичность действующих норм проектирования; во-вторых, расширить и усовершенствовать систему используемых экологических критериев; в-третьих, обеспечить комплексный учет экономических, экологических и социальных показателей при оценке проектов.

Сложившийся хозяйственный механизм проектного производства не может обеспечить решения проблемы экологизации проектирования даже при самых строгих природоохранных законах, нормах, правилах.

Рассмотрим наиболее важные организационно-экономические проблемы современного проектирования, решение которых может непосредственно повлиять на выполнение требований охраны окружающей среды в проектах.

Финансирование и кредитование затрат на проектные работы производит в пределах установленного лимита Стройбанк СССР. В настоящее время у нас в стране установилась неоправданно низкая стоимость проектных работ — 1—2% от капитальных вложений, в то время как в других странах стоимость проектных работ составляет 5—8% и более. В последние годы отмечается даже тенденция к дальнейшему снижению удельного веса затрат на проектирование в общем объеме капитальных вложений. Контролирующие органы проводят активную работу по снижению стоимости проектирования, что еще более сужает возможность проектных институтов прорабатывать различные варианты решений, вопросы охраны среды.

Для решения проблемы наиболее полного учета требований охраны окружающей среды в проектах целесообразным является значительно более широкое внедрение вариантного и конкурсного проектирования.

Важный аспект проблемы экологизации проектирования — организация государственного контроля за качеством проработки природоохранных вопросов в проектах хозяйственного развития.

Во всех министерствах и ведомствах природоохранные вопросы рассматриваются в рамках традиционной технико-экономиче-

ской экспертизы, что явно не способствует их объективному и комплексному анализу. В настоящее время в министерствах и ведомствах СССР действует около 900 органов экспертизы проектно-сметной документации на строительство народнохозяйственных объектов. Ежегодно ведомственными экспертными органами рассматриваются около 11,5—12 тыс. проектов суммарной стоимостью 250—300 млрд руб.

До недавнего времени экологическая экспертиза в нашей стране проводилась в форме согласования проектных и предпроектных материалов с органами государственного контроля: Минздравом, Госкомгидрометом, Минводхозом, Мингеологии, Госагропромом, Минприбором, Госкомлесхозом СССР, Республиканскими комитетами по охране природы и др.

Не все проекты подлежали обязательному согласованию с органами государственного контроля. Проекты, выполненные в соответствии с действующими нормами, о чем должна свидетельствовать подпись главного инженера проекта, экологической экспертизе не подлежали. Согласовывались лишь две категории проектов — с отступлениями от правил и при отсутствии соответствующих утвержденных норм и правил.

Проекты в зависимости от сметной стоимости направлялись на экспертизу в союзные, республиканские или бассейновые органы контроля. Лишь крупные вновь строящиеся объекты проходили экспертизу в Госплане СССР, Госпланах союзных республик, Госстрое СССР, Государственном комитете СССР по науке и технике (экспертиза технологической части проекта) и в Госкомцен СССР (экспертиза правильности принятых цен на технологическое оборудование и обоснованности технико-экономических показателей), в составе которых имеются государственные экспертные комиссии.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 2 января 1988 г. «О коренной перестройке дела охраны природы в стране» в нашей стране вводится экологическая экспертиза проектов как новый институт государственного регулирования природопользования.

Целью экологической экспертизы является реализация экологических приоритетов в процессе социально-экономического развития как страны в целом, так и отдельных регионов и отраслей. Основные функции по проведению экспертизы возлагались на органы Госкомприроды. В задачу этих органов входила организация комплексной оценки последствий различных видов хозяйственной деятельности на окружающую среду. В настоящее время происходит процесс передачи функций контроля за состоянием окружающей среды от ведомств органам Министерства природопользования и охраны окружающей среды СССР.

Экологическая экспертиза проектов в нашей стране находится в стадии становления. Сказанное выше свидетельствует о том, что эффективное решение природоохранных вопросов при проектировании еще не достигнуто.

Для повышения эффективности экологической экспертизы проектов необходимо провести ряд экономических и организационных мероприятий.

Особое значение имеет выработка критериев для прохождения экспертизы. Существовавший ранее критерий — сметная стоимость объекта — не давал объективной картины экологической вредности проекта. Кроме того, на практике проводилось искусственное дробление комплексных проектов для снижения их стоимости с целью рассмотрения таких проектов только ведомственной экспертизой. В настоящее время органы Министерства сами определяют критерии для выбора объектов экспертизы.

Необходимо предусмотреть экологическую экспертизу и для проектов, выполненных в соответствии с действующими нормами и правилами, поскольку недостаточный уровень экологизации норм и типовых проектов не гарантирует экологичности проектов. Кроме того, необходимо провести экологическую экспертизу самих норм и правил.

На протяжении многих лет строительство крупных народнохозяйственных объектов осуществляется по льготному финансированию без утверждения проектно-сметной документации. Подобное положение дел отражается и на решении природоохранных вопросов, так как строительство без проектов не позволяет обеспечить их глубинную проработку.

При проведении экологической экспертизы проектов наблюдается отставание ее от внедрения проекта в жизнь. Например, в этом плане показательными являются случаи с Байкальским ЦБК, Астраханским газовым комплексом, когда к моменту проведения экспертизы строительство объектов шло уже полным ходом. Необходимо законодательно запретить начало строительных работ до получения результатов экспертизы.

Существенный недостаток экспертизы — необязательность ее заключений. Поэтому необходимо предусмотреть юридическую ответственность для должностных лиц, игнорирующих результаты экологической экспертизы.

Важно расширение гласности при проведении экспертизы, что предполагает обсуждение крупнейших проектных решений средствами массовой информации, рассмотрение этих вопросов на сессиях местных Советов, широкое привлечение общественных организаций к обсуждению проблем. В настоящее время развивается общественное движение, нацеленное на проведение общественных экологических экспертиз важнейших проектов.

Необходимым является и изучение экологической обстановки, реально сложившейся после ввода изучаемого объекта в строй. С этой целью необходимо проведение послепроектного экологического анализа, что расширит возможности и обоснованность экологической экспертизы.

Затраты на экологическую экспертизу состоят из двух частей: затрат на разработку соответствующего раздела проекта, содержащего его эколого-экономическую оценку, и издержек, связан-

ных с проведением государственными органами собственно экологической экспертизы. Наиболее значительны затраты на разработку эколого-экономической оценки, хотя относительно они невелики: затраты на экологическое обоснование проектов в СССР составляют, по оценкам, менее 0,1% от общих затрат на строительство. В настоящее время трудно оценить экономическую эффективность экологической экспертизы в стоимостном выражении. Имеются лишь оценки эффекта экспертизы, выраженные в натуральном виде.

Поспешные необдуманные решения влекут за собой ущерб народному хозяйству, снижают эффективность вложенных финансовых и материальных средств. Экологическое обоснование проектов и экологическая экспертиза должны стать заслоном на пути таких решений. Разработка механизма «экологической безопасности» потребует определенных усилий общества, но в конечном счете принесет большой социально-экономический эффект.

ГЛАВА 13

РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

13.1. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Рациональное и комплексное использование минерального сырья, максимальное сокращение его потерь при добыче и последующей переработке — важнейшие направления охраны окружающей среды, снижения материалоемкости.

Уже сейчас снижение материалоемкости на наиболее современных предприятиях страны носит, как правило, комплексный характер, когда одновременно происходит снижение и сырьеемкости, и топливоемкости, и энергоемкости производства готовой продукции (в первую очередь, по ресурсам природного происхождения). Однако в масштабах отраслей, а тем более на межотраслевом уровне снижение материалоемкости пока осуществляется на основе отдельных «продуктовых» программ (металла, нефти, газа, сырья для легкой и пищевой отраслей, отдельных видов энергоносителей и т. д.). Для того чтобы превратить снижение материалоемкости в реальный фактор ускорения, необходим массовый переход к комплексным отраслям, а затем и к межотраслевым программам ресурсосбережения с тем, чтобы в будущем обеспечить глобальный ресурсосберегающий процесс в технологии использования ресурсов сырья, топлива и энергии в масштабах всего общественного производства[1].

Используя сложную структуру многих месторождений полезных ископаемых, а также достижения науки и техники, можно эффективно организовать промышленное производство за счет комплексного использования сырья. Как правило, комплексное использование сырья позволяет интенсифицировать работу как установленных производственных фондов, так и вновь вводимых, увеличивать выпуск традиционных видов промышленной продукции и осваивать новые виды, сокращать сроки окупаемости затрат, а главное, уменьшать давление со стороны производства на окружающую среду.

Комплексное использование ископаемого сырья дает возможность вовлечь в промышленную переработку имеющиеся весьма значительные запасы относительно бедного минерального сырья, а также огромное количество накопившихся отвалов. Это соответствует задаче охраны окружающей среды.

Комплексная переработка полезных ископаемых сочетается с внедрением в производство прогрессивных технологий (бездо-

[1] Качество и цена экономического роста (проблемы хозяйственной реформы)/Под ред. Э. П. Горбунова. М., 1988. С. 7.

менной металлургии, безотходной переработки руд и концентратов), с распространением экономических методов разработки месторождений и промышленной переработки отходов производства. Для реализации программы комплексного использования минерального сырья на всех стадиях его переработки требуются значительные капитальные вложения, материальные и людские ресурсы. Но сдерживать реализацию таких программ по этой причине не только нецелесообразно, но и вредно. Мероприятия по комплексному использованию минеральных ресурсов дают значительный экономический и экологический эффект.

Комплексный подход к извлечению компонентов — единственный выход в том случае, когда в месторождении присутствуют много ценных компонентов, каждого из которых в отдельности недостаточно для промышленного освоения. В ряде случаев традиционные методы не годятся именно из-за комплексности сырья. Так, не разрабатывается богатейшее Медведовское месторождение железотитановых руд, поскольку тугоплавкий титан не позволяет применять технологии, которые позволили бы отделить цветные металлы еще на стадии обогащения. Таким образом, чтобы ускорить решение проблемы комплексного использования минерального сырья для черной металлургии, необходима кооперация черной и цветной металлургии. То же самое можно сказать и относительно других производств.

Комплексное и разумное использование минерально-сырьевых ресурсов становится важнейшим направлением технической политики горнодобывающей промышленности. Повышение комплексности, полноты и качества извлечения имеет огромное экономическое значение. Это позволит повысить фондоотдачу, увеличить производство продукции на действующих предприятиях и в ряде случаев исключить необходимость строительства новых предприятий, обеспечить сохранность окружающей среды.

Большое народнохозяйственное значение имеют разработки и использование рациональных, экономически безупречных технологических процессов, основанных на безотходной добыче и переработке минерального сырья с замкнутым водо- и воздухооборотом. При этом одновременно с наиболее полным и экономичным использованием ресурсов успешно решаются важные социальные задачи, связанные с охраной окружающей водной и воздушной среды от промышленных загрязнений с освобождением из-под отвалов плодородных земель и т. д.

Громадное значение в экономном использовании природных ресурсов имеет месторасположение вновь строящихся предприятий. В зависимости от наличия ресурсов, их объемов и количества, а также уровня общественного развития определяются объемы производства и его территориальное размещение. В размещении производства по территории страны в настоящее время важную роль играют такие факторы, как природные условия и природные ресурсы. Природные условия создают саму возможность деятельности человека, а природные ресурсы являются элемен-

тами производства. Специализация того или иного региона по производству конкретной продукции во многом определяется теми природными ресурсами, которыми располагает данный регион. «Наличие больших природных богатств явилось важным условием одной из предпосылок быстрого развития производства в стране и построения социалистического общества.

С увеличением производства промышленной продукции в мире все большее значение среди природных ресурсов для развития производительных сил приобретают недра земли, содержащиеся в них полезные ископаемые»[2].

При разработке проектов планов по объединениям и предприятиям выделяются необходимые объемы капиталовложений, планируемые в соответствии с установленным порядком. Одновременно разрабатываются планы и по линии Правительств союзных республик.

Составление планов природопользования ведется не только по министерствам и ведомствам в целом, но и на местах. Разрабатываемые на местах планы согласовываются с местными советскими органами, а также с организациями Министерства природопользования и охраны окружающей среды СССР.

При планировании развития сельского хозяйства СССР необходимо учитывать, что неосвоенных земель в стране осталось мало. Экстенсивное расширение пахотных площадей должно быть заменено интенсивным.

При планировании использования полезных ископаемых следует исходить из возможных изменений зон их добычи. Так, в настоящее время продолжается развитие нефтяной промышленности в Западной Сибири, Азербайджане, Поволжье и других районах страны. В перспективе возможно расширение добычи нефти и газа за счет других регионов, в частности за счет Прикаспийской низменности.

Расширение добычи угля в основном предполагается в известных месторождениях. Особое внимание уделяется увеличению использования угля Кузнецкого, Канско-Ачинского, Экибастузского и других месторождений.

В целях реализации программы по комплексному использованию минерально-сырьевых ресурсов и оптимальному размещению производства по территории страны и в целях охраны окружающей среды от загрязнения отходами должны предусматриваться комбинированные предприятия. Одни предприятия должны использовать первичные ресурсы, другие — отходы их переработки. Так, при размещении химического производства учитывается взаимодействие сырьевых, топливно-энергетических, водных, транспортных и трудовых факторов. Существуют три группы химических производств по признаку размещения:

а) химические производства, связанные с добычей горно-химического сырья (калийные соли, фосфориты), нетранспорта-

[2] Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. М., 1987. С. 27, 73.

бельного сырья (сернистые, коксовые газы), или производства, отличающиеся высоким удельным весом сырья на единицу продукции (сода), размещаются, как правило, в сырьевых районах; б) производства, требующие много энергии и воды (производство химических волокон и нитей, синтетического каучука, карбида кальция, фосфора); целесообразно размещать в районах, сочетающих топливно-энергетические, водные и сырьевые ресурсы; в) производства нетранспортабельной продукции (смолы, пластмассы, шины), а также производства, имеющие небольшой удельный вес сырья на единицу продукции (фосфорные удобрения из элементарного фосфора), размещают в районах потребления[3].

В настоящее время основными задачами регионального экономического и социального развития являются совершенствование разделения труда, достижение пропорциональности, обеспечение сбалансированного роста всех отраслей материального производства и непроизводственной сферы с природными и трудовыми ресурсами, учет экологических особенностей в каждом регионе, хозяйственном комплексе, союзной республике и стране в целом. Обеспечение темпов роста и повышение эффективности осуществляются преимущественно путем реконструкции действующих и в меньшей мере за счет строительства новых промышленных предприятий для вновь создаваемых производств.

Значительное влияние на размещение производительных сил оказывает и будет оказывать пространственная разобщенность природных и трудовых ресурсов, созданного производственного потенциала и трудоспособного населения.

Энергетический фактор является одним из определяющих при планировании и прогнозировании развития и размещения производительных сил страны. На уровне народного хозяйства определяется рациональное размещение топливно-энергетического комплекса, оптимизируется топливно-энергетический баланс страны и определяются рациональные источники добычи каждого вида топлива. При этом учитываются затраты на добычу или производство топливно-энергетических ресурсов, расходы по доставке, социально-экономические вопросы. На основании результатов, полученных при решении двух первых задач, решается транспортная задача и определяется объем строительства.

В связи с истощением запасов, удорожанием углей в европейской части и в то же время возможным развитием топливных баз на востоке страны встает проблема определения роли отдельных бассейнов в структуре потребления энергетических углей. Важной проблемой здесь является определение соотношения уровней развития Донецкого и Кузнецкого бассейнов. Используя данные о приведенных затратах на добычу и транспортировку, можно сделать вывод, что дефицит донбасских углей приходится покрывать дешевыми кузнецкими углями. Роль же Донецкого, Подмосковного и некоторых других бассейнов в определенной

[3] См.: Хачатуров Т. С. Экономика природопользования. С. 181—185.

степени будет зависеть от возможности наращивания добычи угля в Кузбассе. Добываемый в Печорском бассейне уголь целесообразно использовать для покрытия потребностей в первую очередь Северного и Северо-Западного районов, а также Центрального и Волго-Вятского районов наряду с использованием на этой территории Кузнецких углей.

Большое влияние на состояние окружающей среды оказывает металлургический комплекс. Развитие регионального металлургического комплекса определяется следующими факторами: потребностью в продукции, наличием сырьевой базы, объемом капитальных вложений, наличием трудовых ресурсов, экологическими требованиями. Сочетание этих факторов является необходимым условием разработки технико-экономических показателей металлургического комплекса.

Сильное влияние на окружающую среду оказывает машиностроительный комплекс. Он тесно связан с металлургическим комплексом и их размещение должно быть взаимоувязано.

Размещение производительных сил по территории осуществляет строительный комплекс на основе территориальных и отраслевых схем развития и размещения народного хозяйства. Необходимо полностью увязывать строительную программу с концентрацией развития производительных сил региона, с планами размещения отраслей промышленности.

Важную роль в размещении производительных сил играет транспорт. Создание крупных территориально-промышленных комплексов, особенно в восточных районах страны, остро ставит вопрос их транспортного обеспечения. Прокладываются трубопроводные трассы, строятся линии электропередач, железные и автомобильные дороги. Максимальный эффект достигается при оптимальной взаимозаменяемости отдельных видов транспорта, обеспечивающих непрерывную работу промышленных, строительных и сельскохозяйственных предприятий народного хозяйства, экономического района, региона.

Размещение производства и потребления, уровень специализации и комплексного развития хозяйства региона определяют характер транспортно-экономических связей, их масштабы и направления. В свою очередь эти связи в форме грузовых и пассажирских потоков влияют на формирование транспортной сети региона. Поэтому при решении проблем размещения производительных сил страны, региона необходимо учитывать не только экономические вопросы, но и экологические, так как транспорт в настоящее время является одним из главных отраслей, ухудшающих состояние окружающей среды. К этому следует добавить, что большинство формируемых в Сибири и на Дальнем Востоке страны территориально-промышленных комплексов являются энергетическими комплексами. А это означает, что они будут оказывать воздействие и на окружающую среду, воздух, воду, лес, животный и растительный мир. Это характерно, например, для Павлодаро-Экибастузского промышленного комплекса, Куз-

нецкого, Канско-Ачинского, Южно-Якутского и др. В этих регионах в основном используется один вид транспорта — железнодорожный. Такая направленность в развитии транспорта усиливает давление на природу.

При развитии транспортной сети важной задачей является установление рациональной структуры транспортных комплексов. Так, в пределах ТПК для регулярной доставки больших объемов топлива на электростанцию до 50 км можно использовать не только железнодорожный транспорт, но и трубопроводный. Это позволило бы осваивать перевозки с минимальными транспортными издержками и уменьшить воздействие на окружающую среду.

При решении вопросов о размещении мелиоративных систем должны учитываться такие показатели, как обеспеченность водой, мощность, их эффективность.

Мелиорация оказывает на среду значительное влияние, причем нередко негативное: подтопление, вторичное засоление, ирригационная эрозия, изменение качества поверхностных вод в результате смыва химических удобрений при орошении и др.

В качестве примера можно привести некоторые данные по мелиорации земель, свидетельствующие о дисбалансе в расходовании средств и получаемого эффекта. За последнюю четверть века в мелиорацию было направлено более 130 млрд. р. Общая протяженность оросительной сети составляет более 700 тыс. км, введено в эксплуатацию более 1,5 млн различных гидротехнических сооружений. В некоторых районах мелиорированные земли составляют около 70% сельскохозяйственных угодий. Мелиоративные работы в основном сводятся к водной мелиорации, при этом не учитывается необходимость проведения мероприятий по охране почв и их рациональному использованию (рекультивация, облесение, дренажирование и т. д.). Все это снижает эффективность мелиоративных работ в целом. Последствия мелиоративных работ усиливаются тем, что эти работы не увязываются с общей схемой организации пространства, с районной планировкой.

Определение перспективного количества городских поселений и численности их населения в регионе или на территории ТПК представляется одной из важнейших задач планирования экономического и социального развития страны. Недооценка закономерностей концентрации производства и перспектив роста новых городов и недостаточно детальная разработанность долгосрочных планов и прогнозов размещения производительных сил зачастую приводили и приводят к необходимости корректировки, а порой и к полному отказу от планов по освоению региона.

