

ЛЕС И СОВРЕМЕННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Под редакцией
доктора сельскохозяйственных наук
В. Т. Николаенко



МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1986

УДК 630*.91

Лес и современное природопользование/Добровольский В. К., Барский В. Г., Кукушкин Г. Я., Николаенко В. Т.— М.: Агропромиздат, 1986. 207 с.

Освещены научные основы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Показана ведущая роль леса в стабилизации взаимодействия основных экологических систем. Рассмотрены важнейшие природные и антропогенные факторы, влияющие на лесные экосистемы. Изложена методология обоснования природоохранных мероприятий.

Для научных работников охраны природы и лесного хозяйства.
Табл. 18, ил. 13, библиогр.— 116 назв.

Авторы: *В. К. Добровольский, В. Г. Барский, Г. Я. Кукушкин, В. Т. Николаенко*

Рецензенты: д-р биол. наук *Н. Ф. Реймерс* (ЦЭМИ АН СССР), канд. с.-х. наук *С. Г. Сеницын* (Госплан СССР)

Л $\frac{3901000000-236}{035(01)-86}$ 407—86

© ВО «Агропромиздат», 1986 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из важнейших народнохозяйственных задач, решаемых в ходе коммунистического строительства, является рациональное природопользование, сохранение и улучшение окружающей человека среды.

Этим вопросам в нашей стране уделяется первостепенное внимание. Ленинские принципы природопользования и охраны окружающей среды проводятся в жизнь с первых дней Советской власти. Особое внимание уделяется им в последние десятилетия. Необходимость мер по охране окружающей среды, научно обоснованному использованию и воспроизводству природных ресурсов подчеркнута в решениях XXVII съезда КПСС, закреплена в Конституции СССР.

В условиях ускоренного научно-технического прогресса и роста общественного производства, сопровождающихся возрастающим вовлечением в хозяйственное использование природных ресурсов, влияние многогранного взаимодействия природы и общества на состояние окружающей среды усиливается, а результаты глобальных последствий неуправляемых процессов этого взаимодействия становятся настолько наглядными, что экологические проблемы относят к числу самых актуальных.

Во избежание возможного истощения природных ресурсов и нарушения экологического равновесия необходимо всестороннее комплексное изучение природных ресурсов, разработка теоретических и методологических аспектов рационального природопользования и охраны окружающей среды. Для этого важно выработать целостное мировоззрение, аккумулирующее как современное достижение науки, так и опыт прошлой деятельности.

Дать целостное описание процесса общественного развития возможно только при построении трехмерной системы, включающей в себя социальные, экономические и экологические измерения. В настоящее время наиболее приемлемой исходной теоретической конструкцией является модель биосоциальной системы (общество — производство — окружающая среда). Эта система намного сложнее технических и социальных. Лишь сравнительно недавно ее стали изучать на всех уровнях организации.

Разработка теории управления биосоциальными системами представляет собой новую ступень развития исследований.

В настоящей книге делается попытка обосновать целостный подход к природопользованию и охране окружающей среды и показать возможности их реализации в едином методологическом ключе, в рамках программно-целевого подхода. В книге последовательно реализуется принцип системной методологии; показыва-

ется целесообразность учета не отдельных, а всех видов воздействий.

Вместо отдельных моделей предлагается их система, полностью обеспечивающая управление природопользованием; принципы формирования системы реализованы на декомпозиционной модели.

Следует особо подчеркнуть важность решения проблем планирования охраны природы в контексте регионального развития, важность целостного рассмотрения всех региональных проблем с учетом их взаимного влияния, выхода на единую систему показателей регионального развития. Такой подход дает принципиально новую основу оценки эффективности природоохранных мероприятий. Здесь оценка выступает не как самоцель, а как средство для принятия решений, относящихся к перспективам развития региона и природоохранным мероприятиям. В книге раскрыты основные компоненты природной среды, показана роль леса в сохранении экологического равновесия.

Настоящая монография окажет значительную помощь всем заинтересованным в решении сложных проблем природопользования и охраны окружающей среды.

*В. Н. ВИНОГРАДОВ, академик
ВАСХНИЛ, Председатель
Президиума Центрального Совета
Всероссийского общества охраны
природы*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время к важнейшим народнохозяйственным и социальным целям коммунистического строительства относятся рациональное природопользование, сохранение и улучшение окружающей человека среды. Коммунистическая партия Советского Союза и Советское правительство последовательно и целеустремленно организуют и обеспечивают всю работу по наиболее эффективному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, регулируя всю совокупность действий, направленных на достижение гармоничного развития социалистического общества.

Выдающаяся роль в организации рационального природопользования принадлежит В. И. Ленину. Под его непосредственным руководством и при личном участии были разработаны и приняты первые в нашей стране основополагающие правовые акты, направленные на правильное использование и охрану земель, недр, лесов, животного мира, заповедников, курортов, памятников природы и т. д. В. И. Ленин подчеркивал, что в условиях, когда природные ресурсы находятся в ведении государства, необходимым требованием их охраны становится соблюдение научно-технических правил и рациональная эксплуатация. «Для того чтобы охранить источники нашего сырья, мы должны добиться выполнения и соблюдения научно-технических правил. Например, если речь будет идти о сдаче леса, то надо предусмотреть, чтобы правильно велось лесное хозяйство. Если речь идет о сдаче нефти, то надо предусмотреть борьбу с обводнением...»¹

Взаимодействие общества с окружающей средой, сохранение биосферы для блага людей стало в наши дни одной из наиболее актуальных проблем исторического развития. В нашей стране используются преимущества социалистического строя, рациональное природопользование и охрана природы возведены в ранг государственной политики, что нашло свое отражение в новой Конституции СССР, где в ст. 18 говорится, что в интересах настоящего и будущих поколений в СССР принимаются необходимые меры для охраны и научно обоснованного, рационального

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 43, с. 174.

использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды.

Новый, более высокий уровень планирования и управления всеми процессами природопользования обусловили принятые в СССР законы об охране земель, водных ресурсов, атмосферного воздуха, растительного мира, а также другие нормативные акты, обеспечивающие согласование динамичного развития экономики с сохранением и улучшением окружающей человека природной среды.

Наряду с решением задач дальнейшего развития народного хозяйства, ускорения научно-технического прогресса, перевода экономики на интенсивный путь развития в нашей стране проводится большая работа по совершенствованию природопользования и охране природы. В результате улучшилось использование природных ресурсов, произошли положительные сдвиги в состоянии природной среды. Введены в действие новые системы оборотного водоснабжения, построены и сданы в эксплуатацию мощные сооружения для очистки сточных вод, приняты меры по упорядочению водопользования, более экономичному использованию и повышению качества вод.

Осуществление мероприятий по охране атмосферного воздуха позволило сократить поступление вредных примесей в воздушный бассейн. Большой объем работ выполнен по охране и рациональному использованию земель: на значительных площадях проведены противоэрозионные работы, резко сократился отвод земель для несельскохозяйственных нужд, ускорились темпы и возросли масштабы рекультивации нарушенных земель. Улучшились использование и охрана лесов, комплексное использование полезных ископаемых. Большая работа проводится по сохранению диких животных и воспроизводству ценных видов рыб. Однако быстрое развитие производительных сил требует дальнейшего совершенствования основ природопользования и управления природой.

Главным направлением природопользования должно быть обеспечение наиболее эффективного режима воспроизводства и экономной эксплуатации природных ресурсов с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей, оптимального сочетания требований всего живого к окружающей среде.

В условиях развитого социалистического общества неизмеримо возрастает значение социально-экономического аспекта природопользования, направленного на наиболее полное удовлетворение постоянно растущих потребностей общества, сохранение и приумножение природных ресурсов в интересах будущих поколений, а также на сохранение равновесия между развитием производства и устойчивостью окружающей человека природной среды. Достижению этой цели служит социалистическая система планирования, опирающаяся на марксистско-ленинскую теорию расширенного социалистического воспроизводства, на использование объективных экономических законов социализма. Научно обоснованное планирование создает объективную возможность своевременно выявлять изменения, объем и структуру общественных потребностей, правильно использовать имеющиеся ресурсы для все более полного их удовлетворения, организовать охрану природы и рациональное использование ее богатств. В связи с этим важное значение приобретает внедрение программно-целевого метода в планировании и управлении природопользованием и охраной природы.

В решении проблем социалистического природопользования значительную роль призваны сыграть природоохранное законодательство и высокая общественная сознательность народа.

Исключительно важную роль в стабилизации сбалансированного взаимодействия основных экологических систем биосферы играют лесные насаждения. По устойчивости и приспособленности к изменениям внешних условий леса превосходят все другие экосистемы суши. Будучи одной из важнейших составных частей биосферы, они выступают как экологический фактор огромного значения в охране окружающей природной среды, в экологии самого человека, в жизни нынешнего и будущих поколений людей. Забота о рациональном использовании и охране леса как природного ресурса, а также охране с помощью леса окружающей среды должна быть общей и обязательной для всех отраслей народного хозяйства.

В данной книге более широко показана роль лесных экосистем, их взаимосвязи с другими экосистемами и отдельными их компонентами. На примере лесных биогеоценозов раскрываются основные законы развития природных комплексов, их закономерности и возможные последствия неурегулированного природопользования.