В настоящее время изменение в численности населения за счет его естественного движения довольно точно прогнозируется на основе ретроспективного анализа процессов рождаемости и смертности с использованием половозрастной структуры населения. Расхождение же между расчетной и действительной числен-

ностью населения регионов (городов) объясняется неточными оценками миграционных процессов. Подтверждение тому изменения численности населения городов за период с 1939 по 1979 г. Быстрорастущее население отдельных городов привело к ухудшению состояния окружающей среды вокруг крупных городов Центра и Юга страны. Следствием недостаточной эффективности планового управления ростом населения городов явилось нарушение ритмичности строительства, ухудшение устойчивости и сбалансированности народного хозяйства и т. п.

13.2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Поступательное развитие всего народнохозяйственного комплекса страны требует совершенствования не только отраслевой, но и территориальной структуры. В значительной степени территориальны и проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, вследствие привязанности производства оказывающего наибольшее воздействие на природную среду, к определенным районам.

Игнорирование территориального фактора в управлении хозяйством приводит к обострению как экономических, так и социальных проблем, ухудшению экологической ситуации в отдельных регионах и ведет к снижению общей эффективности хозяйства. Научно обоснованное размещение производства является одним из факторов повышения производительности общественного труда. В современных условиях территориальный подход становится наиболее действенным инструментом в решении существующих социально-экономических и экологических проблем. Наиболее разумное использование природных и трудовых ресурсов, климатических особенностей каждой республики, наиболее рациональное включение этого потенциала в общесоюзный — вот что принесет наибольшую выгоду каждому региону, нации и народности, равно как и всему государству.

Распределение производственных объектов по территории не является случайным. Это — особым образом организованная система, которая постоянно находится в развитии. В размещении производства наблюдаются сдвиги, определяемые факторами размещения производства. Познание закономерности размещения отраслей и предприятий позволяет рассматривать этот процесс и как одно из направлений социально-экономической политики и как соответствующий раздел хозяйственного планирования.

Размещение производительных сил является отражением процесса территориального разделения труда (ТРТ), который представляет собой объективный и необратимый процесс производственной специализации экономических районов, усиления межрайонной кооперации и обмена продукцией и услугами. ТРТ обус-

ловлено экономическими, социальными, природными, национально-историческими особенностями различных регионов и их экономико-географическим положением. Степень ТРТ зависит от уровня развития производительных сил данной территории, района, страны.

Среди факторов размещения производительных сил выделяются факторы размещения производства и факторы расселения населения, которые в свою очередь подразделяются на экономические, социальные и природно-экологические. Тяготение производства к тому или иному району определяется ориентацией отраслей, которые делятся на топливоемкие, трудоемкие, наукоемкие, электроемкие, материалоемкие и отрасли, ориентированные на потребителя. Ускоренное развитие новых сырьевых баз в восточных и северных районах страны, значительный удельный вес добывающих отраслей, ускоренное развитие энергетики определили усиление значения природного фактора, природных условий и ресурсов в размещении производства.

По территории СССР природные ресурсы размещены неравномерно. Большинство наиболее крупных разведанных месторождений расположены относительно далеко от основных районов их потребления, что особенно характерно для нефтяных и газовых месторождений, расположенных в основном к востоку от Урала. Сохраняющееся исторически сложившееся несоответствие между размещением производственного потенциала, населения и природными ресурсами приводит к необходимости, с одной стороны, вовлекать в использование менее благоприятные с экономической и экологической точки зрения ресурсы старых промышленных районов, а с другой — осуществлять дополнительные, быстро растущие инвестиции в малоосвоенные месторождения и ресурсы. Повышение экономической эффективности использования этих месторождений, их рациональное использование и снижение негативного воздействия на окружающую среду и человека как в новых, так и особенно в старых промышленных районах возможно лишь при комплексном подходе к использованию ресурсов и комплексном развитии территории.

Комплексность использования ресурсов — важнейший принцип размещения производства, имеющий огромное значение и для организации рационального природопользования. Так, комплексное использование минерального сырья, максимальное сокращение его потерь при добыче и последующей переработке — важнейшее направление охраны окружающей среды и снижения природоемкости производства в горнорудной и смежных с ней отраслях промышленности. Значительные резервы ресурсосбережения и снижения природоемкости продукции имеются в агропромышленном секторе экономики, тяжелой промышленности.

Как правило, комплексное использование сырья позволяет интенсифицировать работу как установленных производственных фондов, так и вновь вводимых, увеличить выпуск традиционных видов промышленной продукции и освоить новые ее виды, сокра-

тить сроки окупаемости затрат, а главное — уменьшить давление со стороны производства на окружающую природную среду.

Особое значение комплексному (комбинированному) использованию ресурсов придавал В. И. Ленин. Исследуя развитие производства в условиях монополистического капитализма, он особо выделил процесс комбинирования производства: «Крайне важной особенностью капитализма, достигшего высшей ступени развития, является так называемая *комбинация*, т. е. соединение в одном предприятии разных отраслей промышленности, представляющих собой либо последовательные ступени обработки сырья (например, выплавка чугуна из руды и переделка чугуна в сталь, а далее, может быть, производство тех или иных готовых продуктов из стали), либо играющих вспомогательную роль одна по отношению к другой (например, обработка отбросов или побочных продуктов; производство предметов упаковки и т. п.)»[4].

Большое внимание В. И. Ленин уделял и решению проблем территориальной организации производства при социализме. В его работе «Набросок плана научно-технических работ» за основу этого плана принято «рациональное размещение промышленности в России с точки зрения близости сырья и возможности наименьшей потери труда при переходе от обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта»[5], т. е. эффективное развитие отдельного предприятия имеет в своей основе приближение к сырью, ресурсам, потребителю, что является основой эффективного развития хозяйства всей страны.

Ленинские положения верны и сегодня. Размещение конкретного предприятия ориентируется на конкретные условия получения (добычи) сырья, энергии, воды, трудовые ресурсы, научно-проектную базу, транспортно-географическое положение, потребителя и возможности кооперирования с другими предприятиями. Факторы размещения рассматриваются в комплексе и по альтернативным проектам с учетом охраны окружающей среды. Для каждого из проектов рассчитывается наибольшая эффективность по приведенным затратам и выбирается наилучший.

Большое внимание В. И. Ленин уделял вопросу взаимосвязанности территориальных и отраслевых структур хозяйства. Недостаточная комплексность развития отраслей, отсутствие согласованности деятельности отраслей на определенной территории снижает общую эффективность производства. Экономика должна быть целостной, комплексной даже в пределах небольших территорий. Необходимо добиваться «образцовой постановки небольшого «целого»... т. е. не одного хозяйства, не одной отрасли хозяйства, не одного предприятия, а *суммы всех* хозяйственных отношений, *суммы всего* хозяйственного оборота, хотя бы небольшой местности»[6].

[4] Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 27. С. 312.
[5] Там же. Т. 36. С. 228.
[6] Там же. Т. 43. С. 234.

Ленинские положения о размещении производства легли в основу плана ГОЭЛРО, особое внимание в котором уделялось рациональному слиянию и сосредоточению производства в немногих крупнейших предприятиях на основе создания энергетических центров, электрификации промышленности и транспорта, а также сочетании отдельных элементов и отраслей хозяйства на конкретной территории. Эти территориально-производственные сочетания отдельных элементов производства стали основой формирования территориально-производственных комплексов и проведения хозяйственно-экономического районирования страны.

Важнейшие принципиальные положения о размещении и территориальной организации производства, вытекающие из ленинских работ, примененные к современным условиям и определяющие особенности природопользования в отдельных регионах, следующие:

— в результате хозяйственной деятельности в пределах определенных территориальных единиц формируются целостные сочетания отраслей и предприятий, которые отражают уровень обобществления, концентрации и комбинирования производства;

— взаимодействие отраслей и предприятий происходит как по «вертикальным» и «горизонтальным» связям, так и по связям между производством и непроизводственной сферой, транспортом;

— приближение производства к источникам сырья требует комплексной оценки данного вида сырья на всей территории;

— критерий эффективности размещения и территориальной организации хозяйства — повышение народнохозяйственной производительности труда с учетом охраны окружающей среды;

— решающее условие эффективного функционирования территориально-производственных сочетаний (комплекса) — четкое, единое управление и планирование всех отраслей и предприятий на данной территории, проектирование не отдельных предприятий, а производственных комплексов.

13.3. ТПК — ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Процесс специализации отдельных предприятий и экономических районов, происходящий в результате территориального разделения труда, является объективной предпосылкой процесса образования региональных комплексов, который позволяет преодолевать пространственные диспропорции.

В области природопользования диспропорции выражаются в формировании четко выраженных сырьевых районов с экстенсивной формой использования лишь отдельных видов ресурсов, ускоренном исчерпании полезных ископаемых, разрушении природных экосистем и перегрузке среды отходами производства, ухудшении среды обитания растительного и животного мира, человека.

Производственные комплексы возникают на основе производственных связей между предприятиями (и учреждениями), объединенными выполнением определенной народнохозяйственной функции. Эффективное развитие советской экономики требует, чтобы комплексность была характерна не только для всего народного хозяйства, но и для всех его звеньев. Такими звеньями являются отдельные предприятия, отрасли и районы, поэтому комплексообразование имеет и две основные формы — отраслевую и районную (территориальную). Примерами отраслевых комплексов являются Тобольский нефтехимический комплекс, лесопромышленные комплексы Коми АССР, Сибири, в целом по стране — топливно-энергетический комплекс СССР.

Территориально-производственный комплекс (ТПК) возникает тогда, когда территория перестает быть случайным фактором его формирования и в результате размещения компонентов комплекс приобретает дополнительные качества. Экономически они выражаются в дополнительном повышении эффективности комплекса за счет: значительной устойчивости взаимных связей и ритмичности производственного процесса; сокращения транспортных затрат; рационального использования всех видов местных ресурсов и более благоприятных условий для маневрирования ими; создания оптимальных условий для сочетания отраслевого и территориального планирования и управления.

Приоритет в изучении ТПК принадлежит советской науке, а само понятие сформулировано и научно обосновано в 1947 г. Н. Н. Колосовским. Он определял ТПК как «экономическое (взаимообусловленное) сочетание предприятий в отдельной промышленной точке или в целом районе, при котором достигается определенный экономический эффект за счет удачного (планового) подбора предприятий в соответствии с природными и экономическими условиями района, с его транспортным и экономико-географическим положением»[7].

ТПК отличается сложной структурой. Они включают предприятия отраслей специализации, вспомогательные и обслуживающие производства, трудовые ресурсы, инфраструктуру, природные ресурсы, характеризуются наличием устойчивых связей, особенно производственных, созданием единых баз энергетики и строительства, коммуникаций и инженерных сооружений, компактностью (целостностью) территории. Основные элементы ТПК и их взаимосвязи показаны на рис. 5.

Для анализа характера природопользования в ТПК особое значение имеют связи, отражающие влияние природных ресурсов в пределах ТПК на особенности и структуру производства, влияние природных условий и ресурсов на население, трудовые ресурсы, и обратно, влияние большой концентрации людей на природную среду, а также, самое главное — связи, отражающие влия-

[7] Колосовский Н. Н. Основы экономического районирования. М., 1958. С. 138.

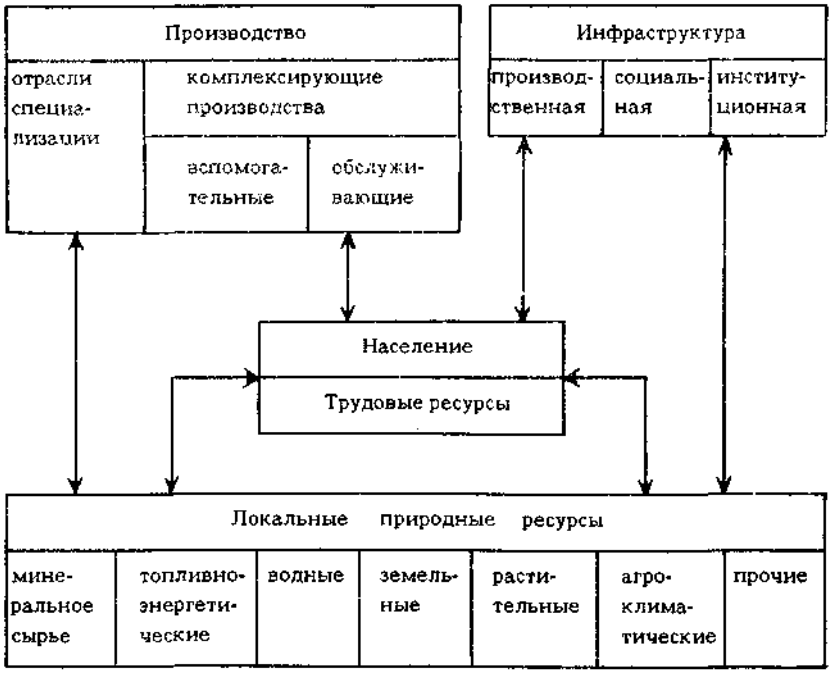


Рис. 5. Основные элементы ТПК и связи

ние производства на природу и через нее на население. Комплексный характер ТПК позволяет моделировать и оптимизировать эти связи.

Разнообразие условий, в которых формируются отдельные ТПК, определяет различия между ними, различия в характере природопользования, делает возможным классификацию ТПК. Так, можно выделить комплексы, формирующиеся в старопромышленных районах и в зонах нового освоения. Комплексность, завершенность структуры ТПК имеют особое значение для охраны природы в старопромышленных районах с высокой плотностью населения и развитым сельским хозяйством. В новых районах главным является снижение негативного воздействия на природу в процессе строительства, полнота извлечения минеральных ресурсов из недр, воспроизводство лесных ресурсов.

ТПК по другому основанию классификации рассматриваются либо как форма пространственной организации производительных сил любой единицы экономического или административного деления страны, либо как форма пространственной организации производительных сил при реализации определенных региональных программ — так называемые программно-целевые или планируемые ТПК. Большинство ТПК союзного значения относятся

именно к такому классу комплексов. Планирование формирования таких ТПК позволяет наиболее комплексно организовать переработку природного сырья с учетом переработки отходов и всемерного снижения выбросов в атмосферу еще на стадии предплановых исследований.

Возможна классификация ТПК по степени завершенности (стадии развития). При этом учитываются степень использования природно-ресурсного потенциала территории, уровень вовлечения в производство трудовых ресурсов, степень использования производственных отходов, которые экономически выгодно перерабатывать в рамках ТПК, степень соответствия всех производственных стадий и циклов современному уровню НТП. Большинство созданных ТПК отличаются незавершенностью структуры, в них представлены в основном добыча и первичная переработка природных ресурсов. Более глубокая переработка осуществляется часто за тысячи километров от ТПК, не все отходы производства используются, не извлекаются побочные продукты, в частности в газовой промышленности, цветной металлургии, что снижает эффективность ТПК и ведет к загрязнению окружающей среды.

Наиболее широко применяемая классификация — на основе ориентации ТПК на определенный вид ресурсов полезных ископаемых и энергии, а также по сходству технологических процессов переработки сырья. Завершенность, замкнутость технологических процессов являются предпосылками перехода к малоотходному и безотходному производству на основе достижений НТП, что имеет наибольшее значение для рационального природопользования.

Объективной основой для формирования ТПК, с одной стороны, является выгодное территориальное сочетание природных ресурсов (ТСПР), т. е. источники ресурсов различного вида, расположенные на определенной целостной территории и объединенные совместным использованием в рамках единого ТПК. Большинство ТПК союзного значения формировалось на основе ТСПР с наличием крупнейших запасов ресурсов межрайонного значения. Всего на территории СССР выделено 77 ТСПР, из них 22 ТСПР обладают четырьмя и более видами ресурсов общесоюзного и межрайонного значения, что позволяет достигнуть высокого уровня комплексности и эффективности производства в рамках ТПК.

С другой стороны, объективной основой формирования ТПК является территориальное сочетание производственно-технологических процессов и стадий, развивающихся в соответствии с природными и экономическими условиями ТПК и его транспортно-экономическим положением. Практика показывает, что в разных комплексах и в разных районах закономерно повторяются сходные между собой комбинации производственных процессов.

Так, и в Восточном Казахстане, и на Северном Кавказе свинец и цинк получают по одинаковой технологической схеме, наблюдаются аналогичные горизонтальные и вертикальные связи.

Основной процесс представлен добычей, обогащением и металлургическим переделом исходного сырья, дополняется в обоих районах производством серной кислоты и других продуктов путем комплексного использования полиметаллических руд и утилизации промышленных отходов. Черная металлургия полного цикла представлена коксованием угля, производством аммиака, бензола, цемента и т. д. Гидроэнергетике сопутствуют электрометаллургия, электрохимия, электротермия. Лесопромышленному комплексу характерно сочетание заготовки и обработки древесины, производство целлюлозы, бумаги, вискозного волокна и т. д.

Таким образом, в основу классификации ТПК по характеру производственной кооперации и комбинирования могут быть положены устойчивые сочетания технологических процессов — энергопроизводственные циклы (ЭПЦ), которые Н. Н. Колосовский определил как «типическую, устойчиво существующую совокупность производственных процессов, возникающих взаимообусловленно (соподчиненно) вокруг основного процесса для данного вида энергии и сырья»[8]. Им были выделены 8 ЭПЦ, совокупность которых была расширена с учетом НТП и изменена.

В современном виде система ЭПЦ состоит из 14 видов ЭПЦ, характеризующих весь процесс производственной деятельности человека. Каждый ЭПЦ делится на звенья и ветви.

ЭПЦ служат материальной основой ТПК и отражают взаимодействие между техникой, технологией и природой. Моделирование ЭПЦ в рамках ТПК является наиболее радикальным способом перехода к комплексной переработке ресурсов, малоотходным, а в перспективе и к безотходным технологиям, инструментом оздоровления окружающей среды, в связи с чем ЭПЦ должны обладать способностью полного (или максимального) переноса природного вещества на продукцию. Законченный, т. е. представляющий собой безотходную систему, ЭПЦ является идеальным. Реальные схемы ТПК отличаются от идеальных незавершенностью формирования, вызванной ограниченностью материальных и трудовых ресурсов, неразработанностью технологии комплексной переработки сырья при современном уровне научно-технического прогресса.

Многоотраслевой характер технологического процесса, представленный завершенным ЭПЦ в рамках идеального ТПК, показывает необходимость сочетания отраслевого и территориального подходов в процессе управления развитием и функционированием комплекса, необходимость единого планирования и управления ТПК. Для периода строительства комплекса такое единство предусмотрено Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. Необходимо также решение вопроса о целесообразности централизованного управления комплексом и после завершения работ по его созданию.

[8] Колосовский Н. Н. Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии//Вопросы географии. Сб. 6. М., 1947. С. 42.

Совершенствованию структуры ТПК, производственно-технологических связей, улучшению управления ТПК и охраны окружающей среды помогает создание экономико-математических и эколого-экономических моделей ТПК. Моделирование ТПК возможно, благодаря наличию у них определенных системных свойств: открытости, комплексности, иерархичности структуры, динамичности, целостности, устойчивости и прочих частных и общих системных свойств.

Суть моделирования ТПК — отыскание такого варианта взаимообусловленного сочетания производств и предприятий по циклам и на контакте разных циклов, который будет оптимальным с точки зрения эффективности использования местных экономических и природных условий, а также по совокупным затратам на производство, транспортировку продукции и мероприятия по охране окружающей среды. Сложность моделирования систем типа ТПК заключается в необходимости сочетания территориальных и отраслевых факторов, в знании технологии, которая постоянно совершенствуется. В настоящее время широко используются пространственно-экономические модели ТПК, в то же время сравнительно мало разработаны эколого-экономические модели.

В модели ТПК взаимосвязано развиваются три системы — экономическая, социальная и природная. В экономическую систему входят объекты производственного назначения, производственной инфраструктуры, хозяйственный механизм. В социальную систему входит население, его важнейшая часть — трудовые ресурсы, а также социальная инфраструктура. В природную систему — земля с ее недрами, атмосфера, водные ресурсы, биологические ресурсы суши и моря, природные ландшафты.

Сейчас модели ТПК, учитывающие взаимосвязи между этими тремя системами, входят составной частью в систему моделей перспективного территориального планирования. Особенно широко моделирование применяется при создании планируемых программно-целевых ТПК. Методы пространственно-экономического моделирования ТПК позволяют оптимизировать отраслевую структуру комплекса и размещение его компонентов. При моделировании и анализе деятельности ТПК рассчитываются показатели эффективности ТПК, его отдельных звеньев.

Необходимость проведения природоохранной деятельности в процессе использования природных ресурсов в зоне ТПК делает актуальным расчет эффективности этих мероприятий. При этом за общий эффект принимается сумма эффектов от предотвращения потерь от всех видов загрязнителей на всех объектах, входящих в ТПК, и доходов от реализации отходов производства.

Абсолютная экономическая эффективность природоохранных затрат в ТПК может быть рассчитана по формуле

$$Э_{охр} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} Э_{ij} + Э_{отх}}{C + E_{н}K},$$

где $Э_{ij}$ — экономический эффект i-го вида ($i=1, \ldots, n$) от предотвращения потерь (сокращения) на j-м объекте ($j=1, \ldots, m$); $Э_{отх}$ — экономический эффект от использования отходов производства; C — годовые эксплуатационные расходы по обслуживанию основных фондов, вызвавших экономический эффект; K — капиталовложения в строительство объектов природоохранного назначения; $E_н$ — нормативный коэффициент капиталовложений природоохранного назначения.

В условиях ТПК большое значение имеет выбор оптимального варианта среди природоохранных мероприятий, поскольку одни и те же результаты можно получить для данной технологии разными методами. Для этого проводится расчет сравнительной эффективности капитальных вложений в отдельные варианты природоохранных мероприятий. В качестве показателя сравнительной экономической эффективности используется величина приведенных затрат. Наилучшим является вариант, обеспечивающий минимум приведенных затрат при достижении одинакового природоохранного эффекта.

В процессе совершенствования природопользования в ТПК выделяют три основных направления.

Первое направление связано с рациональным потреблением (использованием) ресурсов для удовлетворения постоянно возрастающих потребностей общества в сырье, топливе, энергии, продовольствии и т. п.

Второе направление предусматривает конструктивное преобразование природной среды, создание культурных ландшафтов, мелиорацию земель, проведение комплекса мероприятий по обезвреживанию отходов производства или уменьшению их вредного воздействия на природу.

Третье направление включает непосредственную охрану окружающей среды, сохранение естественных природных ландшафтов на территории заповедников, национальных парков, создание охраняемых территорий, где полностью или частично запрещена хозяйственная деятельность.

Все эти направления рационального природопользования применяются или могут быть применены в процессе формирования и развития ТПК.

Земля — один из важнейших видов природных ресурсов. В рамках ТПК ведется большой объем нового строительства, в результате которого происходит отвод земель под несельскохозяйственное использование и их нарушение. Наибольший ущерб наносится ценным пахотным сельскохозяйственным угодьям в районах с высокой степенью хозяйственной освоенности. Значительный ущерб был нанесен земельным ресурсам в результате создания крупных равнинных водохранилищ.

В ТПК эффективность использования земельных ресурсов возрастает. Производства в виде локализованных комплексов, взаимно связанных в технологическом отношении предприятий и производств, размещаются часто на одной или смежных промышленных

площадках. При совместном размещении производств достигается значительная экономия земель под промышленную застройку, удается сократить отвод земель примерно на 25—40% по сравнению с вариантом рассредоточенного размещения предприятий.

В границах ТПК создаются единые региональные системы производственной и социальной инфраструктуры, концентрация и специализация обслуживающих производств, блокирование корпусов, зданий, сооружений, общие очистные сооружения, селитебная зона. Все это в конечном счете так же ведет к экономии земельной площади.

Особое значение имеет рациональное использование почвенных ресурсов, чему в немалой степени способствует рациональная технология проведения строительных и вскрышных работ, использование вскрышных пород в народном хозяйстве, своевременная рекультивация выработок, использование шлаков и отходов производства, выработка отвалов предприятиями стройиндустрии и других отраслей. Не секрет, что многие отвалы предприятий цветной металлургии стали источником ценного сырья для получения отдельных компонентов, в том числе очень ценных.

Комплексное и разумное использование минерально-сырьевых ресурсов становится важнейшим направлением технической политики горнодобывающей промышленности. Большинство планируемых ТПК развиваются на использовании запасов угля (КАТЭК), газа (Оренбург, Астрахань, Западная Сибирь), железной руды (КМА) и т. п. Именно ТПК являются той формой пространственного сочетания производительных сил, которая позволяет наилучшим образом организовать специализированное и комбинированное производство и обеспечить наиболее комплексную переработку минерального сырья. Особенно широкие возможности в этой области открывает применение концепции энергопроизводственных циклов.

В рамках ТПК возможно и успешное решение проблем рационального использования водных ресурсов, охрана чистоты воды и воздушного бассейна. Блокирование производств, их размещение в территориальной близости, с одной стороны, позволяют организовать многоцелевое использование водных ресурсов, а с другой — внедрить оборотное водоснабжение на ряде предприятий. Крупные очистные сооружения, единые для всего ТПК, используют более современную технологию очистки воды, и в то же время централизация водоочистки снижает ее себестоимость. То же относится и к внедрению оборудования по очистке выбросов в атмосферу.

В ТПК, находящихся на различных этапах своего формирования, условно можно выделить три основные стадии борьбы с загрязнением водных, воздушных и земельных ресурсов. Первая стадия — это очистка выбросов, стоков и прочих отходов, их аккумуляция и концентрация — позволяет организовать извлечение полезных компонентов из отходов производства. Вторая стадия представляет собой переход от очистки отходов к организации малоотходной и безотходной технологии производства на основе разви-

тия структуры ТПК. И наконец, последняя стадия — создание комбинатов безотходного производства, имеющих замкнутую схему потоков сырья и отходов, близкую к идеальному ТПК.

Борьба с загрязнением и охрана окружающей среды в ТПК наиболее эффективно могут идти при разработке и использовании территориальных комплексных схем охраны природы (ТЕРКСОП), которые представляют собой своеобразный антипод ТПК и его естественное дополнение. Комплексный характер использования природных ресурсов в рамках ТПК требует и адекватной комплексной организации их охраны. Использования моделей ТПК и метода ЭПЦ при создании ТЕРКСОП позволяют организовать действенную систему охраны природы в рамках территориально-производственных комплексов.

ГЛАВА 14

ЭКОЛОГИЯ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

14.1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Исходная точка общественного развития — удовлетворение человеческих потребностей. Экологическая опасность, как, впрочем, и военная угроза, энергетическая, демографическая и др., всегда сопутствует развитию. Безопасность представляет собой систему мер защиты от опасности, и вместе с тем это одна из основных потребностей человека и общества в целом. Человек всегда защищал себя от опасностей: разводил огонь, строил жилища, возводил плотины. Но если на ранних этапах развития цивилизации опасность исходила в основном от неблагоприятных для человека природных условий, то в современную эпоху положение радикально изменилось. Как только наука и техника стали важнейшими факторами прогресса, так значительно усложнилась система защиты. Не рассматривая политические и социальные изменения, можно утверждать, что физические процессы преобразования человеком природы поставили перед человечеством трудноразрешимые проблемы. Человечество взяло такое ускорение, что стало очень сложно «строить» упреждающую опасность систему защиты.

Достижение нулевой опасности или абсолютной безопасности в реальном мире невозможно. Не бывает абсолютно надежных технологических систем, абсолютно безвредных продуктов и т. д. Возможно лишь устанавливать и стремиться добиться приемлемых для общества уровней опасности. При этом процесс реализации экологической опасности в системе «человек — природа — общество» всегда имеет стохастичный характер. Отсутствие фатальной предопределенности свидетельствует о принципиальной возможности общества направлять этот процесс путем ограничения и снятия опасностей. Снятие опасности понимается здесь в диалектическом плане, не как сведение опасности к нулю, что означает практически отказ от данного варианта развития, а как ее замещение или ослабление.

В своем развитии общество постоянно (осознанно или интуитивно) сопоставляет выгоды от внедрения новых достижений науки и техники, политических преобразований, социальной политики и других областей своей деятельности с потенциально возможными отрицательными последствиями для безопасности человека, природы, общественных институтов. В широком смысле слова риск — это количественная мера (вероятность — там, где можно ее рассчитать) возможности реализации опасности. Реализация экологической опасности влияет на нормальную жизнедеятель-

ность (здоровье) людей, нарушает сложившийся устойчивый характер течения природных процессов. Пример: переброска в нашей стране стока северных рек на юг могла, помимо экономического банкротства, привести к резкой активизации в условиях теплого южного климата опасных для здоровья человека бактерий; огромные водохранилища изменили бы микроклимат на трассе переброски, чем нарушили бы естественные природные циклы.

Стабильное развитие по принципу «все оставить как есть», конечно, не повысит уровень экологической безопасности. Если не предпринимать активных действий, то существующие пока еще в потенции опасные процессы в обозримом будущем могут разрушить всю систему. Например, стабилизация нагрузки на природную среду может рассматриваться лишь в качестве промежуточной, но никак не конечной цели развития. Экстенсивное развитие по принципу «максимального эффекта с минимальными затратами» уже привело к экологическому кризису.

Для более точной характеристики понятия устойчивого развития рассмотрим процесс формирования, развития и ограничения экологической опасности. Иллюстрирующая этот процесс схема имеет методологический характер, на ней оказалось невозможным отразить развитие каждого из элементов воспроизводственного цикла, поэтому представлены лишь их связи в этом процессе (см. рис. 6).

Исходный (и конечный) элемент цикла воспроизводства экологической опасности — это ситуация. Фактически все остальные элементы схемы представляют собой саморазвитие ситуации.

Ситуация характеризуется отношением между субъектом и объектом. В качестве субъекта может выступать человек в одном или нескольких своих образах (биологическом, социальном, экономическом), в качестве объекта — природа. Развитие отношения «человек — природа» идет через преодоление противоречий между растущими потребностями субъекта и ограниченными возможностями объекта. Под природой подразумевается уже измененная человеком окружающая среда, а не только и не столько живая природа. Как пример развития противоречия может служить потребность «экономического» человека в дешевом топливе, что приводит к развитию, например, процессов добычи угля открытым способом. Открытая добыча приводит к эрозии почвы, т. е. к ухудшению ее качественных параметров.

В ходе дальнейшего развития ситуации возникает экологическая проблема как диалектический синтез экологических опасностей и требований. Требования — это структурированные, формализованные, осознанные потребности.

Экологическая проблема возникает в результате развития противоречия между потребностями субъекта (в воспроизводстве определенных условий, средств и целей своей жизнедеятельности) и объектом (закономерностями развития природы, ограниченными ресурсами, уровнем существующей технологии). Снять экологическую опасность можно лишь посредством саморазвития, самоизме-

нения субъекта, в единстве с объектом. Это включает в себя критический анализ потребностей, переосмысление требований субъекта, корректировку процесса воспроизводства системы «человек — природа — общество» на основе углубления знаний по ограничению деструктивных процессов при воспроизводстве природной среды.

Пример экологической опасности — подрыв продуктивности сельского хозяйства вследствие эрозии почвы. Требованиями могут быть немедленная рекультивация земель, включение мероприятий по рекультивации в планы, запрещение открытой добычи, выплаты штрафа, компенсационное выделение земли для сельского хозяйства в другом месте и т. д.

Методом превентивной корректировки ситуации было бы запрещение способов открытой добычи угля на плодородных сельскохозяйственных землях. Это практически сняло бы экологическую проблему. Если этого не происходит, то экологическая проблема разрешается иным путем. Например, предприятие покрывает будущие расходы на рекультивацию порушенных земель. Ситуация в настоящее время претерпевает ряд конфликтов, связанных со снижением снабжения продовольствием.

Аналогичный пример из промышленности. Форсирование работы на изношенном оборудовании для выполнения плана в конце отчетного периода неминуемо приводит к инцидентам и даже авариям. Экологическая опасность залповых выбросов с концентрацией вредных веществ, в десятки раз превышающих предельно допустимые, ведет к повышению заболеваемости жителей, что проявляется, как правило, за сравнительно короткий период времени после аварии.

После подобных случаев необходимо осуществить меры по регулированию воспроизводственного цикла: перенос предприятия-загрязнителя, регулирование мощностей. Последняя мера, которая применяется всегда как превентивная при плохих геофизических условиях, означает реально ограничение потребностей (снижение объемов производимой продукции).

Опасности обладают свойством накопления. Повторяющиеся сбои и инциденты, аварии могут перерасти в новое качество — кризис. Он обычно характеризуется длительностью временного периода, постоянством действия опасностей. Географическими точками экологического кризиса на нашей карте отмечены: залив Кара-Богаз-Гол, г. Кемерово, о. Байкал, хлопковые поля Средней Азии и др. Преодоление кризиса требует значительных структурных изменений в воспроизводственном цикле. В тех случаях, когда это происходит, развитие идет устойчиво.

Если кризис своевременно не разрешается, то наступает катастрофа, при которой система сходит с устойчивой траектории (рис. 6).

Катастрофа, как и кризис, характеризуется масштабностью и долговременностью события. Но, кроме того, трагические последствия катастрофы затрагивают сразу несколько аспектов: полити-

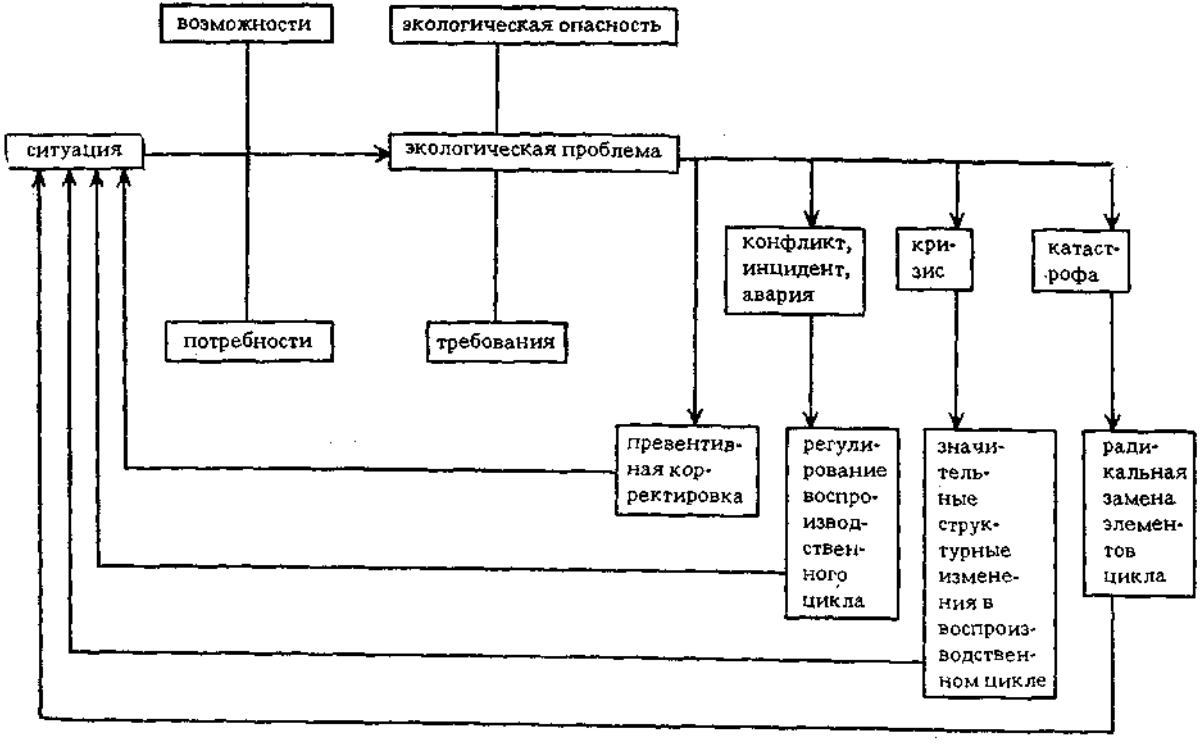


Рис. 6. Полный цикл воспроизводства экологической опасности

ческий, военный, этнический и др. Последствия ложатся бременем на экономику всей страны, связаны с перемещениями больших масс населения, гибелью значительного количества людей, полным разрушением экосистем. Примерами экологических катастроф являются авария ядерного реактора в Чернобыле, гибель Аральского моря, исчезновение видов живой природы.

Землетрясение в Армении, катастрофа огромных масштабов, сразу высветила ряд взаимосвязанных аспектов проблемы обеспечения интегральной безопасности. В области прогнозирования стихийных бедствий (элементы экологической безопасности) не оказалось достаточного количества и качества сейсмологических приборов, статистики наблюдений за геофизическими процессами. Технологическая безопасность — строительство зданий и сооружений — исходила из неверной посылки о допустимом уровне безопасного строительства в сейсмичных зонах (запас оказался недостаточным). Кроме того, само качество проведенных строительно-монтажных работ было низким. Аспект военной безопасности оказался затронутым через непрофессиональные действия служб гражданской обороны отсутствием эффективных мобильных спасательных отрядов. Национальная напряженность (этническая опасность), имевшая место в республике в этот период, в огромной степени обострила психологическое состояние людей.

Из примера наглядно видно, что экологическая катастрофа моментально порождает тяжелейшие последствия во всех сферах общественной жизни. Эти последствия либо крайне трудно, либо просто невозможно ликвидировать. Сила устойчивого развития в отлаженном механизме регулирования систем, наличии эффективной обратной связи.

Безопасное и устойчивое развитие должно осуществляться только на основе широкой интернационализации. Изоляция от жизни мирового сообщества сейчас невозможна. Абсурдна в современном мире концепция противодействия, противостояния, которая привела мир к бессмысленной гонке вооружений. Сейчас речь должна идти не столько об организации негативных процессов, происходящих в старых структурах, сколько о совместном поиске новых, более эффективных с позиций обеспечения безопасного и устойчивого развития структур и процессов.

Провозглашен высший приоритет — общечеловеческие ценности и среди них — выживание человечества. Встает важнейшая задача реального обеспечения этой цели. Качественно новый способ развития будущего зависит от решений, принимаемых сегодня, поэтому они должны учитывать самый широкий контекст, длительную временную перспективу. Нельзя откладывать движение к безопасному и устойчивому миру, так как важны только те мероприятия, которые проводятся вовремя.

Комиссией У. Пальме была сформулирована концепция создания всеобъемлющей системы международной безопасности (ВСМБ), включающая не только военно-политический, но и эко-

логический, экономический, гуманитарный аспекты. Важнейший принцип ВСМБ: «безопасность — неделима». Она может быть только равной для всех или же ее не будет вовсе[1].

14.2. ЭКОЛОГИЯ И МОДЕЛИ ГЛОБАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Осознание взаимосвязанности отдельных элементов мировой системы, глобальности происходящих в мире изменений, столкновение с негативными последствиями неуправляемого экономического роста и деятельности, нередко ведущей к разрушению среды обитания человека и исчерпанию природных ресурсов, углубление разрыва между развитыми и развивающимися странами, угроза голода для многих миллионов жителей Земли, опасность вооруженных конфликтов — все это побудило научную общественность искать новые подходы в исследовании общественного развития, вызвало взрыв составления прогнозов развития производства и отдельных его отраслей, состояния окружающей среды, научно-технического прогресса и т. п.

Осознание мира как единой системы, для существования и развития которой необходимо общими совместными усилиями справиться с рядом проблем, не поддающихся локальным, частным решениям, вызвало быстрое развитие глобального прогнозирования. Главные задачи, которые ставятся перед глобальным прогнозированием, — оценить реальную значимость проблем и выявить наиболее опасные тенденции, чтобы наметить пути их преодоления.

Практически до второй половины 60-х гг. все прогнозы мирового развития не упоминали в качестве важнейших проблем будущего рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды (исключения составляют лишь прогнозы использования минеральных ресурсов). И всего несколько лет спустя в глобальных прогнозах Д. Медоуза и его соавторов именно загрязнение окружающей среды стало одним из главных ограничений развития человечества. С этого момента экологические проблемы вошли в ряд глобальных проблем современности и стали объектом глобального прогнозирования и моделирования.