На основании многолетних исследований авторов, методиче-

ских и других разработок, а также обобщения различных литературных источников освещаются научно-теоретические основы рационального природопользования и охраны окружающей природной среды.

Введение, главы 3, 4 и заключение написаны доктором с.-х. наук В. Т. Николаенко, глава 1 — канд. техн. наук В. Г. Барским и В. Т. Николаенко, глава 2 — В. К. Добровольским и В. Т. Николаенко, глава 5 — В. Г. Барским и канд. с.-х. наук Г. Я. Кукушкиным, главы 6 и 7 — В. Г. Барским, В. К. Добровольским и В. Т. Николаенко.

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Природа — окружающий нас материальный мир, большая и сложная система, состоящая из ряда взаимосвязанных космических, планетарных, внутрпланетарных, физических, химических, биологических и других систем, каждая из которых отличается своими параметрами, составом элементов и типом взаимодействия и взаимовлияния. Важнейшим элементом природы являются природные, или естественные, ресурсы. С начала своей истории человек оказывал заметное влияние на ресурсы нашей планеты — сначала на биологические, а затем во все большей степени на минеральное сырье, научившись использовать камни, бронзу, железо, — это дало повод называть этапы развития человеческого общества «каменный», «бронзовый» и «железный» века. Минули тысячелетия, прежде чем человек научился использовать около 19 элементов, однако к началу XX в. число их возросло до 59; в настоящее время практически все природные элементы находят применение. По подсчетам советских ученых, сейчас эксплуатируется около 55% суши, используется 12% речной воды и половина ежегодного прироста леса. Ежегодно из недр извлекается более 100 млрд. т руды и сжигается 7 млрд. т условного топлива, вносится в почву 300 млн. т минеральных удобрений, выбрасывается в атмосферу до 23 млрд. т углекислого газа и более 1 млрд. т других соединений. Все это, естественно, нарушает тысячелетиями складывавшиеся динамически устойчивые связи и лишает природу возможности восстанавливать разрушенное [23].

Богатства биосферы осваивались по мере кризисов форм существования, каждый кризис заставлял людей искать выход, позволяющий органически вписываться в природные условия [91].

Марксистско-ленинское учение отвергает как обожествление законов развития природы, так и пренебрежительное отношение к действию ее законов. В трудах К. Маркса, Ф. Энгельса и В. И. Ленина показана подлинная сущность взаимодействия общества и природы, обоснованы научно-методические принципы их взаимоотношений. «...Природа и история, — писал Ф. Энгельс, — это два составных элемента той среды, в которой мы живем, движемся и проявляем себя»¹. И если природа есть тело человека,

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 39, с. 56.

с которым он постоянно взаимодействует, то «история — не что иное, как деятельность преследующего свои цели человека»¹. К. Маркс считал, что сама история человека является частью истории природы, становления природы человека.

Активной созидательной и преобразующей силой во взаимосвязи общества и природы является общественная трудовая деятельность людей. Подчеркивая это обстоятельство, К. Маркс писал: «Труд есть... процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек своей собственной деятельностью опосредует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой»².

В послевоенные десятилетия проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования выходят в планетарном масштабе на первое место, поскольку рост населения, прогресс технологии привели к резкому росту потребностей и соответственно воздействий на природу.

Отталкиваясь от определения К. Марксом труда как процесса, в котором человек своей собственной деятельностью опосредует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой, примем в широком смысле природопользование за всю сферу материального производства, посредством которого осуществляется, но, к сожалению, не контролируется и не регулируется обмен веществ с природой в глобальном масштабе. Отсутствие должного контроля можно принять за одну из важных причин обострения экологической ситуации. Возникают диспропорции между потребностями в природных ресурсах Земли и их наличием, меняются состояние ресурсов и условия их воспроизводства. В отдельных регионах планеты деградация природной среды стала необратимой, и это требует принятия неслужных мер.

Решение этой сложнейшей многоаспектной проблемы требует глубокого системного анализа путей социально-экономического развития в конкретных регионах с учетом масштабов хозяйственной деятельности, степени и форм ее воздействия на природную среду.

В глобальном аспекте все очевиднее становится роль планирования экономического развития, основанного как на естественно-историческом, так и на социально-экономическом и научном прогрессе.

В. И. Вернадский подчеркивал: «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом ставится вопрос о переустройстве биосферы в интересах свободно мыслящего человека, как единого целого. Идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом и законами природы. Можно смотреть потому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим» [19, с. 328].

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 102.

² Там же, с. 188.