Моделирование представляет собой один из методов прогнозирования. Изучение глобальных социально-экономических и экологических проблем с помощью моделирования объясняется спецификой объекта исследования. В большинстве своем глобальные проблемы взаимосвязаны между собой, носят системный характер. Для многих социально-экономических процессов первостепенное значение имеет зависимость наблюдаемых явлений от структуры, внутренних и внешних взаимосвязей. Ситуация еще более усложняется, когда в логике анализа соответствующих процессов возникают обратные связи, т. е. последствия событий начинают влиять на условия возникновения этих событий. Этими

[1] Горбачев М. С. Перестройка и новое мышление для нашей страны и для всего мира. М., 1988. С. 145.

свойствами и объясняется тот факт, что моделирование стало в современной науке основным методом изучения глобальной проблематики. Глобальное моделирование дает возможность исследователю в рамках единой модели рассмотреть и прогнозировать основные экономические, демографические и экологические процессы глобального развития — в этом заключается существо нового подхода.

Модель — не обязательно математические формулы или компьютерные программы. Это — упрощенное представление о реальности, в которой присутствует некоторое число факторов и отброшено несущественное. *Формальные модели являются лишь* результатом определенного отражения соответствующих мысленных моделей, *которые эксперт выводит из логики* своего рассуждения. Они не могут претендовать на достоверное описание реальных событий, что вызвано их естественной ограниченностью, определенной изначально заданными параметрами. Кроме того, модели не позволяют предсказывать события мирового развития, связанные с качественными, структурными изменениями.

К настоящему времени разработано свыше десяти глобальных прогнозов, в *большинстве из них* применен метод глобального моделирования. Самыми известными являются работы Дж. Форестера «Мировая динамика» (1970 г.), Д. Медоуза с соавторами «Пределы роста» (1972 г.), А. О. Эрреры «Латиноамериканская модель Барилоче» (1974 г.), Я. Кайя с соавторами «Глобальные ограничения и новый взгляд на развитие» (1974 г.), Х. Линнемана «Модель питания для удвоенного населения мира» (1975 г.), модели Д. Габора (1976 г.) и К. Ласло (1977 г.), В. Леонтьева «Будущее мировой экономики» (1977 г.), «Мир в 2000 году. Доклад президенту» (1980 г.). Одна из последних работ — «За пределами роста» Э. Пестеля, опубликована в 1987 г.

Наиболее известные работы по глобальному моделированию выполнялись по инициативе или при поддержке Римского клуба — неправительственной организации, созданной в 1968 г. итальянским экономистом, общественным деятелем и бизнесменом А. Печчеи и поставившей своей задачей разработку и обсуждение перспективных проблем мирового развития [2].

Основу современного глобального моделирования *заложил* Джей Форрестер, профессор Массачусетского технологического института. Ему удалось создать *модели* нового типа — имитационные, сочетающие в себе модели математические и аналоговые, при этом сложные аналитические соотношения были замещены значительным числом более простых, а основное внимание уделялось внутренней структуре и поведению самой системы.

Используя разработанный им метод «системной динамики», Форрестер создал первые модели «Мир-1» и «Мир-2», которые отражали тенденции и взаимосвязи пяти главных переменных: насе-

[2] Более подробно об истории создания и деятельности Римского клуба можно прочитать в книге А. Печчеи «Человеческие качества» (М., 1985).

ления, капитала, ресурсов, загрязнения окружающей среды и производства продовольствия. Даже предельно упрощенная глобальная модель Форрестера отличается сложностью структуры, большим числом нелинейных обратных связей (положительных и отрицательных), в ней используются сотни различных соотношений.

Модель Форрестера имела предварительный характер, включала очень агрегированные показатели и давала лишь самые общие выводы, но уже первые пробные расчеты на ЭВМ показали, что дальнейший экспоненциальный рост промышленного производства и численность населения неизбежно приведут мир к катастрофе, если не будут своевременно приняты соответствующие меры. Для более подробного анализа была создана группа под руководством ученика Форрестера Д. Медоуза, которая разработала модель «Мир-3», с которой собственно и начинается летоисчисление глобалистики.

Под руководством Медоуза был подготовлен первый доклад Римскому клубу «Пределы роста», вызвавший широкий общественный резонанс. Медоуз на основе моделей Форрестера создал модель «Мир-3» и дал самые мрачные прогнозы на будущее: через 75 лет, утверждал доклад, сырьевые ресурсы Земли будут исчерпаны, а нехватка продовольствия станет катастрофической, если экономическое развитие не будет сведено к простому воспроизводству, а прирост населения Земли не будет поставлен под жесткий контроль. Выводы доклада получили название концепции «нулевого роста».

Главное отличие модели «Мир-3» от предыдущих моделей Форрестера заключалось в гораздо большем числе вспомогательных переменных, влияющих на уравнения роста, которые в большей мере учитывали эмпирические данные, а также в широком применении функций обратной связи.

В работе Медоуза экзогенно задаются ограничения на использование невозобновляемых ресурсов, загрязнение окружающей среды, учитываются пределы роста населения, которые определяются прежде всего ограниченностью сельскохозяйственных площадей. Взаимообусловленность пяти элементов модели определяет динамику мировой системы. При заданных пределах ряда параметров модель необходимо дает ограничения по остальным параметрам. Так, развитие промышленности вызывает рост загрязнения и снижение численности населения и сельскохозяйственного производства.

Все варианты мировой динамики дают результаты, в целом сходные с выводами Форрестера, и показывают, что по любому из «сценариев» развития вследствие исчерпания природных ресурсов и растущего загрязнения окружающей среды в середине XXI в. (но не позднее 2100 г.) начнется кризис, катастрофа. Выход для человечества группа Медоуза видит в мерах по поддержанию устойчивости мировой системы. Решить эту проблему можно при достижении состояния «равновесия», «нулевом росте», когда капитал направляется только в сферу услуг и сельское хозяйство, а в про-

мышленности — только на возмещение износа, проводятся жестки меры по регулированию рождаемости. Если же необходимые мер не будут приняты до 2000 г., то глобальная катастрофа неиз бежна.

Книга «Пределы роста», представленная на Стокгольмской кон ференции ООН по охране окружающей среды в 1972 г., вызвала различную реакцию. Многие недостатки приписываются данной модели необоснованно, поскольку она не в состоянии показать больше, чем в нее вложено. Важнейшее упущение в работе — рас смотрение мира в целом как некое однородное среднее. В резуль тате сама суть мировой проблематики — внутренняя противоречи вость—оказалась в модели искаженной. Но иначе и не могло быть, поскольку метод «системной динамики» не может быть использо ван для работы с региональными моделями. Соответственно про изошел перенос на весь мир тенденций, процессов и стандартов основных капиталистических стран, что исказило реальную кар тину и прогнозные данные. Вторым органическим недостатком мо дели является «сценарный» метод задачи параметров, когда по ведение системы однозначно определяется заданием начальных условий и лишено функций управления.

Практически все последующие глобальные модели строятся уже на региональной основе. Мировая система рассматривается как совокупность взаимодействующих регионов, различающихся уровнем развития и социально-экономической структурой. При этом происходит увеличение блоков модели, их подробная дета лизация.

В 1974 г. под эгидой Фонда Барилоче (Аргентина) А. О. Эррера разрабатывает «латиноамериканскую модель». Ее создание вызвано насущными интересами развивающихся стран. Главную мировую проблему они видят не в пределах роста, неизбежных из-за ограниченности запасов природных и других ресурсов, а в том, что эти ресурсы необходимо использовать наиболее эф фективным образом, чтобы удовлетворить основные потребности беднейшего населения мира.

В модели применяется метод математического программирования. Весь мир делится на четыре региона: Азия, Африка, Латинская Америка и развитые страны в целом. Рассматриваются два сценария перспективного развития мира. По первому помощь развивающимся странам со стороны развитых не оказывается, и в результате только страны Латинской Америки оказываются в состоянии через 40 лет достичь приемлемого уровня жизни. По второму сценарию при увеличении международной помощи в 10 раз (с 0,2 до 2% ВНП развитых стран) страны Азии достигнут такого состояния через 57, а страны Африки — через 65 лет.

В данной модели почти не учитываются серьезные проблемы обеспечения природными ресурсами и состояние окружающей среды, что искажает ее выводы и ослабляет значение работы.

Японская модель Я. Кайя (1974 г.) делит мир уже на девять регионов и применяет метод затраты — выпуск. Целью создания

модели было изучение возможностей сокращения разрыва между государствами в размере доходов на душу населения. Для этого в модель были включены функции управления, которые позволяли влиять лицам, принимающим решения, на поведение модели. Основной вывод, который сделали исследователи, — поставленная задача может быть достигнута лишь при оказании безвозмездной помощи развивающимся странам в размере 1% ВНП развитых стран.

Новый этап в развитии глобального моделирования связывается с публикацией второго доклада Римскому клубу, который известен под названием «Стратегия выживания» (немецкий вариант) и «Человечество у поворотного пункта» (американское издание) и является результатом работы двух групп ученых, проводивших исследования под руководством М. Месаровича (США) и Э. Пестеля (ФРГ).

В этой работе содержатся прогнозные экономические расчеты и модели развития для 50-летнего периода (1975—2025 гг.). Она охватывает свыше 100 тыс. уравнений и по своей сложности превосходит все ранее существовавшие модели. Для исследования мировых процессов была использована «кибернетическая» модель мировой системы. Принципы ее создания во многом отличаются от предыдущих моделей, поскольку она строится по принципу многоуровневых иерархических систем, кроме того, модель управляема, позволяет включать процесс принятия решений и дает возможность работать на ЭВМ в режиме диалога.

Главная особенность модели Месаровича и Пестеля заключается в том, что мир рассматривается ими не как единое целое, а как система отличных друг от друга, но взаимодействующих регионов, каждый из которых описывается системой специальных подмоделей, отличающихся только значениями начальных данных и параметров при неизменной общей структуре: подмодели экономики, энергетики, населения и т. д. В модели взаимоувязаны десять регионов, связь между которыми осуществляется через экспорт, импорт и миграцию населения.

В процессе имитационного эксперимента на модель могут оказывать управляющие воздействия. При этом лицом, принимающим решения, устанавливается набор соответствующих параметров, «сценариев» на весь рассматриваемый интервал времени, в результате возникает дерево допустимых решений.

Авторами модели выделены два типа развития модели и мира. При первом типе, сохранении существующих тенденций мирового развития, неизбежна целая серия региональных катастроф, которые произойдут значительно раньше, чем это предполагали ученые группы Медоуза, и постепенно захватят всю планету. Произойдет быстрое исчерпание всех известных ресурсов, усиление разрыва между «богатыми» и «бедными» странами, непрекращающийся рост населения резко обострит проблему продовольствия. Ни по одному из пяти рассмотренных сценариев развития развивающие-

ся страны не будут в состоянии самостоятельно справиться с проблемой голода.

Перспектива ожидания «пределов роста» естественно не может удовлетворить человечество. «Стратегия выживания» Месаровича и Пестеля состоит не в достижении «состояния глобального равновесия», как предлагали авторы модели «Мир-3», а в переходе к «органическому росту», второму типу развития мира, который предполагает дифференцированное, управляемое развитие различных частей мировой системы, в результате чего достигается сбалансированное развитие всего человечества.

Несмотря на все недостатки, свойственные модели Месаровича — Пестеля, этот подход намного более реалистичен, чем концепция «нулевого роста». Метод Месаровича—Пестеля позволяет, в сущности, моделировать динамику каждого из «сценариев» и оценивать, к каким возможным последствиям могут привести те или иные конкретные меры. Именно поэтому идеи и методы построения модели Месаровича—Пестеля не только получили отражение в теоретических исследованиях, но и использовались в практической деятельности некоторых государств.

С середины 70-х гг. работы по глобальному моделированию развернулись во многих странах мира и в международных организациях. В частности, в Международном институте прикладного системного анализа под руководством Х. Линнемана (Нидерланды) была создана мировая модель с максимально дробной региональной основой. Она является одной из составляющих международного сельскохозяйственного и продовольственного проекта. Модель позволяет оценить на перспективу до 2010 г. глобальные возможности производства продовольствия на основе сельскохозяйственного исследования 106 районов мира. С помощью модели была дана детальная оценка агроэкономических возможностей производства биомассы и капиталовложений, необходимых, чтобы освоить новые земельные площади.

Модель Линнемана показывает, что ресурсы Земли достаточны, чтобы прокормить большее число людей, однако при сохранении зависимости продовольственной ситуации от цен, несмотря на увеличение производства продовольствия в 2,5 раза, число голодающих в мире возрастет в 4 раза и достигнет 1,5 млрд человек. Авторы проекта видят выход из данной ситуации в мерах по перераспределению продуктов питания.

К сожалению, в модели не нашли отражения такие глобальные процессы, влияющие на сельскохозяйственное производство, как эрозия, опустынивание, засоление земель и загрязнение среды, тем не менее модель может быть успешно использована для выработки стратегий решения продовольственной проблемы в глобальном и региональном масштабах.

Из других крупных работ по глобальному моделированию следует упомянуть третий доклад Римскому клубу «Пересмотр международного порядка» (1976 г.), выполненный под руководством Я. Тинбергена, и четвертый доклад Д. Габора «За пределом века

расточительства». Цель первой работы — определить пути ликвидации разрыва между «богатыми» и «бедными» странами, во второй работе отражены результаты исследования запасов природных ресурсов планеты.

Одним из наиболее фундаментально разработанных проектов по глобальному моделированию на макрорегиональной основе является «Мировая модель ООН», подготовленная группой экспертов ООН во главе с В. Леонтьевым (США) и известная по книге «Будущее мировой экономики» (1977 г.). На этой модели были проработаны восемь альтернативных сценариев возможного демографического, экономического и экологического состояния мира в 1980, 1990 и 2000 гг. Расчеты проводились по 15 регионам мира, близким к классификации, принятой ООН. Экономика каждого региона разбита на 45 отраслей, в модели описывается выброс восьми типов загрязняющих веществ, а также выделяется пять видов деятельности по очистке окружающей среды от загрязнения. Регионы соединены блоком международной торговли, разбитым на 40 товарных групп, потоки капиталов, оказание помощи, выплату процентов и прибылей. Всего модель содержит 175 уравнений и 269 переменных.

Первоначальный замысел группы В. Леонтьева состоял в определении взаимосвязанности экологических процессов и экономического роста. Для этого авторы построили экономическую модель общего назначения, основанную на методе «затраты — выпуск», в которой в систему межотраслевого межрегионального баланса как продукт развития промышленности и сельского хозяйства частично входит и окружающая среда, ее изменение.

Модель Леонтьева является, пожалуй, наиболее обоснованным из существующих ныне прогнозов. Его выводы не содержат глубокого пессимизма заключений Медоуза и, признавая наличие достаточно сложных проблем, показывают, что они вполне или частично преодолимы. Природных ресурсов, известных на Земле, достаточно для обеспечения мирового экономического развития на обозримую перспективу, хотя стоимость добычи ресурсов значительно возрастает. Загрязнение окружающей среды не станет причиной гибели или деградации человеческой цивилизации. Это — техническая проблема, управляемая и экономически возможная. Кроме того, борьба с загрязнением окружающей среды не ставит непреодолимых барьеров для ускоренного экономического развития. При условии выделения 0,5—4% мирового ВНП на борьбу с загрязнением проблема может быть частично или полностью решена.

Наряду со всеми достоинствами модели Леонтьева она не лишена и ряда серьезных недостатков. В частности, не достаточно учитываются особенности природных процессов в отдельных регионах, развитие технологии борьбы с загрязнением. Серьезным ограничением возможностей модели является и экзогенный характер задания параметров. Советские ученые модифицировали модель Леонтьева и придали ее развитию эндогенный характер.

За менее чем 20 лет своего существования методы глобального моделирования обогатились значительным числом новых подходов. В эволюции глобального прогнозирования, в процессе совершенствования методики наблюдается процесс перехода от глубокого пессимизма первых работ к трезвой и взвешенной многосторонне охваченной оценке перспектив развития человечества, региональный многокомпонентный анализ мировой системы позволил преодолеть ограничения, которые давали первые модели. Новый этап развития моделирования глобальных проблем связан с выдвижением на первое место общечеловеческих социальных ценностей, проблем образования, культуры. Постепенно альтернативой экономическому росту становится концепция развития, а экологические проблемы все более рассматриваются сквозь призму экономики.

Взаимосвязь и взаимозависимость современного мира, отдельных его компонентов становится все более ощутимой, в этой взаимосвязанности — ключ к решению многих проблем развития системы «общество — природа».

Глобальное моделирование помогает исследовать закономерности этого развития, определить пути решения настоящих и будущих проблем, чем способствует дальнейшему успешному прогрессу человечества.

14.3. НАСЕЛЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ. ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ

Население изменяет природу в процессе произведенной, познавательной деятельности, но в том же процессе изменяются и общество и сам человек. На современном этапе научно-технического прогресса изменения условий природной среды под влиянием хозяйственной деятельности достигли таких размеров, что начинают влиять на здоровье человека, производительность труда, развитие отдельных экономических районов мира.

Антропогенные изменения в окружающей среде являются главной угрозой здоровью населения и будущему человечества.

Более трети населения Земли живет в небезопасном и неблагоприятном естественном окружении. Во многие районы возвращаются инфекционные болезни. Половина человечества лишена удовлетворительного водоснабжения, 84% населения развивающихся стран живут без надлежащих санитарных условий. Этим обусловлены три четверти всех заболеваний и каждая вторая смерть в развивающихся странах.

Эколого-гигиеническая ситуация в нашей стране крайне сложная. В 1960 г. уровень смертности на 1 тыс. жителей был 7,1, в 1987 г. — 9,9. Показатель детской смертности (до года на 1 тыс.) достиг 25,4, тогда как, скажем, в Японии — 5,2, в Финляндии и Швеции — 5,9, в США — 10,4, существует тенденция к увеличению смертности в трудоспособном возрасте.

Конечно, все это — результат совокупного воздействия социальных, экономических и природных факторов, от которых зависит

здоровье людей, но главная причина, как доказано многочисленными исследованиями, резкое ухудшение во многих регионах качества окружающей среды, загрязнение воздуха, воды, почвы и продуктов питания.

Климатические, физико-химические и другие явления окружающей среды влияют на заболеваемость, смертность и другие демографические процессы опосредованно, преломляясь через весь комплекс социально-экономических и санитарно-бытовых условий, через общественную жизнь людей, их социальное положение, сознание и поведение.

На территории Советского Союза выделяются три макрорегиона по степени заселенности: 1) Западный (европейская часть СССР, Закавказье, Урал), площадь его составляет 25,3% территории страны, на которой проживает 74,1% всего населения; 2) Восточный — включает Сибирь и Дальний Восток, площадь его составляет более половины территории страны, а население — 10,6% всего населения; 3) Южный — включает Казахстан и Среднюю Азию, где на площади в 17,8% всей территории страны проживает 15,3% всего населения. Неравномерность расселения не отвечает задачам хозяйственного освоения Сибири и Дальнего Востока. Совершенствование расселения способствует созданию более равноценных условий жизнедеятельности населения по районам страны с учетом местных природно-климатических условий, формированию благоприятных и более равноценных экологических условий жизнедеятельности народонаселения.

В настоящее время миграция — способ перераспределения населения между районами страны для достижения наибольшего народнохозяйственного эффекта в использовании природных богатств и трудовых ресурсов, а также улучшения условий жизни самих мигрантов. Миграция осуществляется строго на добровольных началах, однако государство регулирует миграционные потоки и направляет их в нужное русло, используя миграцию как фактор экономического и социального развития отдельных частей страны.

Огромный природный потенциал Восточных районов страны, особенно активно осваиваемый в последние десятилетия, вызвал перемещение трудовых ресурсов на Восток, которое должно продолжаться и далее. Три восточных экономических района РСФСР: Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный занимают 50,6% всей территории СССР, здесь сосредоточено 88,9% энергетических ресурсов страны, в то время как население указанных районов составляет всего 10,7%.

В современных условиях характерной чертой размещения трудового населения по территории страны является урбанизация. Процесс урбанизации проявляется в более быстром росте городского населения и городов как экономических и политических центров по сравнению с сельской местностью. Урбанизация — сложное и многостороннее явление, обусловленное индустриализацией, научно-техническим прогрессом, социально-культурным ростом и из-

менением образа жизни населения. Значительное влияние оказывает урбанизация на отношение между обществом и природой.

При общем росте населения СССР за 1913—1987 гг. в 1,77 раз городское население выросло в 6,4 раза, а сельское сократилось более чем на 1/4. Быстрый рост городского населения прежде всего связан с происшедшими сдвигами в структуре народного хозяйства.

Население в пространственном отношении сильно сконцентрировано. 2/3 всего населения проживает в городах при общей площади всех населенных пунктов около 100 тыс. км², или 0,4% территории страны (22,3 млн км²). Промышленные предприятия вне городов занимают 70 тыс. км², или 0,3% всей площади. Всеми видами транспорта занято 40 тыс. км², или менее 0,2%. Около 420 тыс. км² составляют прочие земли, занятые под курорты, заповедники и др. Таким образом, основная часть населения страны, промышленность и транспорт сосредоточены в общей сложности на площади, составляющей несколько более 210 тыс. км², или менее 1% общей площади, а если учесть упомянутые прочие земли, то несколько более 600 тыс. км², или около 2,7% площади страны.

В процессе урбанизации на развитие общества и взаимоотношения его с окружающей средой существенно влияет быстрый рост наиболее крупных городов. О концентрации населения СССР в городах свидетельствуют следующие данные. Из 24 наиболее крупных городов в 12 городах проживают 27,4 млн человек, или 10% всего населения страны и 15% городского населения. В то же время территория этих городов составляет 5,5 тыс. км², или 0,02% всей территории СССР. Это значит, что густота населения в них составляет в среднем почти 5 тыс. человек на 1 км² территории против 12,6 человек по всей стране. Еще больше концентрация населения в четырех наиболее крупных городах — в Москве, Ленинграде, Киеве, Ташкенте с населением 17,5 млн человек и площадью 2,5 тыс. км², или 7 тыс. человек на 1 км² территории.

Увеличение населения городов приводит к расширению занимаемой ими территории. Рост их площади происходит, прежде всего, за счет окружающих их сельскохозяйственных земель, застраивающихся и превращающихся в городские кварталы. Застройка прилегающих к городу земель приводит к необходимости поставки продовольствия из более отдаленных от него сельскохозяйственных районов. Это относится и к другим видам снабжения городского населения. Топливо доставляется издалека железными дорогами и трубопроводами. А ведь на долю городов приходится около 20% потребляемых в стране энергетических ресурсов, 12% электроэнергии, 45% тепловой энергии. С больших расстояний, как правило, доставляются в города сырье для промышленности, предметы потребления несельскохозяйственного происхождения. Применяются меры и к созданию собственной продовольственной базы крупных городов с использованием отходов пищевых предприятий и населения для откорма скота на фермах, птицефермах. Выращиваются овощи в теплицах.

Современный крупный город оказывает двойственное влияние на человека, его жизнедеятельность и адаптационные возможности. С одной стороны, город предоставляет человеку ряд экономических, социально-бытовых и культурных преимуществ, что положительно сказывается на его развитии и процессе адаптации. С другой стороны, человек, отдаляясь от природы, попадает в среду с отрицательными факторами: большой плотностью населения, повышенным режимом жизни, загрязненным воздухом, шумом, длительным передвижением к месту работы и т. д.

В крупных городах по сравнению с сельской местностью меньше солнечная радиация, ниже относительная влажность, скорость ветра и в то же время выше (на 0,6—1°) среднегодовая температура (по сравнению с окрестностями), большие осадки, туманы, загрязнения. В сельской местности в сутки на 1 км^2 выпадает 5—15 кг пыли, а в городах — 500—1500 кг и больше.

Состояние здоровья горожан тесно связано с жизненными условиями. Узкие улицы, плотная застройка, увеличение этажности зданий заметно ухудшают естественное проветривание и уменьшают длительность прямого солнечного освещения. Важно отметить, что зачастую новые микрорайоны в крупных городах строятся без учета факторов окружающей среды и располагаются по соседству с промышленными предприятиями, ТЭЦ, городскими свалками и т. д. Очевидно, что скученность населения в жилых домах старой постройки и проживание в коммунальных квартирах может привести к увеличению нервно-эмоциональной напряженности, росту заболеваемости городского населения болезнями сердечно-сосудистой системы, нервно-психическими расстройствами, инфекционными заболеваниями.

При строительстве современных домов широко используются новейшие синтетические полимерные материалы. В воздух жилых помещений могут поступать продукты сгорания бытового газа. Современная одежда в значительной степени насыщена синтетикой. Все это приводит к реальной угрозе появления стойкого комплекса микрохимического загрязнения жилых помещений. Из сказанного следует, что обеспечение населения такими жилищами, которые должны не только предохранять организм человека от неблагоприятных погодных условий, но и поддерживать необходимые для человека микроклимат, воздухообмен и газовый состав воздуха, является важной задачей градостроителей.

Особой проблемой является воздействие экологического состояния крупного города на трудовые ресурсы. Здесь наиболее ярко проявляются серьезные трудности развития крупных городов, в которых, с одной стороны, существуют наибольшие концентрации загрязнений, а с другой — сосредоточены значительные трудовые ресурсы, большей частью состоящие из высококвалифицированных специалистов.

Воздействие загрязнений окружающей природной среды на трудовые ресурсы в крупном городе идет несколькими путями. Во-первых, повышенная загрязненность окружающей среды способ-

ствует сокращению трудоспособного возраста за счет смертности в предпенсионном возрасте и преждевременного выхода на инвалидность. Во-вторых, повышенная заболеваемость как самих работников, так и членов их семей приводит к непосредственным потерям рабочего времени. В-третьих, отдельные виды загрязнений (например, загазованность воздуха), повышенный уровень шумов и вибраций могут непосредственно сказываться на снижении производительности труда работников.

Создание для работающего человека благоприятной санитарно-гигиенической обстановки — непременное условие повышения его работоспособности и производительности труда. Однако на сегодняшний день около 10% занятых в народном хозяйстве все еще работают во вредных условиях труда, 3,5 млн из них составляют женщины. Риск рождения детей с врожденными патологиями у женщин, контактирующих на производстве с вредными химическими веществами, возрастает в 8 раз. Так, по данным НИИ труда, на предприятиях с благоприятными условиями труда каждый рабочий по причинам временной нетрудоспособности ежегодно теряет 5—7 дней, а с неблагоприятными условиями потери составляют от 14 до 28 дней.

Только заболевания, вызванные неудовлетворительной производственной средой, приносят государству убытки в размере около 20 млрд р. в год — практически столько же, сколько сейчас расходуется на все здравоохранение.

На современном этапе развития науки и техники внедрение в производство новых видов энергии, химических веществ, создание принципиально новых производств и технологических процессов, интенсификация производства расширяют диапазон условий, неблагоприятно воздействующих на человека, способствуют появлению новых вредных человеческому организму факторов (шум, вибрация, химические токсические вещества, ультра- и инфразвук, электрические и электромагнитные поля, радиация и др.). Вредные факторы производственной среды — это факторы в условиях и организации труда, которые могут привести к снижению работоспособности, появлению острых и хронических заболеваний, росту заболеваемости с временной и стойкой утратой трудоспособности и другими отрицательными последствиями.

Необходимо разработать и принять порядок, предусматривающий такие условия, когда энергетика, промышленность, транспорт и другие отрасли вместо штрафов, накладываемых на должностных лиц и практически не дающих результата, полностью оплачивали ущерб, который они наносят окружающей среде, в том числе прямой и опосредованный ущерб здоровью населения.

Загрязнение химическими элементами окружающей среды чаще всего не вызывает острых заболеваний. Оно опасно тем, что происходит скрытое влияние на организм человека. Субтоксичные дозы действуют годами, десятилетиями, из поколения в поколение. Ярким примером кумулятивного действия может служить ДДТ, которое использовалось во время второй мировой войны как эф-

фективное гигиеническое средство, однако после этого появилось новое заболевание, связанное с поражением желудочно-кишечного тракта. ДДТ проникает в организм человека в основном через пищу, растворяясь в жирах. Таким путем поступает в организм почти 90% всего ДДТ. Сейчас применение ДДТ запрещено в ряде стран.

В отходах ряда цементных заводов ФРГ был обнаружен талий, который загрязнял почву. Талий — сильно действующий яд, два грамма которого являются смертельной дозой. Талий постепенно накапливается в клетках растений и животных, а возможно и в организме человека, достигая опасной концентрации. Загрязнение городской природной среды ведет к росту аллергических заболеваний, травматизма, отравлений, ожогов. Химизация сельского хозяйства, широкое применение пестицидов, многие из которых весьма токсичны, оказывают сильное негативное воздействие на состояние здоровья населения.

К непосредственным и отдаленным последствиям воздействия на организм человека загрязнения окружающей среды относятся: аллергическое воздействие, токсикологическое действие, канцерогенное действие, мутогенное действие (нарушение генетического аппарата). Из всех неблагоприятных воздействий загрязненной среды (воздуха, воды, почвы, производственной среды, быта и т. д.) наименее изучены и представляют наибольшую опасность для здоровья населения отдаленные последствия этих воздействий.

В этой связи из множества факторов окружающей среды, формирующих здоровье населения, особого внимания заслуживают генетические факторы, обусловливающие отдаленные биологические последствия. Сейчас известно, что мутогены, т. е. вещества, вызывающие генетические изменения, имеются практически во всех группах химических соединений, с которыми контактирует человек в быту и на производстве через воздух, воду, пищу, лекарства, косметические средства, сельскохозяйственную, промышленную химию и т. д. Все аспекты влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на генетические последствия усложняют решение разработки и реализации демографической политики.

Количество заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистых и других в городах, особенно находящихся в соседстве с некоторыми видами производств, значительно выше, чем в сельской местности. В крупных городах частота инфаркта миокарда в 4 раза больше, чем в малых городах, причем у мужчин встречается в 2,5 раза чаще, чем у женщин. Гипертоническая болезнь в крупных городах и у мужчин и у женщин почти в 2 раза чаще, чем в малых. Чаще и заболеваемость раком легких. Все это в значительной мере результат загрязнения среды. Отсюда и необходимость предотвращения загрязнения, особенно в крупных городах.

Процесс урбанизации в условиях индустриального общества необходимо регулировать для создания рациональных условий жизнедеятельности человека в городах.

Рост численности населения создает дополнительную нагрузку на природные ресурсы, увеличивает степень загрязнения окружающей среды. Основная проблема состоит не в абсолютной численности населения, а в том, как эта численность соотносится с имеющимися ресурсами. Нынешние темпы прироста населения ставят под угрозу способность государств обеспечивать образование, здравоохранение и продовольственную безопасность для населения. Поэтому основными задачами правительств, прежде всего развивающихся стран, является выработка эффективной политики контроля над рождаемостью, экономного использования ресурсов, социальной защищенности. Разрушение природного потенциала в развивающихся странах имеет место в условиях невыносимой бедности, отсутствия доступа населения к жизненно необходимым ресурсам.

Одна из цепочек последствий роста населения в развивающейся стране представлена на рис. 7.

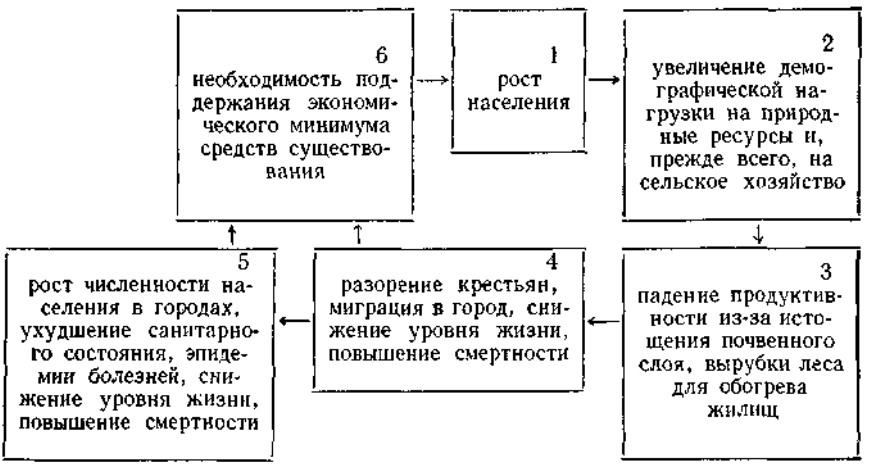


Рис. 7

В схеме представлен один из вариантов, демонстрирующих взаимосвязи демографических, экономических, экологических и социальных факторов. В жизни, безусловно, имеет место множество обратных связей, отсутствие явно выраженных причинно-следственных зависимостей. Замкнутый цикл показывает, что исходная посылка — необходимость воспроизводства минимального количества детей для поддержания уровня существования в условиях полной нищеты постоянно реализуется через «естественное» регулирование численности — увеличение смертности людей от хронического недоедания, отравлений, эпидемий, болезней. Поэтому в истоках демографической политики должно лежать стремление к повышению благосостояния людей: социальное обеспечение, организация здравоохранения, улучшение качества окружающей среды.

В последнее время в миграционных процессах, происходящих в мире, появляются новые группы людей, которых можно назвать «экологическими беженцами». Изменить место своего жительства их заставляет либо резкое ухудшение состояния окружающей среды: наводнения, засухи, опустынивание, либо экстремальное по своему характеру воздействие техносферы, например авария атомного реактора в Чернобыле. В настоящее время общее количество экологических беженцев в мире составляет около 10 млн человек, и, видимо, эта цифра в перспективе будет возрастать.

Массовая миграция населения в развивающейся стране может служить индикатором наступающего голода. В Эфиопии в июле 1988 г. около 1 млн человек покинули ставшую для них неплодородной землю и устремились на поиски пищи.

Эрозия почвы выступает одним из побудительных мотивов миграции сельского населения развивающихся стран в города. Неправильная сельскохозяйственная политика правительства ряда развивающихся стран приводит к дисбалансу между растениеводством и животноводством. Почва истощается либо в результате посева экономически выгодных, но экологически не приспособленных для данных условий монокультур, либо в результате резкого увеличения поголовья скота на единицу площади. От Мавритания и Сенегала до Судана простирается зона Сахеля — территория, где в максимальной степени теряется плодородие земли. Население городов, где ищут пристанище люди, спасающиеся от голода, возросло в четыре раза. Во время засух 1968—1973 гг. около 250 тыс. мавританцев (20% населения) покинули свои места обитания, около 1 млн экологических беженцев Буркина Фасо (каждый шестой житель страны) мигрировали в города. Кот д'Ивуар с ее сравнительно развитой экономикой стал пристанищем многих и многих беженцев.

В курсе экономики природопользования изложение естественно концентрируется преимущественно на экологических причинах миграции населения, но следует ясно представлять, что экологические беженцы, строго говоря — это результат концентрации ряда факторов: неэффективной политической власти, экономической отсталости, деградации окружающей среды. В Гаити, одной из беднейших стран мира, более половины всех земельных ресурсов находятся в руках только 4% населения. Чтобы свести концы с концами, бедняки вынуждены вырубать лес и продавать древесное топливо. Это особенно сказывается на плодородии почвы и уменьшает урожайность. Люди бросают прежние места обитания. Каждый шестой житель Гаити покинул страну за последние двадцать лет.

Серьезную угрозу населению представляют стихийные бедствия.

К стихийным бедствиям относятся: землетрясения, наводнения, тайфуны, оползни, сели, циклоны, цунами и др. Стихийные бедствия — это природные явления, проявляющиеся как могущественные разрушительные силы, обычно не подчиняющиеся власти челове-

ка. Вместе с тем частота стихийных явлений в последнее десятилетие резко возросла, что связано с хозяйственной деятельностью человека. Доказано, что увеличение силы наводнений связано с ростом открытой добычи полезных ископаемых, вырубкой лесов. Согласно статистике происхождение около 80% современных оползней связано с деятельностью человека. Не создано еще достаточно эффективной защиты от землетрясений.

Стихийные бедствия происходят все чаще и чаще, а их социальные и экономические последствия становятся все более и более трагичными. В 1983 г. циклон, разыгравшийся у побережья Филиппин, унес из жизни несколько тысяч человек. Проливные дожди в Бразилии вызвали в 1987 г. массовые оползни. В результате около 300 человек погибло, более 1000 ранено, 18 000 осталось без крова. В прошлом в истории государства Бангладеш крупные наводнения происходили в среднем один раз в пять—десять лет. С середины этого столетия частота случаев наводнений резко возросла, в 70-е гг. — один раз за четырехлетний период. В 1974 г. 300 тыс. человек, лишившихся еды, жилища, умерли от последствий наводнения.

Проблемы сохранения окружающей среды и обеспечения безопасности человека жестко взаимосвязаны между собой, их совместное решение — ключевой фактор развития цивилизации.

14.4. ЭКОЛОГИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПРОБЛЕМА

Статистика свидетельствует: более 1 млрд человек хронически голодают, каждые 24 часа 35 000 жителей планеты умирают от голода, 24 человека — каждую минуту, 18 из которых дети в возрасте до 5 лет. Количество погибших в обеих мировых войнах меньше числа умерших от голода только за последние два года. Средняя и Юго-Восточная Азия, Индия, Африка, Экваториальная часть Латинской Америки — это территории так называемого «великого пояса Голода». Страны, попавшие в выделенный регион, различны по своему климату, рельефу, политическому устройству, но во всех этих странах люди постоянно умирают от голода. Наиболее трагичное положение в Индии, Бангладеш, Нигерии, Пакистане, Индонезии, Мозамбике, Уганде, Чаде, Сомали.

Отсутствие пищи, хроническое недоедание, снижение иммунитета к заболеваниям, нехватка белка и витаминов — все это проявление проблемы обеспечения продовольствием.

Экологические факторы оказывают серьезное неблагоприятное воздействие на продовольственную ситуацию в мире.

Неблагоприятные экологические последствия неустойчивого экстенсивного типа сельскохозяйственного производства постепенно ведут к резкому снижению плодородия почв.

Значительное истощение земельных ресурсов, глубокие эрозионные процессы происходят во всем мире. Для развивающихся стран это связано с примитивным ведением хозяйства в условиях быстрого роста населения.

В настоящее время проблема полного и устойчивого обеспечения продовольствием решается наиболее простым путем — включением экологических ограничений в политику развития сельского хозяйства. Вместе с тем нужны радикальные реформы всей политики в международном масштабе.

Одной из важных мер в деле обеспечения устойчивого снабжения продовольствием является организация международных центров продовольственной помощи на постоянной основе. Наличие таких центров позволит стимулировать цены на мировом рынке, т. е. даст возможность равного доступа к продуктам питания.

Следующий путь достижения устойчивости продовольственного обеспечения — постепенное развитие производства продовольствия развивающимися странами на своей основе. Это позволит выработать культуру рационального природопользования в сельском хозяйстве, снизит миграцию из сельской местности в города. Такая политика необходима еще и потому, что развитые страны, производя излишки сельскохозяйственных продуктов, истощают природные ресурсы. Снижение объемов производства сельхозпродукции развитыми странами стимулирует более широкое внедрение биотехнологий, применение органических удобрений.

К определенным положительным результатам привела «зеленая революция», опирающаяся на современные достижения науки и техники в области мелиорации, внесения удобрений, селекции высокоурожайных сельскохозяйственных культур. В 60-х гг. наблюдается заметный скачок в росте урожайности зерновых в ряде развивающихся стран (Мексика, Индия, Пакистан, Филиппины и др.). По странам Латинской Америки, например, на 550% вырос тракторный парк, на 185% площади орошаемых земель.

Вместе с тем «зеленая революция», конечно, не может разрешить острые социально-политические противоречия развивающихся стран. В определенном смысле она продемонстрировала, что некритическое перенесение опыта и достижений западных стран в развивающиеся может привести к неблагоприятным последствиям в социальной и политической областях их жизни. «Зеленая революция» в наибольшей степени помогла крупным землевладельцам, стимулируя большие финансовые вложения в сельское хозяйство, сокращение наемных рабочих путем внедрения дорогостоящего оборудования и увеличения, таким образом, уровня безработицы. Одной из особенностей «зеленой революции» было то, что она с помощью современной технологии слишком быстро и резко ломала сложившийся десятилетиями хозяйственный уклад.

В ходе исторической эволюции систем землевладения и землепользования в странах Латинской Америки сложился институт крупной земельной собственности, получившей название латифундии. Как показал опыт «зеленой революции», латифундии не стали крупным сельскохозяйственным производством интенсивного типа. Это во многом связано с тем, что земля остается источником постоянного и стабильного дохода, не стимулирующим к проведению новой сельскохозяйственной политики.