Теоретической основой решения проблемы окружающей среды мог бы стать синтез марксистско-ленинской философии с науками о Земле (учением о биосфере Земли В. И. Вернадского и о биогеоценологии, основы которой заложены Г. Ф. Морозовым и В. Н. Сукачевым) и с исследованиями достижений научно-технического прогресса во всех сферах хозяйственной и политической жизни.

Проблема охраны природной среды, т. е. среды обитания и развития человечества, будет решаться как путем расширения охраняемых территорий и усиления охраны природных богатств, так и путем их все более интенсивного и многостороннего, многоцелевого использования.

На современном этапе нет альтернативы — экономический рост или охрана природы, так как рациональное природопользование немислимо без экономического развития. Задача лишь частично сводится к поиску форм и методов перехода на малоотходное использование всех видов биологических и минеральных ресурсов.

Б. Коммонер [47] справедливо отмечал, что коренная причина кризиса заключается не в том, как люди взаимодействуют с природой, а в том, как они взаимодействуют друг с другом, чтобы выжить, чтобы возродить красоту и щедрость Земли; народы... всех стран мира должны взять в свои руки власть, чтобы самим распоряжаться своими собственными жизнями и добиться того, чтобы бесценные ресурсы Земли не эксплуатировались ради недалековидных, преходящих целей частной прибыли, но использовались в гармонии с природой для блага всех людей, всех времен.

В нашей стране социальная система позволяет избежать кризиса. В наземных и подземных кладовых страны есть почти все, что необходимо для дальнейшего социального и экономического развития. Однако каждый новый шаг в освоении новых районов требует больших усилий, поэтому бережное отношение к ресурсам становится основополагающим условием хозяйственной деятельности.

Цели регионального развития достигаются различными видами хозяйственной деятельности, нуждающимися в энергии и ресурсах и вызывающими специфические изменения состояния хозяйственных и природных объектов и процессов их взаимодействия. Эти изменения не сводятся к двум-трем понятиям типа: загрязнение, деградация, истощение. Появляется необходимость оценивать состояние охраняемых объектов с учетом изменений их количества, структуры, физического облика, биопродуктивности, функционального назначения и других параметров.

Воздействие на среду обусловлено технологией использования ресурсов. Знание многообразных форм использования ресурсов, их классификация становятся важной предпосылкой изучения и оценки антропогенного влияния на среду в конкретном регионе. В основу нашей классификации видов использования природных ресурсов положены следующие принципы:

универсальность вида (класса) использования, возможность его распространения на все природные ресурсы;
отражение нескольких признаков классификации (например, целей, результатов, полноты использования ресурсов);
отражение негативных и позитивных воздействий на ресурсы;
возможность количественного выражения результатов использования ресурсов.

Разнообразие видов использования ресурсов (табл. 1) заставляет пересмотреть сложившееся деление их на два класса: возобновляемые и невозобновляемые, поскольку достижение некоторых целей использования не вызывает необратимых изменений ресурсов; кроме того, при одних воздействиях ресурс может быть безвозвратно потерян, а при других может сохраняться. Например, заливные луга, затапливаемые при строительстве водохранилища, можно рассматривать как безвозвратно теряемые, а заливные луга за пределами водохранилища — как возобновляемый ресурс. Аналогично лесной массив может быть отведен под городскую застройку или войти в состав зеленой зоны. В первом случае лес может рассматриваться как невозобновляемый на данной территории ресурс, а во втором — как возобновляемый.

Ближайшая цель использования одного из ресурсов обычно достигается путем косвенного и прямого использования других ресурсов. Например, для заготовки древесины нужны механизмы и машины (требующие металла, топлива), строительные материалы (кирпич, стекло, металл), земли (для размещения производственных и жилых помещений, для дорог и других коммуникаций); лесозаготовителям необходимо питание, одежда, мебель и другие товары личного потребления, производство которых связано с использованием природных ресурсов.

В охране от отрицательных воздействий нуждаются природная среда и ее отдельные компоненты, включая эстетические, исторические, культурные и рекреационные объекты. Охрана природы прежде всего проявляется в рациональном использовании ее ресурсов. Уровень рациональности оценивается не только полнотой, но и методом изъятия добываемого ресурса, степенью использования вскрышных и попутных пород (если речь идет об использовании недр) и более полным использованием богатств экосистем. Важным показателем рациональности природопользования должен стать уровень использования вторичного сырья.