Внедрение передовой технологии должно идти наравне с земельной реформой в развивающихся странах. Отдельно взятые, эти факторы не дадут должного эффекта.

Опыт развивающихся стран, покончивших с голодом после второй мировой войны: Тайваня, Китая, Шри Ланки — свидетельствует о наличии ряда общих моментов. Прежде всего это радикальная земельная реформа. В Тайване — выплата в течение десяти лет компенсаций крупным землевладельцам; в КНР — экспроприация земельной собственности, наделение крестьян наделами и укрупнение хозяйств после коллективизации. Земельная реформа во всех странах сочеталась с широкой общеобразовательной программой, программой социальной помощи трудящимся и создания практически на пустом месте системы здравоохранения.

Таким образом, политические и социальные реформы, взвешенная экологическая политика вместе с внедрением передовой технологии могут решить продовольственную проблему. Не существует абсолютных физических предлогов для того, чтобы накормить население Земли XXI в.

ГЛАВА 15

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОТРУДНИЧЕСТВО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

15.1. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Во всех странах мира признана необходимость теоретических разработок и практических шагов в формировании экологической политики, предусматривающей заботу о сохранении природы, «качества» окружающей человека природной среды, о рациональном использовании существующих и потенциальных энергетических ресурсов, поддержании экологического равновесия в природе. В каждой из трех основных групп стран, существующих в мире, противоречиям между обществом и природой свойственна неодинаковая острота проявления. В различных общественных системах формирование экологической политики происходит под влиянием общего и особенного в историческом, культурном, экономическом и политическом развитии.

Развитые капиталистические страны

В настоящее время практически во всех развитых капиталистических странах разработаны и действуют национальные программы борьбы с ухудшением окружающей среды. Они носят принципиально новый характер по сравнению с проводившейся в прошлом политикой охраны природы, которая имела ограниченную сферу действия и исходила из концепции устранения последствий нарушения природной среды, игнорируя причины и источники этих нарушений. Новая по своему содержанию политика сохранения природной среды воплощается в форме крупных национальных программ, в которых предусматривается взаимодействие органов государственного управления, частного сектора, науки, финансовых учреждений. Во всех странах приняты целые своды законов об охране природы и ее отдельных компонентов. В них закрепляется новая функция государства по регулированию природоохранной деятельности, а также определены права и обязанности природопользователей. Вереницу законодательной пирамиды обычно венчает единый генеральный закон об охране природы, устанавливающий общие основы и цели политики и призванный обеспечить концептуальную однородность и целостность всей законодательной практики в области природопользования. В некоторых странах два общих закона: о нарушениях природной среды (загрязнение, разрушение ландшафтов и т. п.) и об охране животного и растительного мира. Такими законами в США является закон о национальной политике в области окружающей среды 1970 г., в Япо-

нии — основной закон по борьбе с загрязнением окружающей среды, принятый в 1967 г. и дополненный в 1970 г., в Швеции — закон о защите окружающей среды 1969 г. За генеральным законом следуют многочисленные законодательные акты, регулирующие отдельные аспекты природопользования: для отдельных регионов и зон, для определенных секторов экономики, в отношении отдельных компонентов окружающей среды (воздух, пресные воды, прибрежные воды), нарушений среды (шумовой фон, тепловое и радиационное загрязнение), носителей нарушения среды (нефтепродукты, пестициды, некоторые химические соединения).

Государственное вмешательство в сферу природопользования в отдельных странах представляет собой сложные системы управления, в которых выделяются цели природоохранной политики — общие, функциональные (т. е. по каждому объекту политики), региональные; объекты политики — воздушный бассейн, водные системы, почвы, лес, другие природные ресурсы, среда обитания людей, заповедники и т. д.; уровни осуществления политики — государственный сектор, местные органы власти, частный сектор; инструментарий политики — контроль и наблюдение за состоянием среды (мониторинг), оперативное управление и превентивные мероприятия, научные исследования, подготовка кадров, финансирование и экономическое принуждение, международное сотрудничество, которое рассматривается как средство решения не только проблем, связанных с защитой какого-либо международного объекта природной среды, но и некоторых важных внутренних экологических проблем.

Прослеживается определенная тенденция: с одной стороны, увеличивается число органов государственного управления, включая отраслевые министерства, несущие ответственность за состояние среды, с другой — создаются центральные органы государственного управления с высокими полномочиями, ответственные за общее руководство в национальных масштабах всей политикой в области окружающей среды, за координацию этой политики и за участие в международных программах сотрудничества. Такими органами являются в США — федеральное агентство по охране окружающей среды, в Японии — управление по охране окружающей среды, во Франции — министерство по вопросам качества жизни и т. д. Кроме того, в ряде стран при правительстве были образованы специальные консультативные органы: в США — Совет по качеству окружающей среды, в Англии — Постоянная Королевская комиссия по борьбе с загрязнением окружающей среды и т. д.

Во многих странах в ходе разработки стратегии экологической политики была проведена большая работа по определению уровня расходов, необходимых для восстановления качества среды и ее нормального воспроизводства. Однако на этом пути возникли многочисленные практические и методологические трудности. В конечном счете в капиталистических странах в основу проведения политики окружающей среды и ее финансирования был положен не кри-

терий стоимости восстановления экологического баланса, а принцип нормативного качественного состояния окружающей среды, достижение которого обеспечивается либо системой норм и стандартов на предельно допустимые уровни и состав загрязнений, выброса отходов, шумов и т. д., либо системой налогообложения предприятий, допускающих нарушения установленных правил природопользования, либо, наконец, сочетанием этих двух методов.

Регулирование охраны среды в странах Запада сопровождается и подкрепляется системой экономического стимулирования, экономического принуждения и административных санкций. Государство применяет разнообразные средства стимулирования частного капитала, поощряющие его к выполнению новых законодательных норм. Это и прямая дотация очистных и других видов оборудования, и строительство городских и районных водоочистных сооружений, которые избавляют предприятия от соответствующих затрат, льготное целевое кредитование частного сектора, и система налоговых льгот.

Параллельно со стимулированием отрабатываются также и рычаги принуждения, применяемые к нарушителям целостности природного окружения. В первую очередь это запрет производства каких-либо химических веществ, обладающих повышенной токсичностью, требование о прекращении выбросов в окружающую среду остаточных продуктов в местах и районах, где сложилось критическое положение с точки зрения состояния окружающей среды. В некоторых странах для загрязняющих среду предприятий устанавливается обязанность выплачивать в казну прогрессивный налог за «сверхнормативные» выбросы загрязняющих и других вредных веществ. Ряд законодательных систем предусматривают штрафы в случае несоблюдения установленных экологических норм, а в отдельных случаях — тюремное заключение нарушителей законов или запрещение деятельности предприятий.

Капиталистическое государство берет на себя основную часть расходов на фундаментальные научные исследования и подготовку кадров в области охраны окружающей среды, оставляя за частным бизнесом область высокорентабельных прикладных научно-технических работ. Увеличивается объем государственных ассигнований на исследования в области экологии и природных ресурсов.

В наиболее развитых странах капиталистического мира были приняты специальные программы создания и развития национальных систем мониторинга. Создание службы мониторинга означает размещение во всех районах страны, где имеет место концентрация источников нарушения качества среды, сети дозиметрических и исследовательских станций, лабораторий, пунктов на подобие гидрометеорологических служб. Поступающая информация обрабатывается в специальных региональных и национальных центрах.

При всем многообразии направлений и объектов регулирования природопользования основные усилия в Западной Европе и США сосредоточены на сокращении объема эмиссии остаточных

продуктов в биосферу. Первоочередное место отводится трем главным направлениям — борьбе с загрязнением воздуха, загрязнением воды и с накоплением твердых отходов. На эти объекты контроля приходится подавляющая часть в общей массе расходов на природоохранные цели.

В странах Западной Европы расходы на охрану водных ресурсов от вредного влияния остаточных продуктов производства и потребления составляют более половины всех национальных затрат на природоохранные цели. В США больше половины расходов направляются на снижение уровня загрязнения воздуха. В финансировании природоохранной политики сказывается определенное «разделение труда» между государством и частным сектором. Так, в США частный сектор должен взять на себя основное бремя расходов по борьбе с загрязнением воздуха — приблизительно 92,5%[3] от общей суммы государственных и частных расходов; в осуществлении же программы борьбы с загрязнением воды ведущая роль отводится государству. Главная статья расходов государства по программе водных ресурсов — субсидии местным органам власти на строительство водоочистных систем.

Основным методом контроля за загрязнением воздуха во всех капиталистических странах является введение стандартов качества воздуха, которые содержат главные требования к источникам эмиссии загрязняющих атмосферу веществ.

Для частного капитала новая экологическая политика означает повышение бремени расходов, связанных с приобретением в определенной степени пассивных и часто «непроизводственных» элементов основного капитала, рост текущих издержек производства, перестройку и усложнение экономической, научно-технической, инвестиционной, ассортиментной и коммерческой стратегии. Кроме того, новые экологические требования, содержащиеся в законодательных установках, ставят в далеко не одинаковые условия различные уровни частного сектора, подчас резко нарушают сложившиеся условия внутриотраслевой, межотраслевой и межстрановой конкуренции.

Наиболее фундаментальным и универсальным правом современное общество признает право частной собственности и свободу частной инициативы. Сохранению этих прав служит весь арсенал средств государственного воздействия в современном государстве. Мероприятия же по охране среды направлены в сторону экологического ограничения деятельности отдельного индивида, монополий в целях сохранения экологического равновесия в природе, «нормирования» потребления природных ресурсов.

В целях создания монополиям наиболее благоприятных условий для выполнения новых природоохранных требований им оказывается со стороны государства довольно солидная поддержка в самых разнообразных формах. Во многих индустриальных странах промышленным компаниям предоставляются льготы в отношении сроков амортизации нового очистного оборудования, низкопроцентные или беспроцентные займы. В ряде стран действует

система государственных гарантий по кредитам, предоставляемым на приобретение «экотехники» частными финансовыми учреждениями. Используются такие методы экономического стимулирования предприятий, как освобождение собственников «противозагрязняющего» оборудования от налогов на имущество и налогов с прибылей и т. д.

Непосредственным результатом установления государственными и местными законодательными актами предельно допустимых норм загрязнения воздуха, воды и других компонентов природной среды является введение крупными капиталистическими фирмами постоянной системы расходов на борьбу с загрязнением среды и охрану природы.

Вновь созданный экономический механизм природопользования предусматривает включение значительной доли общей стоимости восстановления качества окружающей среды в расходы государственных бюджетов и государственных финансово-кредитных учреждений, а также открывает широкие возможности для прибыльного возмещения той части этой общей стоимости, которая включается в издержки частного капитала.

В капиталистических странах характер и масштабы политики сохранения окружающей среды обусловлены пределами совпадения интересов окружающей природы с материальными интересами монополистической системы хозяйства. Экологические требования, выходящие за рамки этих пределов, не реализуются вовсе или реализуются лишь частично, что в конечном счете оказывает сдерживающее влияние на эту политику и ее эффективность.

События, разыгравшиеся вокруг энергетического кризиса середины 70-х гг., явились своеобразным испытанием на прочность экологической политики ведущих капиталистических держав. Под непосредственным влиянием этого кризиса в капиталистических странах началось мощное выступление монополий против целого ряда аспектов природоохранной политики; возникла отчетливая тенденция к разрешению энергетических проблем за счет ослабления экологического контроля. Правительства многих стран Запада согласились ослабить экологический контроль. В ФРГ были отменены ранее принятые законы, запрещавшие импортировать бензин с высоким содержанием тетраэтила; во многих странах было отсрочено вступление в силу норм на предельно допустимое содержание серы в топливе и концентрации окислов серы в дымовых газах электростанций; в США была значительно смягчена система выдачи лицензий проведения экологической экспертизы в отношении проектов новых энергетических предприятий.

В нападках на программы экологического контроля отражаются расхождения между различными фракциями монополистического капитала относительно допустимой меры и пределов государственного вмешательства во «внутренние дела» частного бизнеса. Защитники «свободного рыночного хозяйства» обвиняют новую экологическую политику, основанную на системе конкретных нормативов и стандартов допустимого уровня эмиссии загрязняющих

веществ в жестких календарных сроках их ввода в действие, в том, что она посягает на принципы «свободного» и «саморегулирующегося» капиталистического хозяйствования и тем самым подрывает основы капитализма. Они предлагают заменить эту модель экономической политики более «гибкой» системой «налога на загрязнение», которая лучше соответствует принципам капиталистического хозяйствования, в результате действие закона стоимости в сфере природопользования получит большой простор, поскольку расходы на восстановление качества среды окажутся вовлеченными в игру рыночных сил, а это якобы является гарантией того, что регулирование нового экономического механизма будет доведено чуть ли не до автоматизма.

Однако это не столько искоренит вред, который наносит природной среде капиталистическая система, сколько расширит свободу действий индивидуальных предпринимателей в сфере природопользования, в частности предоставит им широкие возможности откупиться от обязанности выполнять мероприятия по экологической защите окружающей среды, либо бесконечно оттягивать переход к практическим мероприятиям.

В условиях и в периоды особой напряженности в капиталистической экономике задачи сохранения природной среды довольно легко приносятся в жертву либо отодвигаются на более дальний план в иерархической цепочке государственных приоритетов. За продолжение экологической политики выступает сегодня довольно значительная фракция монополистического капитала, действующего в бурно растущей индустрии очистной техники и оборудования, а также те монополии, для которых ухудшение качества среды сопряжено со значительными материальными потерями. На разработку экологической политики в капиталистических странах все более воздействует общественность, особенно если иметь в виду отдельные аспекты планирования экономического развития. Высшие органы власти и управления временами идут на удовлетворение требований общественности об увязывании процессов экологической экспертизы с хозяйственными проектами. Вместе с тем буржуазное государство изобретает различные способы защиты интересов монополий, которые могли бы понести ущерб вследствие принятия требований общественности.

При наличии общих черт и тенденций в формировании концепции экологической политики, государственного управления и экономического механизма регулирования природопользованием в развитых капиталистических странах существуют отличительные особенности в каждой отдельной стране при решении экологических проблем.

В Японии законодательство и управление в области сохранения и улучшения окружающей природной среды ориентированы на разработку в первую очередь стандартов здоровья, дополненных ограничениями эмиссий для отдельных отраслей промышленности. В связи с массовыми отравлениями населения ртутью, кадмием, другими особо опасными промышленными отходами в Японии

разработаны самые жесткие в мире санитарно-гигиенические стандарты качества вод. Особенность экологической политики Японии — широкое использование системы компенсаций за ущерб от загрязнения среды, которые выплачиваются потерпевшим промышленными фирмами — загрязнителями. В финансировании мероприятий по охране экологического равновесия в Японии значительная роль принадлежит частным фирмам, которые вносят около половины средств на охрану среды от загрязнений.

Экологическая политика Великобритании исходит прежде всего из качественных характеристик объектов окружающей среды. Весь комплекс эмиссий любого нового или старого предприятия обязательно оценивается в широком диапазоне воздействия на окружающую среду в целом. Загрязнение среды в экологической политике Великобритании рассматривается как один из многих компонентов комплексного анализа изменений факторов экологии в социально-экономическом развитии. Воздействие хозяйственной деятельности на экологическое равновесие оценивается в зависимости от объемов эмиссий, от дисперсионных свойств загрязняющих веществ, от уже существующего качества среды обитания, от видов использования очистного оборудования. В Великобритании признано, что необходима оценка окружающей среды до начала проектирования какого-либо строительства, а в последствии должен быть периодический контроль за состоянием окружающей природной среды. В экологическом планировании и управлении Великобритании начальный вариант экологической экспертизы сопоставляется с другими вариантами оценок, что позволяет более оптимально определить параметры антропогенного воздействия. Это позволяет избежать раз и навсегда сделанного заключения, характерного для экологической экспертизы в США.

Экологическая политика Швеции ориентирована на разработку экологически чистых производственно-технологических процессов и оборудования, которые способствуют предотвращению и элиминации антропогенных загрязнений атмосферы, вод, почв и других природных объектов.

Правовое регулирование охраны окружающей среды во Франции опосредовано трактовкой социального понятия качества жизни, уровнем экологического сознания и образования населения, отражением в текущем законодательстве объективных потребностей охраны среды обитания. Возникла необходимость в государственно-правовом оформлении субъективных прав человека на экологически благоприятные условия жизни, труда, отдыха населения. Речь идет о новом и важном компоненте общественного бытия — «качестве жизни». Вместо социально-экономических показателей уровня жизни, приближенно выражаемых величиной валового национального продукта в расчете на душу населения, вводится новый обобщающий индекс — «качество жизни», включающий и плотность населения, и размещение промышленного и аграрного секторов экономики, и обеспеченность минеральными ресурсами, и состояние естественного природного окружения.

Серьезность экологической ситуации в странах Запада, активизация правительственных усилий, направленных на защиту окружающей среды, превращение защиты среды из чисто технической, каковой она была прежде, в важную политическую проблему — все это подтолкнуло развитые страны капитализма к созданию принципиально нового механизма сотрудничества в данной области.

В настоящее время практически все главные политические и экономические межгосударственные организации и группировки стран Запада включились в работу по организации сотрудничества в деле охраны природы. Согласование национальных политик отдельных стран в области окружающей среды приобретает сегодня для капиталистических государств первостепенное значение, главным образом с точки зрения сохранения сложившегося между ними баланса экономических сил, который может быть существенно нарушен, если каждая отдельная страна будет проводить свою собственную природоохранную политику, в чем-либо отличающуюся от политики других стран. Эти экономические вопросы выносятся в качестве первостепенных в деятельность основных международных организаций стран Запада по проблематике сохранения природной среды. Сложность решения этих вопросов состоит в том, что влиятельные круги отдельных стран не склонны принимать на вооружение атрибуты экологической политики (стандарты предельно допустимых концентраций загрязнений, предельные нормы выбросов, сроки ввода в действие стандартов и норм, характер и уровень финансирования природоохранных мероприятий и т. д.), которые отличались бы от систем регулирования сферой природопользования, выработанных ими «у себя дома» и наилучшим образом отвечающим их интересам.

Возникшие новые узлы экономических и политических противоречий заставляют капиталистические страны искать возможности если не полной согласованности и координации, то по крайней мере частичной «гармонизации» своих национальных политик в области окружающей среды.

Европейский экономический совет, созданный в 1949 г., с конца 60-х гг. обращается к современным проблемам окружающей среды, приняв две декларации: «Европейскую декларацию в области сохранения природы» (1970 г.) и «Декларацию об улучшении природной среды в Европе» (1980 г.). С начала 70-х гг. основной целью Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) становится выявление наиболее экономичных мер по предотвращению отдельных видов нарушения условий окружающей среды и влияния этих мер на экономику, экономический рост, выработка международных соглашений и административных правил, направленных на соблюдение «условий конкуренции» и на предотвращение торговой дискриминации между членами этой организации.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды начало более активно развиваться в последние годы не

только в рамках западных экономических и политических группировок, но и между странами, расположенными в пределах крупных морских и речных бассейнов. Создана Международная комиссия по охране Рейна от загрязнения, 15 стран Северо-Западной Европы подписали конвенцию о предотвращении загрязнения Северного моря.

Все международные организации западных стран занялись деятельностью в области окружающей среды, но эффективность этой деятельности весьма различна в каждой из организаций. Деятельность их в данной области осуществляется в первую очередь с целью выполнения этими организациями своих основных политических задач.

Наиболее сложной проблемой для стран Запада является устранение различий в их национальных природоохранных системах, что предполагает выработку единых основ этих систем.

Развивающиеся страны

В развивающихся странах имеет место своеобразное переплетение экологических проблем, свойственных доиндустриальной эпохе, с проблемами сохранения природного равновесия, которые присущи современным промышленно развитым странам. Поэтому в целом проблема окружающей среды в развивающихся странах носит специфический, а в некоторых отношениях более усложненный, чем в развитых странах, характер.

Экологические противоречия и трудности, с которыми сталкивается «третий мир», проявляются и разворачиваются на фоне значительной экономической отсталости и бедности стран этой группы, чрезвычайно низкого уровня техники и технологии промышленного и сельскохозяйственного производства, в условиях их подчиненного положения в системе капиталистических международно-экономических отношений. Обладая в целом огромными потенциальными биоресурсами и ресурсами топливно-минерального сырья, народы развивающихся стран в то же время страдают от голода и нищеты, острой нехватки жилищ и широкого распространения опасных болезней.