Отходы производства в большинстве своем являются ценными материальными ресурсами, утилизация которых позволяет получать продукцию, не свойственную профилю данного производства. Например, сжигание топлива для производства энергии, плавки металлов, обжига извести приводит к образованию окислов серы, а их утилизация позволяет получать серную кислоту. Утилизация отходов требует изменения номенклатуры планируемой продукции для данного предприятия, установления цен на продукцию, получаемую из отходов, организации сбыта новой продукции. Совершенствование технологических процессов исполь-

1. Классификация использования ресурсов

Основной класс использования ресурсов	Пример использования ресурсов данного класса
По целям	
1. Резервирование пространства (вод, земель, недр, слоев атмосферы и литосферы, лесов) для последующего использования	Отчуждение земель для строительства городов, водохранилищ, аэропортов, ЛЭП, рекреационных объектов, подземных складов, метрополитена и т. п., выделение слоев атмосферы для авиарейсов, запрет на строительство многоэтажных зданий и высоких труб в районе аэропорта
2. Получение сырья для изготовления материалов, машин, приборов, полуготовых и готовых продуктов питания	Использование недр для добычи полезных ископаемых, флоры для сбора дикоросов и лесозаготовок, фауны в охоте и рыболовстве, земель и вод в сельскохозяйственном производстве, приусадебном хозяйстве, поверхностных и подземных водоемисточников для водоснабжения
3. Получение доступа к сырью, разведка запасов сырья	Разрушение горных пород, использование земель при вскрышных работах на шахтах и карьерах, бурении скважин, прокладке дорог и других коммуникаций к источникам получения сырья
4. Производство энергии	Использование гидроэнергетического потенциала рек, волн, приливов, солнечной энергии, ветра, термальных вод, океанических течений и т. д., земель и вод для строительства атомных и тепловых электростанций, биогенераторов и т. п.
5. Размещение выбросов и сбросов, захоронение, закачка под землю отходов производства и их переработка	Занятие земель под скотомогильники, кладбища, хвостохранилища, свалки, станции аэрации, пруды-отстойники, газоотводящие коммуникации и трубы, водовыпуски, поля фильтрации, терриконы, заводы по переработке мусора; складирование радиоактивных отходов, заполнение подземных шахтных выработок; выбросы газов в атмосферу
6. Использование ресурса в качестве инертного заполнителя, несущего покрытия, строительного материала, подстилки и утеплителя, теплоносителя	Использование грунтов (местных материалов) при создании земляных и каменно-набросных дамб, валов, курганов, засыпке свалок, иловых площадок, при планировке территории, заполнении шахтных и карьерных выработок; закачка вод под землю для поддержания пластового давления нефти или газа; заполнение мертвого объема водохранилищ; использование торфа для подстилки и в качестве утеплителя, грунтов для теплоизоляции, льда для зимников, древесины для лежневых дорог, легких газов и воздуха для надувных конструкций, песка и гравия (как компонента бетонов и железобетона), воды (и пара) в системах теплоснабжения, как балласта на судах и т. п.

Основной класс использования ресурсов	Пример использования ресурсов данного класса
7. Использование (трансформация) одного ресурса с целью интенсификации использования или защиты другого	Разрушение вскрышных пород при добыче полезных ископаемых открытым способом, перемещение грунтов при строительстве водохранилищ, дамб, валов, зданий, коммуникаций, каналов, дорог; использование торфа и гумусовых слоев в качестве удобрения; создание полезацинтных лесных полос; планировка, создание кулис, террас для предотвращения эрозии и для сельскохозяйственно-го использования земель
8. Использование ресурса для благоустройства территории	Использование водных и земельных ресурсов для создания водохранилищ, прудов, обводнения и озеленения, торфа, лесной подстилки для создания газонов, лесов в качестве зеленых зон городов; городское водоснабжение, газоснабжение
9. Использование пространства (территории, акватории, воздушного пространства, литосферы) для целей пассажирского и грузового транспорта и энергопередач	Использование земель и вод для всех видов транспорта, включая трубопроводный; передвижения людей, машин, животных по дорогам и без дорог; использование земель и воздушного пространства для строительства ЛЭП, телеграфных и телефонных сетей
10. Использование ресурсов для защиты народнохозяйственных объектов от стихийных бедствий (засух, наводнений, суховеев, цунами, землетрясений, эрозии и т. п.)	Создание защитных лесных полос на полях и вдоль дорог, создание противопожарных заслонов, водоемов, водохранилищ, селе- и лавинозащитных сооружений, мелиоративных систем; сохранение и создание лесов противопожарного назначения и как естественного регулятора водного режима
11. Использование и уничтожение ресурсов для ведения боевых операций и для оборонных целей	Использование земель и акваторий для создания военных баз, запретных зон, полигонов, уничтожение растительности, разрушение гражданских и промышленных объектов и коммуникаций, заражение и отравление среды обитания
12. Сохранение генофонда редких и исчезающих видов животных и растений	Выделение территорий и акваторий для создания заповедников, национальных парков, памятников природы, плантаций, ферм, генетических банков, ботанических и зоологических садов, перевод лесов в первую группу
13. Сохранение и использование исторических и культурных памятников	Создание музеев-заповедников с выделением зон регулирования застройки, охранной зоны и зоны охраняемого ландшафта; организация экскурсионных маршрутов, строительство туристских баз; сохранение участков побережий, городищ и т. п.
14. Научные исследования, учебные цели, ветеринарная служба	Использование видов флоры и фауны при коллекционировании, кольцевание животных, генетические воздействия, селекция, лечение животных; энтомология и фитопатология; испытания новых средств техники, создание научных центров, экспедиций и т. п.; выведение новых сортов растений; создание и работа санитарноэпидемиологических служб, испытательных полигонов, акваторий и т. п.

Основной класс использования ресурсов	Пример использования ресурсов данного класса
15. Использование ресурсов для отдыха, спорта, туризма, досуга	Использование земель и вод при строительстве стадионов, спортивных и туристских баз, кемпингов, пионерских лагерей; прокладка учебных троп, благоустройство лесов, строительство пляжей, лодочных станций; путешествия, соревнования, летний и зимний кратковременный и длительный отдых; дачные и кооперативные участки
16. Использование пространства (воздушного, водного, литосферы) для передачи информации	Передача сигналов при трансляции радио- и телепередач, радиосвязи; передача сигналов при геофизических методах разведки недр суши, океанов и морей

По кратности и времени воздействия на ресурс

1. Единоразовое кратковременное	Проезд транспортного средства без дороги по тундре; направленный взрыв для перемещения горных пород; каротаж; пробное бурение; экспедиционное обследование; пожар, наводнение
2. Единоразовое длительное	Добыча полезных ископаемых; нарушения при дорожном строительстве, освоении лесосырьевых баз; сбор живицы; обработка очага вредителей в лесу химическим препаратом; засоление почв; строительство плотины, создание мелиоративных систем (орошение, осушение)
3. Неоднократное кратковременное	Засухи, эпизоотии, тайфуны, морозы; воздействия при проведении экскурсий, экспедиций; взрывы при вскрышных работах; попуск из водохранилища; миграции животных; аварийные выбросы, сбросы
4. Неоднократное длительное	Заполнение и сработка водохранилищ сезонного и многолетнего регулирования; создание лесных культур, многолетних пастбищ; лесозаготовки, строительство мелиоративных систем, дорог
5. Многократное кратковременное	Воздействие при отдыхе населения в лесу, на пляже, в горах; лов рыбы, охота; весенние палы стерни, сбор дикоросов, распашка земель, поливы культур, внесение удобрений и биоцидов
6. Многократное длительное	Складирование отходов, лесозексплуатация, сельскохозяйственное использование земель, отчуждение земель под городское строительство; браконьерство, засорение мусором лесов; использование гидроэнергоресурсов, энергии ветра, солнца, приливов, волн, термической энергии и т. п.; передача радио- и телеинформации; загрязнение газовыми выбросами воздуха, вод, почв; водный и воздушный транспорт

Основной класс использования ресурсов	Пример использования ресурсов данного класса
---------------------------------------	--

По полноте использования и числу целей

1. Одноцелевое частичное использование	Использование природных энергетических ресурсов (ветра, солнечного излучения, приливов, гидроэнергии), дикоросов; подземная добыча угля, железа и т. п.
2. Одноцелевое полное использование *	Добыча нефти, газа; закладка плантаций лесных культур; использование пастбищ, рыбных запасов, сельскохозяйственных угодий; открытая разработка полезных ископаемых
3. Многоцелевое экстенсивное использование	Одновременное использование леса сельским хозяйством, лесной промышленностью, лесным хозяйством, населением; использование реки для судоходства, рыбного промысла, производства электроэнергии, отдыха населения
4. Многоцелевое интенсивное использование	Использование пригородных лесов; использование даров леса, водохранилищ; комплексная переработка руд цветных металлов и вскрышных пород; системы безотходного использования сырья

По результатам воздействия на ресурсы (экосистемы)

1. Необратимое (полное) уничтожение (в данном регионе)	Исчезновение видов животных и растений, озер, водопадов, проливов, лесов, целинных степей, болот; исчерпание месторождений; уничтожение сельских ландшафтов на территориях городской застройки, в зонах затопления; нарушение путей миграции при устройстве каналов, дорог, трубопроводов
2. Частично восстанавливаемое нарушение	Вырубка лесов, обмеление рек, засоление земель, понижение уровня грунтовых и артезианских вод, уменьшение численности популяций, нарушение трофических связей
3. Необратимое изменение свойств ресурса	Последствия переброски стока рек: изменение солевого режима реки, озера; нарушение условий навигации, миграции; изменение породного состава лесов, обеднение или изменение биоценоза; заболачивание пойменных земель
4. Восстанавливаемое изменение свойств ресурса	Болезни животных и растений, вызванные управляемым антропогенным фактором, например загрязнением среды; изменения водного баланса; нарушения трофических связей биоценоза, вызванные перепромыслом одного из его видов