Осуществление прогрессивных социально-экономических преобразований, преодоление экономической и научно-технической отсталости в максимально сжатые исторические сроки, борьба за коренную перестройку международных экономических отношений и ликвидацию неравноправного положения этих стран в системе мирового капиталистического хозяйства остаются первоочередными задачами развивающихся стран на современном этапе. Их решение является главной предпосылкой решения задач сохранения окружающей среды и преодоления отдельных обострившихся ныне противоречий в системе «общество—природа» в этих странах.

Загрязнению окружающей среды способствует и специфика природно-климатических условий теплых стран, благоприятствующих процессам разложения органических веществ, размножению

болезнетворных микробов и их переносчиков. Последствия загрязнения среды усугубляются низким культурным уровнем большей части населения и особенностями некоторых отсталых обычаев и традиций.

Нарастание процессов техногенного загрязнения в развивающихся странах объясняется не просто ростом объема промышленного производства и его концентраций в отдельных районах, но в особенности тем, что этот рост в своей значительной части происходит на базе отсталой техники и устаревшей технологии производства, при отсутствии или несовершенстве оборудования по обезвреживанию отходов.

К прежним мотивам эксплуатации стран «третьего мира» сейчас прибавились новые — «экспорт экологического кризиса». Расхищение некоторых видов ресурсов развивающихся стран и перевод туда загрязняющих среду видов промышленности осуществляются империалистическими державами теперь уже и в интересах предотвращения истощения своих собственных природных ресурсов и снижения уровня загрязнения среды «у себя дома».

Переход развивающихся стран к более активной политике в области сохранения окружающей среды получает конкретное воплощение в учреждении новых правовых органов, ответственных за проведение этой политики, в мерах по совершенствованию структуры и деятельности старых, в разработке соответствующего законодательства, в создании научно-исследовательских учреждений и проведении экологических исследований, в подготовке специалистов по вопросам сохранения окружающей среды.

В Индии образован Национальный комитет по планированию и координации в области сохранения окружающей среды, которому поручено разработать для правительства рекомендации по правовым, административным и технико-экономическим вопросам окружающей среды. В Мексике всеми программами по улучшению среды ведает Координационный комитет под председательством министра здравоохранения. В Нигерии образован Национальный координационный комитет по окружающей среде. Национальные координационные комитеты по сохранению окружающей среды существуют также в Бразилии, Кении, Танзании, Заире, Габоне, Камеруне, Гане, Сенегале и других странах.

В странах Латинской Америки до 1971 г. не было специальных законодательных актов по контролю промышленных загрязнений. Лишь в отдельных странах, например в Чили (с 1961 г.) и в Бразилии (с 1967 г.), действовали нормы, регулирующие загрязнения атмосферы. С 1968 г. в странах Латинской Америки начали разрабатываться нормы предельно допустимой концентрации — ПДК — для пыли и углекислого газа. В 1971 г. в Мексике вступил в силу федеральный закон по предупреждению и контролю за загрязнением среды. В 1972 г. Аргентина приступила к разработке Федерального закона об охране окружающей среды, Венесуэла — закона о контроле над загрязнением воздуха.

Важное место в политике развивающихся стран в области сохранения окружающей среды занимают службы прогнозирования стихийных бедствий в целях сведения до минимума их разрушительных последствий, программы ликвидации очагов опасных болезней, а также меры по управлению погодными условиями.

Некоторые страны «третьего мира» приступили к осуществлению крупных проектов преобразования природы, цель которых состоит в том, чтобы предотвратить деградацию экосистем, повысить их биологическую продуктивность, улучшить естественно сложившиеся неблагоприятные условия природной среды. К такого рода проектам можно отнести создание в Алжире мощного лесного барьера (длиной 1,5 тыс. км и шириной 10—20 км на площади 3 млн га) в северной части алжирской Сахары. Этот огромный «зеленый щит» должен остановить наступление пустыни.

Весьма актуальным становится вопрос об использовании на путях международного сотрудничества опыта развитых стран, который приобретает принципиальное значение в свете перспектив развития «третьего мира» вообще и в частности для решения проблемы передачи и внедрения передовой природосберегающей и безотходной технологии.

Опираясь на опыт высокоразвитых стран, развивающиеся страны могут не только ликвидировать наиболее загрязняющие стадии индустриализации. Уровень современной мировой цивилизации и возможности международного сотрудничества позволяют уже сейчас решать проблемы голода, болезней и приостановить принявшие угрожающие масштабы процедуры разрушения окружающей среды в «третьем мире». Именно на пути равноправного международного сотрудничества можно обеспечить высокие темпы повышения продуктивности биоресурсов, широкое вовлечение в хозяйственный оборот и наиболее эффективное использование топливно-энергетических и минеральных ресурсов. Например, применение развивающимися странами техники спутниковой геодезии может сэкономить до 90% времени и средств по сравнению с обычно применяемыми ныне методами геодезии. Особое значение приобретает использование современной космической техники и ЭВМ в целях картографирования, для поиска месторождений полезных ископаемых, для предсказания погоды, прогнозирования стихийных бедствий и контроля за загрязнением биосферы.

Поскольку в условиях развивающихся стран наиболее неотложные проблемы окружающей среды, затрагивающие коренные условия самого выживания сотен миллионов людей, теснейшим образом переплетаются, взаимосвязаны и взаимообусловлены с первоочередными проблемами их общего развития, постольку требования сохранения и улучшения окружающей среды неизбежно становятся еще одним фактором ускорения темпов социально-экономических программ, углубления процессов социально-экономических преобразований и, таким образом, выступают в качестве дополнительного резерва укрепления демократических, антиимпе-

стран.

Между развивающимися странами существуют двусторонние и многосторонние соглашения по охране окружающей среды, имеются межгосударственные объединения и субрегиональные экономические группировки. В Латинской Америке — это «Договор бассейна реки Ла-Плата», Аидская группа и др. В Африке — Организация по освоению реки Сенегал. На Ближнем Востоке — Организация арабских государств—экспортеров нефти (ОПЕК), Арабская организация сельскохозяйственного развития. На уровне ООН экологическими проблемами развивающихся стран занимаются: Экономическая комиссия ООН для Африки (ЭКА) и Экономическая комиссия ООН для Западной Азии (ЭКЗА).

В последние годы все чаще входят в практику соглашения о научно-техническом сотрудничестве по комплексному использованию природных ресурсов на базе объединенных энергосистем и совместных аграрно-промышленных комплексов. Трудности развивающихся стран в области окружающей среды усугубляются экономической отсталостью, низким научно-техническим уровнем, нехваткой специалистов в области экологии.

Страны Восточной Европы

Страны Восточной Европы расположены в сходных географических и экономических условиях, в близком соседстве друг с другом, что определяет общие принципы решения экологических проблем и способствует тесному сотрудничеству этих стран в области сохранения и улучшения окружающей природной среды.

Общими чертами экологической политики стран Восточной Европы являются принятие серии природоохранных законов, создание специальных комитетов и министерств по охране природы, повсеместное осуществление экологического мониторинга.

Концепции по охране окружающей среды получают отражение в пятилетних планах. В них содержатся требования по охране всех видов природных ресурсов — почвы, ископаемых ресурсов, воды (поверхностной и подземной), воздуха, растительности, животного мира, ландшафта, окружающей среды населенных мест.

Страны Восточной Европы не обладают необходимыми природными ресурсами для своего экономического развития. Основным источником снабжения восточно-европейских стран нефтью, газом, железной рудой и другими полезными ископаемыми является Советский Союз. Для транспортировки нефтепродуктов и газа сооружены трубопроводы, а электроэнергии — система электропередач. Все восточно-европейские страны проводят мероприятия по экономии материалов, энергии, по рациональному использованию природных ресурсов. Установлены прогрессивные нормы и лимиты расхода основных видов оборудования. Введены платежи в бюджет — за сверхнормативные запасы сырья и материалов. Усили-

лись санкции за перерасход жидкого топлива и энергии, выплачиваемые из прибыли.

При значительном сходстве экологической политики и практических мероприятий стран Восточной Европы в области окружающей среды существуют различия в национальных программах и в уровнях решения отдельных экологических проблем.

В Венгрии в 1976 г. был издан закон об охране окружающей среды и ответственность за ее состояние была возложена на Государственный Совет по охране окружающей среды и природы и его исполнительный орган — Государственное ведомство по охране окружающей среды и природы. В настоящее время ведомства по охране природы и по водному хозяйству объединены в составе Министерства водного хозяйства и охраны природы. Непосредственное управление деятельностью по охране природы распределено между министерствами и ведомствами. Для охраны атмосферного воздуха от загрязнений ведется контроль за выбросами промышленными предприятиями сернистых и других газов, а также пыли. За загрязнение атмосферы сверх установленных предельных норм на предприятия налагаются штрафы, а за лучшие проекты по защите среды предприятия получают дотации на природоохранные цели. За последние годы в целом по стране значительно снизилось потребление первичных энергоресурсов в расчете на единицу национального дохода. Растет потребление энергии за счет угля и других твердых энергоносителей при снижении доли нефти и газа.

В Польше вопросы использования и охраны природной среды предусмотрены в Конституции, в законах, принятых сеймом, в других руководящих документах. Мероприятия по охране среды осуществляются Министерством администрации местного хозяйства и охраны окружающей среды, а также другими местными органами, объединениями и предприятиями. Исполнение законов и правил контролируется Государственной инспекцией по охране окружающей среды, подчиненной этому министерству. Предусмотрено экономическое стимулирование мер по охране природы и создан особый фонд, в который направляются штрафы за нарушения, а полученные средства расходуются на поощрения за образцовое отношение к окружающей среде.

Развитие польской промышленности за последние годы было осложнено сокращением ввоза сырья и материалов и необходимостью переключения на сырье внутреннего происхождения. В результате залежи их истощаются. Предусмотрено увеличение промышленного производства, в первую очередь за счет экономного потребления сырья и материалов. Это требует перестройки технологических процессов, их рационализации, резкого сокращения потерь.

Задачи государства по охране окружающей среды записаны в Конституции Чехо-Словакии. В стране изданы законы об охране земель, леса, воды, атмосферы, ископаемых ресурсов. Охрана окружающей среды возложена на федеральные, национальные и мест-

ные органы. Природопользование регулируется изданными обязательными нормами. В Чехо-Словакии разработана и осуществляется Государственная целевая программа, предусматривающая проведение мер по экономии топливно-энергетических ресурсов. Разработана Государственная целевая программа по экономии металлов. Принимаются меры для стимулирования сбора лома и других отходов путем повышения цен на лом металла, стекла, макулатуру и т. д.

В Чехо-Словакии, как и в других странах Восточной Европы, доводятся до широких масс трудящихся задачи охраны окружающей среды, ведется воспитание у населения бережного отношения к природе. Готовятся кадры специалистов средней и высшей квалификации, которые могли бы взять на себя управление средой, информацию о ее состоянии и проведение целенаправленной эколого-экономической политики.

Природные ресурсы стран Восточной Европы дают возможность развития производства в соответствии с потребностями народа в каждой из этих стран благодаря их взаимной помощи, сотрудничеству и углублению социалистической экономической интеграции.

Развивая и углубляя сотрудничество между собой, страны Восточной Европы активно стремятся к улучшению и укреплению своих связей с другими системами многостороннего сотрудничества, которые действуют в мире.

15.2. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ЭКОЛОГИИ

Основная часть усилий по сохранению и улучшению окружающей природной среды должна предприниматься на национальном уровне, но работа в этой сфере человеческой деятельности может быть успешной только при сочетании национальных мероприятий с коллективными действиями государств на основе международного сотрудничества в области экологии. Необходимо расширение сотрудничества между странами в этой новой сфере деятельности, которая требует мобилизации огромных материальных и интеллектуальных ресурсов всех стран мира. Страны, которые должны решать свои экологические проблемы, принадлежат к различным общественным системам, при этом наличие сходных проблем природопользования является одной из важнейших предпосылок для развития и укрепления связей сотрудничества в этой сфере между разными по общественному устройству государствами.

Международный и междисциплинарный характер экологических проблем, с решением которых связывают выживание человечества, выявил новые насущные вопросы, затрагивающие международные отношения. Прежде всего, это разработка международного управления и глобального мониторинга окружающей среды, включая использование космических средств, вопросов экологической безопасности и ее последствий для ослабления международ-

ной напряженности и преодоления конфликтов, а также для обеспечения национальной, региональной и глобальной безопасности. Появилась необходимость выработки эффективных, основанных на равноправии международных процедур и механизмов, которые обеспечивали бы рациональное использование ресурсов планеты как общечеловеческого достояния.

Европа относится к числу регионов с высокими уровнями территориальной концентрации промышленности, сельского хозяйства и транспорта, плотности населения и урбанизации (более трех десятков государств расположены на территории 11,6 млн км^2). Хозяйственная деятельность в одной какой-либо стране Европы отражается на экологических условиях других стран, национальные экологические проблемы непосредственно перерастают в международные, общеевропейские. В силу этого на Европейском континенте требования к интенсивности сотрудничества между странами особенно велики. Европа выступает как единый континентальный комплекс, составные части которого — отдельные природно-географические поясы и зоны, крупные ландшафтные единицы и природно-хозяйственные территориальные подразделения — объединяются системой многочисленных экологических связей взаимодействия и взаимозависимости. Целостность природной среды Европы в решающей мере зависит от наличия и степени эффективности сотрудничества между странами, проведения ими общей согласованной экологической политики, соответствующей единству и общности их природных условий.

Поскольку компоненты природы используются совместно несколькими странами, сохранение их экологических условий, а также любые мероприятия по преобразованию этих условий требуют создания надежного механизма международного регулирования и экологической охраны.

Организацией всеевропейского масштаба, в которой в числе других направлений уже многие годы ведутся исследования проблемы охраны природной среды, является Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК). В начале 70-х гг. в рамках комиссии был создан основной орган — «Старшие советники правительств стран ЕЭК по проблеме окружающей среды». Страны Европы охвачены — на универсальной либо групповой основе — рядом специальных региональных программ сотрудничества по охране природной среды, которые осуществляются различными всемирными международными организациями системы ООН (ВОЗ, ЮНЕП) или в рамках многосторонних межправительственных соглашений (например, по Балтийскому морю, по Дунаю), которые регулируют отдельные аспекты охраны крупных европейских объектов природной среды.

Заключительный акт совещания по безопасности и сотрудничеству в Европе (1973 г.) представляет собой программу совместных действий европейских стран, США и Канады по сохранению и улучшению природного достояния на Европейском континенте. Это документ огромного политического значения, заложивший основы

для всестороннего и эффективного сотрудничества государств в деле решения жизненно важных проблем. В сотрудничестве на общеевропейской основе участвует большинство развитых в промышленном отношении стран. Решения, которые удается найти для экологических проблем в результате более тесного объединения усилий этих государств, представляют огромный интерес и для всех других стран, в первую очередь для стран с более низким научно-техническим и промышленным потенциалом. Международное сотрудничество в деле сохранения и улучшения окружающей среды на Европейском континенте должно привести к выработке научных представлений и практического опыта, необходимого для решения экологических проблем глобального масштаба. В октябре 1989 г. в Хельсинки подписан договор между СССР и Финляндией, где значительное место уделено проблеме охраны окружающей среды на Европейском континенте.

Международное сотрудничество по отдельным аспектам защиты биосферы берет свое начало еще в XIX в., но вплоть до середины XX в. оно касалось в основном охраны отдельных видов животных, растений, ландшафтов и осуществлялось преимущественно по инициативе и в рамках отдельных неправительственных, чаще всего научных, организаций. К началу 70-х гг. стало очевидным, что почти повсеместно в мире в отношениях между обществом и природой возникли качественные изменения, которые представляют потенциальную угрозу появлению необратимых изменений в биосфере Земли, нарушению главных механизмов «жизнеобеспечения» на нашей планете. Задача сохранения и улучшения окружающей природной среды приобрела глобальный характер, что обусловило необходимость ее решения в общепланетарном масштабе.

Проблема окружающей среды в ее современном понимании была впервые поставлена в Организации Объединенных Наций на Межправительственной конференции по проблемам биосферы в Париже в 1968 г. В результате проведения конференции была разработана и начата одна из крупнейших научных программ экологических исследований в системе ООН — программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера». Основная задача межправительственной междисциплинарной программы «Человек и биосфера» заключается в разработке научных основ рационального использования и сохранения ресурсов биосферы в целом и в отдельных типах экосистем. По инициативе СССР в программу был включен проект по исследованию загрязнения природной среды и его влияния на биосферу.

Широкомасштабная просветительская деятельность, которая осуществлялась международным сообществом ученых при реализации программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», привела к осознанию правительствами ряда стран того факта, что дальнейшее нерациональное использование ресурсов нашей планеты становится реальной опасностью не только на национальном, региональном, но и на глобальном уровне. По их инициативе в 1972 г.

в Стокгольме состоялась Конференция ООН по проблемам окружающей среды, которая стала историческим этапом в развитии международных программ с участием почти всех государств земного шара.

Конференция ООН по проблеме окружающей среды проходила в Стокгольме с 5 по 16 июня 1972 г. Итоговые документы Стокгольмской конференции отразили согласованную волю международного сообщества по коренным вопросам международного сотрудничества в области окружающей среды.

Принятые конференцией Декларация по окружающей человека среде, План мероприятий и Резолюция об организационных и финансовых мероприятиях представляют собой систему взаимосвязанных документов, решающих главные аспекты природоохранительного сотрудничества государств. Декларация является сводом основополагающих принципов такого сотрудничества, план мероприятий — детальной программой конкретных мероприятий по реализации сотрудничества. Вопросам организации сотрудничества по решению проблем окружающей человека среды в структуре ООН на качественно новом уровне и вопросам его финансирования посвящена специальная резолюция конференции.

Несмотря на то что Стокгольмская декларация, состоящая из 26 принципов, не обладала непосредственной силой юридического обязательства, она явилась первым шагом на пути создания комплекса международно-правовых норм, регулирующих различные аспекты охраны окружающей среды.

План мероприятий Стокгольмской конференции в отношении окружающей человека среды, представляющий собой детально разработанную программу международных акций для решения конкретных аспектов охраны окружающей среды, содержит 109 рекомендаций, не только указывающих на необходимость проведения тех или иных мероприятий, но и предусматривающих организационные формы их осуществления.

Стокгольмская конференция отвергла пессимистическую концепцию фатальной «глобальной экологической катастрофы». Декларация конференции отмечает, что международное сотрудничество должно сыграть выдающуюся роль в решении проблем окружающей среды при условии, если в процессе этого сотрудничества в должной мере будут учитываться суверенные интересы всех государств. Особо подчеркивалась тесная взаимосвязь между проблемой запрещения атомного оружия и решением кардинальных мировых экологических вопросов.

В целом документы Стокгольмской конференции составили основу для развертывания плодотворного международного сотрудничества, дали государствам возможность использовать механизм ООН для поиска решения важных экологических проблем, встречающихся в различных частях нашей планеты.

День открытия Стокгольмской конференции — 5 июня — был объявлен Всемирным днем окружающей среды.

По результатам Стокгольмской конференции в декабре 1972 г.

Генеральная Ассамблея ООН учредила Программу ООН по окружающей среде (ЮНЕП) со штаб-квартирой в столице Кении Найроби. В отличие от полномочий других специализированных учреждений ООН в задачу ЮНЕП входит координация деятельности других организаций по охране окружающей среды. Ярким примером успешной работы ЮНЕП является реализация одной из программ ЮНЕП по созданию глобальной системы наблюдений, которая будет состоять из следующих подсистем: ИНФОТЕРРА (Глобальная информационная сеть, предназначенная для обеспечения правительств, ученых, журналистов или другого рода исследователей указателями источников информации по окружающей среде); ГСМОС (глобальная система мониторинга окружающей среды) — для координации замеров глобального загрязнения; МРПТХВ (Международный регистр потенциально токсичных химических веществ) — для раннего оповещения об ущербе окружающей среде, причиняемом химическими веществами. ИНФОТЕРРА (Информация о Земле) пока является единственной, полностью функционирующей частью Глобальной системы наблюдений. В настоящее время справочный регистр ИНФОТЕРРА включает в себя более 7000 источников информации по окружающей среде и существует в виде записей на магнитную машинную ленту, на микрофиши или в напечатанном виде. Его можно легко и быстро просмотреть, чтобы выявить те источники информации, с помощью которых можно было бы получить интересующие сведения. Центральный сектор ИНФОТЕРРА располагается в штаб-квартире ЮНЕП в Найроби и непосредственно связан с электронно-вычислительным центром ООН в Женеве.