Основной класс использования ресурсов	Пример использования ресурсов данного класса
5. Изменение ресурса, улучшающее возможность его использования в одних целях и затрудняющее его использование в других	Создание водохранилищ улучшило условия использования гидроэнергетического потенциала и навигации, но ухудшило использование нерестилищ и пойменных лугов в нижних бьефах, изменило водный баланс за счет увеличения испарения. Увеличение площади пашни привело к росту валовых сборов зерна, но уменьшило площадь лесов, водность рек, увеличило эрозию земель

* Полным считается использование ресурса при применении современных технических средств, когда максимально реализуется технический потенциал ресурса для заданных целей.

зования вторичного сырья позволяет предотвратить рост отходов производства, уменьшает степень негативного воздействия на окружающую среду, резко снижает темпы вовлечения в использование первичных природных ресурсов.

Сложившаяся в последнее десятилетие хозяйственная ситуация выдвинула на передний план проблему экономии водных ресурсов, земель, энергии, металлов, древесины. Широкое использование биологических ресурсов рождает проблему предотвращения потерь генфонда растительного и животного мира, проблемы контроля за использованием биологических ресурсов моря и тропических лесов [6].

Познание закономерностей развития экосистем, их взаимодействия и взаимосвязей, а также путей рационального использования и охраны ресурсов биосферы, увеличения биологической продуктивности Земли и сохранения благоприятной экологической среды в условиях роста индустрии, сельского хозяйства, транспорта и других сфер экономики возможно лишь на широкой биогеоэкологической основе. Но теперь и этого мало, поскольку без знания основ общественного развития, начиная с размещения производительных сил и кончая оценкой технологий хозяйственной и природоохранной деятельности, нельзя успешно охранять природу. По существу приходится обосновывать пути долгосрочного регионального развития (республик, областей, городов, территориально-производственных комплексов) с учетом экономических, экологических и социальных аспектов развития.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

К рациональному природопользованию в регионе ведет длительный поиск. Он требует всестороннего и глубокого изучения многих факторов и обоснования главнейших принципов регионального развития. Какова же методология системного обоснования основных принципов регионального развития?

Главный объект изучения регионального развития — это сам регион, но не каждый, а лишь тот, который поддается управлению и выделен в пространстве, т. е. имеет границы, органы управления и информацию о его состоянии. Состояние региона всегда есть результат сознательного или неосознанного осуществления некоторых принципов развития.

Основные принципы можно рассматривать как условия построения здания науки управления региональным развитием. Сколько же этих условий и все ли надо рассмотреть? И что это — продукт интуиции, направленного поиска и сбора ценных мыслей или результат индивидуального жизненного опыта, наблюдений?

На наш взгляд, отношение к основным принципам может быть конструктивным. Они могут быть отнесены к этапам принятия решений о природопользовании и охране природных ресурсов региона, к функциям охраны природы, к процессам взаимодействия природы и общества.

Прежде всего уточним, к каким сферам хозяйственной деятельности можно отнести принципы регионального развития, поскольку утвердившегося мнения по этому вопросу пока нет, а возможности отбора неоглядны. Судя по публикациям, принципы относят к общественному строю, образу жизни, экономическому порядку. Кроме того, их относят и к определенным аспектам хозяйственной деятельности: размещению производительных сил; структуре, пропорциям, объемам и технологиям производства; экспортно-импортным отношениям; инвестициям на охрану природы. Важное значение придается образованию и культуре, внешней политике стран, методологии познания и решения проблем (например, моделированию, методам и средствам охраны природы), а также стратегиям развития и расселения, демографической политике, законодательству, нормированию, ценообразованию, функциям управления (планированию, контролю, материально-техническому и информационному обеспечению, организации и т. п.), научной сфере (тематике и объектам исследования) и проектированию, к лицам, принимающим решения, и к операторам, обособывающим природоохранные мероприятия. Принципы относят и к самим охраняемым объектам (это континенты и океаны, ресурсы, генофонд, исторические и культурные объекты), к процессам и явлениям взаимодействия общества и окружающей среды, к формам международного сотрудничества (например, к международным программам). Наконец, принципы относят к проблемам коммуникации и информации по проблеме использования и охраны ресурсов. Как видим, число сфер велико.