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) — центральное учреждение ООН, на базе которого государства развертывают сотрудничество в данной области и который удовлетворяет одному из первейших условий сотрудничества на всемирном уровне — обеспечению комплексного и цельного подхода к решению многочисленных составляющих общей проблемы окружающей среды.

Среди центральных учреждений ООН кроме ЮНЕП как органа, координирующего все виды деятельности по окружающей среде, отдельными аспектами этой проблемы заняты сейчас Экономический и Социальный Совет ООН, Программа развития ООН, Комиссия по мирному использованию космического пространства, Комитет по мирному использованию дна морей и океанов за пределами национальной юрисдикции, Комиссия по постоянному суверенитету над природными ресурсами.

В группе специальных учреждений ООН различными аспектами проблемы окружающей среды занимаются Международная организация труда, Продовольственная и сельскохозяйственная организация, Организация по вопросам образования, науки и культуры, Всемирная метеорологическая организация, большую программу по защите окружающей среды осуществляет Международное агентство по атомной энергетике. ЮНЕП обязана обеспечить организацию и выработку программы мероприятий по проблеме окру-

жающей среды, проводимых в системе ООН, а также их координацию.

Активную роль в многостороннем сотрудничестве по широкому кругу вопросов, связанных с охраной окружающей среды и природных ресурсов, играют международные неправительственные организации. В зависимости от целей и характера их деятельности неправительственные организации в области экологии можно условно подразделить на две основные группы. Первую группу составляют научные центры, институты, опытные станции, организации, которые проводят самостоятельные научные исследования на многосторонней международной основе; вторую группу — международные научные и другие специальные постоянные конференции и организации, которые, как правило, не проводят самостоятельных исследований, но занимаются в основном устройством различного рода международных встреч и мероприятий, координируют исследовательскую деятельность, проводимую в отдельных странах.

В своей деятельности эти организации в значительной мере опираются на конкретную исследовательскую деятельность международных организаций исследовательского направления, работающих в узкоспециальных областях. Авторитетность международных экспертных оценок по конкретным проблемам, которые они представляют международным организациям, занимающимся координацией и планированием широкомасштабных научных программ, позволяет последним обоснованно апеллировать к государствам и межгосударственным организациям, предлагать им от имени общественности те или иные решения. Тем самым международные неправительственные организации включаются в процесс принятия решений по вопросам экологии на межправительственном уровне, причем на одной из первоначальных его стадий.

Основной международной неправительственной организацией универсального характера в области охраны окружающей среды является Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), основанный по инициативе ЮНЕСКО в 1968 г. В его состав входят несколько международных ассоциаций: Международный Совет по охране птиц, Международная федерация по защите животных, Постоянный комитет по охране природы Тихого океана и т. д. МСОП за время своей деятельности создал довольно разветвленную систему связей и контактов с большим числом межправительственных и неправительственных международных организаций. Все это позволяет МСОП в современных условиях играть, как и прежде, чрезвычайно важную роль в многостороннем международном сотрудничестве по сохранению среды обитания.

Все возрастающую роль в исследовании и охране природной среды играет Международный совет научных союзов. С середины 50-х гг. в его составе начали появляться органы и организации, непосредственно связанные с этой проблематикой. Так, в 1957 г. был создан Научный комитет по исследованию проблем океана.

В 1958 г. — Научный комитет по исследованию Антарктиды, в 1958 г. — Комитет по исследованию космического пространства (КОСПАР), в 1963 г. — Специальный комитет по проведению международной биологической программы, с 1970 г. в МСНС действует Научный комитет по проблемам окружающей среды (СКОПЕ).

В связи с расширением научных представлений о взаимосвязи человека и природной среды Стокгольмская декларация (1972 г.) была дополнена восемью принципами Найробийской декларации (1982 г.). Генеральная Ассамблея ООН в 1982 г. приняла и торжественно провозгласила подготовленную Международным союзом охраны природы Всемирную хартию охраны природы. Представители подавляющего большинства стран мира заявили, что основные природные процессы не должны нарушаться, что генофонд живых существ и их жизнеспособность не должны ставиться под угрозу, что численность популяций всех форм жизни должна сохраняться на уровне, достаточном для их выживания. Охрана окружающей среды стала одной из важнейших международных проблем современности. Ее незамедлительное и эффективное решение является условием существования и прогрессивного развития человеческой цивилизации. По своему общечеловеческому значению эта проблема сравнима с задачей обеспечения международного мира и безопасности, укрепления разрядки и межгосударственного сотрудничества. Лишь в условиях прочного мира можно успешно сохранить окружающую среду на благо нынешних и будущих поколений, поскольку пламя ядерной войны способно нанести непоправимый ущерб всей живой природе. Наивысшую опасность для здоровья человека, будущих поколений людей и всей живой природе вообще представляют испытания ядерного оружия. Поэтому борьба за запрещение испытаний ядерного оружия во всех средах Земли, включая космос, всеми ядерными державами означает вместе с тем и борьбу за сохранение коренных естественных предпосылок существования людей на Земле.

В современных условиях стремительно возрастает гонка вооружений, которая поглощает и истощает ценные и ограниченные природные, материальные, трудовые и финансовые ресурсы. Растет разрушительный потенциал оружия массового уничтожения — биологического, химического, геофизического и другого. Появились специальные экологические средства ведения военных действий (так называемая экологическая война). Ядерное оружие, его накопление и потенциальное распространение создали угрозу биосфере и жизни на Земле.

Военные расходы в целом составляют сейчас более 6% стоимости мирового производства. В настоящее время сумма военных расходов превышает 1 трлн дол. США в год и соответствует долгу развивающихся стран. Это в 5 раз больше требуемых расходов на охрану окружающей среды и в 2 раза больше суммы, необходимой для восстановления нарушенного природно-ресурсного потенциала биосферы Земли.

Выполнение плана действий по сохранению тропических лесов требует 1,3 млрд дол. в год в течение 5 лет, по борьбе с опустыниванием — 4,5 млрд дол. в год в течение 20 лет (причем эта сумма возрастет, если не начать действовать сейчас), на мероприятия по санитарии и очистке воды необходимо 30 млрд дол. Таким образом, нужны суммы, составляющие всего одно-десятидневную долю средств, тратящихся на военные приготовления.

Возможность распространения ядерного оружия является одной из самых серьезных угроз для мира и для жизни на Земле.

Договор о нераспространении ядерного оружия вступил в силу 5 марта 1970 г. К настоящему времени его участниками являются 135 государств, еще две страны подписали, но пока не ратифицировали договор. Из ядерных держав в договоре не участвуют Франция и Китай.

В соответствии с договоренностью между СССР и США в 1961 г. была создана Конференция по разоружению, которая является единственным международным многосторонним органом для переговоров по разоружению. Она начала свою работу в составе 18 государств. Формирование конференции производилось на основе принципа равного представительства трех групп государств: социалистических, западных и неприсоединившихся — с учетом их принадлежности к различным географическим районам. До 1969 г. называлась Комитетом 18 государств по разоружению, а затем до 1984 г. — Комитетом по разоружению. В настоящее время в состав конференции кроме пяти ядерных держав входят 35 неядерных стран. Конференция принимает решения на основе общего согласия — консенсуса. Это гарантирует равенство всех ее участников.

Конференция по разоружению не является органом ООН, но поддерживает с этой организацией определенные связи. Председателем конференции становятся на основе ежемесячной ротации представители всех стран — ее участниц поочередно в соответствии с английским алфавитом.

За годы своей деятельности Конференция по разоружению способствовала разработке и заключению ряда важных соглашений в области ограничения гонки вооружений и разоружения. Конференция внесла большой вклад в подготовку Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой. Непосредственно на конференции были разработаны договоры о нераспространении ядерного оружия, о неразмещении такого оружия на дне морей и океанов, конвенции о запрещении и ликвидации бактериологического оружия и о запрещении воздействия на окружающую среду в военных целях.

Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду вступила в силу 5 октября 1978 г. В настоящее время ее участниками являются 50 государств, еще 17 стран подписали, но пока не ратифицировали ее.

Термин «средства воздействия на природную среду» относится к любым средствам для изменения — путем преднамеренного уп-

равления природными процессами — динамики, состава или структуры Земли или космического пространства.

Участники конвенции обязались не прибегать к военному или любому иному враждебному использованию средств воздействия на природную среду, которые имеют широкие, долгосрочные или серьезные последствия в качестве способов разрушения, нанесения ущерба другому государству, а также не помогать в осуществлении такого рода действий другим странам или организациям.

Конвенция не ограничивает использования в мирных целях средств воздействия на природную среду в соответствии с принципами международного права. Конвенция является бессрочной.

8 декабря 1987 г. в Вашингтоне был подписан Договор между СССР и США о ликвидации ракет средней и меньшей дальности — сделан первый реальный шаг к ядерному разоружению. Одновременно был достигнут прогресс на пути к 50%-ному сокращению стратегических вооружений СССР и США.

Новой важной вехой борьбы СССР за разоружение явилась советско-американская встреча на высшем уровне в Москве 29 мая — 2 июня 1988 г. В ходе этой встречи 1 июня 1988 г. вступил в силу указанный договор и был дан новый импульс усилиям по разработке договора о 50%-ном сокращении стратегических вооружений в СССР и США.

В наши дни ни одна из стран мира не может обеспечить себе безопасность за счет другой. Единственное решение состоит в понижении уровня военного противостояния, прежде всего путем радикального сокращения ядерных арсеналов.

Несмотря на все меры по сохранению и улучшению окружающей среды, предпринимаемые на национальном и международном уровнях, отрицательное воздействие человека на глобальные процессы природы в 80-е гг. продолжал возрастать. Учитывая, что в оставшиеся годы нашего столетия прирост населения земного шара превысит численность всех людей, живших на планете в 1900 г., и в связи с обусловленной этим неизбежностью продолжения роста нагрузок на глобальные экологические системы, Генеральная Ассамблея ООН в 1983 г. приняла решение о подготовке специального прогноза — «Доклада о глобальных перспективах в области охраны окружающей среды до 2000 года и на последующий период».

С целью подготовки этого глобального экологического прогноза ООН создала Международную комиссию по окружающей среде и развитию (МКОСР). При подготовке доклада комиссия проводила своеобразные публичные слушания в различных странах мира, на которые приглашались как представители правительств, так и ведущие ученые, молодежь. Так была осуществлена целая серия выездных публичных слушаний Комиссии: в Джакарте (март 1985 г.), Осло (июнь 1985 г.), Сан-Паулу (октябрь 1985 г.), Оттаве (весна 1986 г.), Хараре (сентябрь 1986 г.), Найроби (сентябрь 1986 г.) и в Москве (декабрь 1986 г.). В работе Комиссии был сделан акцент на рассмотрение причин кризисной экологической

ситуации в мире и нахождение путей их устранения. Комиссия сосредоточила свое внимание на вопросах народонаселения, продовольствия, утраты видов живой природы и генетических ресурсов, энергии, промышленности и населенных пунктов, понимая, что все они взаимосвязаны и не могут рассматриваться отдельно один от другого.

Основной вывод Комиссии состоит в необходимости достижения устойчивого социально-экономического развития, при котором решения на всех уровнях принимаются с полным учетом экологических факторов. Будущее развитие человеческой цивилизации будет сопряжено с увеличением риска для мирового сообщества в целом, и Комиссия предложила создать Глобальную программу оценки риска, чтобы выявить важнейшие виды угрозы для существования, безопасности и благополучия всех или большинства людей на глобальном и региональном уровнях. Генеральная Ассамблея ООН в декабре 1987 г. одобрила доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию и приняла резолюцию, где нашла отражение концепция глобальной безопасности, где подчеркивается, что «взаимодействие в экологической области должно стать неотъемлемой частью всеобщей международной безопасности». Комиссия предложила разработать новую Декларацию по охране окружающей среды, которая регулировала бы поведения государств при переходе к долговременному развитию. В настоящее время в системе ООН идет подготовка к проведению в 1992 г. Всемирной конференции по окружающей среде, где предполагается принять новую Декларацию. Проблемы окружающей среды стали важным аспектом международных отношений и внешней политики государств. Озабоченность состоянием окружающей среды активизировала научные и деловые круги, широкую мировую общественность, правительства в направлении развития международного экологического сотрудничества при лидирующей роли в нем ООН. Растет число заключенных международных обязательств в области окружающей среды — конвенций, договоров, соглашений, деклараций, резолюций и т. д., вырабатываются планы действий и стратегии на уровне регионов и для решения конкретных экологических проблем, развивается глобальная система мониторинга окружающей среды. Международное экологическое сотрудничество решает две взаимосвязанные важные задачи — уменьшение экологической опасности и международной напряженности в современном мире.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
Глава 1. Основные вопросы курса экономики природопользования . . 5
1.1. Задачи, предмет и метод экономики природопользования . . 5
1.2. Роль природных условий и ресурсов в общественном развитии , 11
1.3. Природные ресурсы как фактор развития общественного производства 16
1.4. Межотраслевой характер решения проблем природопользования 20
1.5. Экологическое образование специалистов высшей квалификации 25
Глава 2. Земельные ресурсы как средство производства 28
2.1. Плодородие почвы 28
2.2. Земельные ресурсы мира и [illegible] 31
2.3. Воспроизводство плодородия почвы и экологизация сельского хозяйства 35
2.4. Пути улучшения использования и охраны земельных ресурсов . 38
Глава 3. Лесные ресурсы 47
3.1. Лесной фонд: состояние и использование 47
3.2. Основные направления повышения эффективности использования лесных ресурсов 54
3.3. Комплексное использование лесных ресурсов и охрана окружающей среды 59
Глава 4. Водные ресурсы. Рациональное использование и охрана . . 64
4.1. Мировые водные ресурсы 64
4.2. Моря и океаны как источник развития производства . . . 67
4.3. Водные ресурсы [illegible] и их использование 69
4.4. Охрана водных ресурсов от загрязнения в [illegible] 75
4.5. Экономическое регулирование рационального использования и охраны водных ресурсов в [illegible] 79
Глава 5. Охрана и обеспечение качества воздушного бассейна . . . 83
5.1. Загрязнение воздушного бассейна 83
5.2. Основные направления охраны атмосферы 87
5.3. Повышение эффективности воспроизводства воздушного бассейна 90
5.4. Регулирование состояния воздушного бассейна в [illegible] . . . 94
Глава 6. Добыча и использование полезных ископаемых и их классификация 99
6.1. Полезные ископаемые 99
6.2. Роль материальных ресурсов в воспроизводственном процессе . 102
6.3. Общая характеристика минерально-сырьевых ресурсов . . . 105
Глава 7. Энергетические ресурсы и окружающая среда 108
7.1. Топливно-энергетический баланс [illegible] 108
7.2. Важнейшие направления экономии топливно-энергетических ресурсов 111
7.3. Проблемы охраны окружающей среды при добыче, транспортировке и использовании топливно-энергетических ресурсов 114
Глава 8. Производство конструкционных материалов и окружающая среда 121
8.1. Металлургическое производство и окружающая среда . . . 121
8.2. Неметаллические полезные ископаемые и окружающая среда . 124
Глава 9. Проблемы ресурсосбережения 126
9.1. Экономические и социальные факторы ресурсосбережения в [illegible] 126
9.2. Соотношение оценки и цены на минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы 127
Глава 10. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности 134

10.1. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятий народного хозяйства 134
10.2. Эффективность затрат в природоохранные мероприятия . . 143
Глава 11. Научно-технический прогресс и природопользование . . . 160
11.1. Научно-технический прогресс — основа рационального использования природно-сырьевых ресурсов 160
11.2. Отходы производства, их использование и охрана окружающей среды 169
11.3. Использование новых видов энергии 174
11.4. Научно-технический прогресс и новые материалы 182
Глава 12. Управление природопользованием и охраной окружающей среды 185
12.1. Органы управления природопользованием и их функции . . 185
12.2. Правовая основа управления природопользованием 191
12.3. Экологическая экспертиза проектов хозяйственного развития . 195
Глава 13. Размещение производства и охрана окружающей среды . 204
13.1. Размещение производства и окружающая среда 204
13.2. Основные принципы и особенности размещения производительных сил и использования природных ресурсов 210
13.3. ТПК — эффективная форма территориальной организации производительных сил и рационального природопользования 213
Глава 14. Экология и глобальные проблемы человечества 222
14.1. Экологическая безопасность и устойчивое развитие 222
14.2. Экология и модели глобального прогнозирования 227
14.3. Население и экология. Проблемы урбанизации 234
14.4. Экология и продовольственная проблема 242
Глава 15. Международный опыт и сотрудничество в решении экологических проблем 245
15.1. Зарубежный опыт в решении экологических проблем . . . 245
15.2. Международное сотрудничество в экологии 258

Учебное издание

ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Зав. редакцией *Н. А. Рябикина*
Редактор *Т. Г. Трубицына*
Художественный редактор *Л. В. Мухина*
Переплет художника *Б. С. Вехтер*
Технический редактор *Н. И. Смирнова*
Корректоры *М. И. Эльмус, М. А. Мерецкова*

ИБ № 4016

Сдано в набор 25.02.91 Подписано в печать 27.05.91.
Формат 60×90/16 Бумага тип. № 2
Гарнитура литературная Высокая печать
Усл. печ. л. 17,0 Уч.-изд. л. 19,23
Тираж 40 000 экз. Заказ 40. Изд. № 1148
Цена 2 р. 40 к.

Ордена «Знак Почета» издательство Московского университета.
103009, Москва, ул. Герцена, 5/7.

Типография ордена «Знак Почета» изд-ва МГУ.
119899, Москва, Ленинские горы

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В 1992 году в Издательстве Московского университета выйдут книги:

РЕЗЕРВЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Папенов К. В.
Монография
1992, 160 с., 2 р.

В монографии проводится комплексное научно-теоретическое исследование проблем, связанных с выявлением и использованием экономических резервов в системе производительных сил и производственных отношений. Рассматриваются понятия резервов, их классификация, сферы образования и использования
Для специалистов в области экономики, экономических вузов, слушателей ФПК и научных работников, студентов и аспирантов экономических вузов.

Темплан 1992 г., № 48

НАСЕЛЕНИЕ МОСКВЫ: прошлое, настоящее, будущее:

Под ред. Моисеенко В. М.
Сборник
1992, 124 с., 1 р. 40 к.

В сборнике, посвященном демографическому развитию столицы, изучаются вопросы истории населения города, рождаемости, брачности, смертности и миграции населения в современных условиях; исследуются тенденции динамики развития Москвы и Московской области.
Для демографов, социологов, географов, экономистов.

Темплан 1992 г., № 55

МИРОВОЙ УРБАНИЗМ НА ПЕРЕЛОМЕ

Хорев Б. С., Безденежных В. А., Быкова И. В.
Монография
1992, 124 с., 1 р. 60 к.

В монографии рассматриваются современные тенденции мировой урбанизации, разрабатываются теоретико-методологические основы политики расселения в [redacted] на современном этапе. Основное внимание уделено прикладным аспектам регулирования роста крупных городов и агломераций. Даются рекомендации по планированию развития поселений.

Для специалистов-демографов, студентов и аспирантов.

Темплан 1992 г., № 56

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Только оформление предварительного заказа гарантирует Вам приобретение необходимой литературы.

Магазин № 93 «Книга — почтой» принимает предварительные заказы и высылает литературу Издательства Московского университета наложенным платежом.

Заказы оформляются на специальных почтовых открытках. Не забудьте, пожалуйста, указать издательство и номер позиции по темплану.

Адрес магазина: 117168, Москва, ул. Кржижановского, 14, магазин № 93 «Книга — почтой».

Москвичи могут оформить предварительный заказ в магазине № 110 «Университетская книжная лавка», который находится по адресу: Ломоносовский просп., 18 (к сведению читателей, магазин отдела «Книга — почтой» не имеет).