Что дает констатация этого факта? Прежде всего то, что выбор принципов из труднообозримого множества переключается на интуицию. Каждый черпает из множества, не имея о нем полного представления, и лишь то, что кажется ему главным или наиболее близким, знакомым. Поэтому важно показать, описать основные контуры этого множества.

Как правило, принципы формулируются как некие общие правила, т. е. не адресуются конкретным лицам и организациям. Вместе с тем, по нашему убеждению, если принципы выдвинуты с целью их применения, естественно спросить, кто должен их проводить в жизнь? Все или некоторые международные, национальные, региональные, отраслевые органы управления, население или его социальные группы, институты, университеты или общественность?

Разумеется, каждый адресат воспримет только понятные ему принципы, что усложняет задачу их «конструирования». Но если выбирать конкретный адресат, задача резко облегчается.

Предложим примерный алгоритм поиска принципов для конкретного адресата, например для головной организации, составляющей территориальную комплексную схему охраны природы административной области.

По имеющимся публикациям составляют банк принципов, которые сортируют (например, по выщепленным группам с исключением групп, не соответствующих принятому уровню управления). Затем составляют декомпозиционную модель развития области и с ее помощью уточняют группы принципов, из которых эксперты отбирают наиболее перспективные. Если в данной группе мало принципов, то можно сказать, что сам банк нуждается в пополнении. При этом может обнаружиться целесообразность расширения числа групп.

Знакомство с имеющимися в банке принципами, их критический анализ с учетом особенностей данного региона позволяет отобрать ряд принципов без изменения, некоторые подкорректировать, а для отдельных групп разработать принципы или продолжить поиск.

Поиск принципов требует изучения разных признаков и аспектов развития региона. Одна точка зрения в этом случае будет недостаточно убедительной, один специалист, даже если он интегратор и знаток системного анализа, может допустить серьезные промахи. Группа экспертов должна знать регион, его место в системе (частью которой он является) и иметь солидную экологическую подготовку и знания по проблеме управления регионом, по технологии работы основных его предприятий.

Можно ли решить задачу отбора принципов с помощью современных средств автоматизации? ЭВМ быстро найдет хранящиеся в банке принципы и выявит полноту групп. Но вряд ли можно рассчитывать на то, что ЭВМ ответит на вопрос: годится ли данный принцип для выбранного нами региона?

Один из путей формирования принципов на основе ЭВМ уже апробирован и сводится к описанию изучаемого объекта системой уравнений. Задавая различные сценарии развития изучаемого объекта, можно получать несколько вариантов конечного его состояния, на основе анализа которых удается сформировать принципы развития. Правда, и здесь нельзя обойтись без априорных допущений, ведь система уравнений выбрана экспертами и ни-

когда не будет полной. Часть факторов игнорируется. Некоторые принципы анализа программирования и отбора информации, производственных функций приняты до работы с ЭВМ и не обсуждаются. Вместе с тем сам способ такого решения и его результаты наглядны, он поддается контролю, может постоянно совершенствоваться во всех звеньях. Еще раз подчеркнем, что даже в этом варианте не удается уйти от проблемы основополагающих принципов конструирования решающей системы [16].

Стоит ли так осложнять дело? Не проще ли довериться интуиции? В самом деле, ежегодно в мире проводятся сотни конференций и симпозиумов, посвященных охране природы. Более 50 международных организаций занимается этой проблемой. Сам анализ названий природоохранных организаций позволяет выделить следующие важные принципы природоохранной деятельности, заметив их противоречивость.

1. Принцип организации поресурсной охраны (охраняются отдельно атмосфера, воды, леса, животный мир).

2. Принцип введения региональной охраны (охраняются отдельные регионы, континенты).

3. Принцип осуществления пообъектной охраны (Средиземное море, Мировой океан, озоновый слой Земли, исчезающие виды животных и растений).

4. Принцип общности (единства) проблем охраны природы и развития регионов.

5. Принцип введения пофункциональной охраны (мониторинг, защита генофонда, информация, координация научных разработок, производство оборудования).

6. Принцип изучения и управления технологией производства.

7. Принцип контроля отдельных антропогенных воздействий (загрязнения, захват территории, истощение ресурсов, засоление земель, производство химических продуктов).

8. Принцип организации системных исследований, системного решения проблем охраны природы.

9. Принцип вовлечения в охрану природы разных общественных слоев (молодежи, научных работников, населения).

10. Принцип изучения жизненной и природной среды как единого целого.

11. Принцип проведения единой стратегии защиты Земли и установления нового глобального экономического порядка.

12. Принцип осуществления экспериментальной проверки и контроля принимаемых решений.

13. Принцип международного сотрудничества по проблемам охраны природы.

14. Принцип опоры на собственные региональные возможности.

Сказанное в известной мере носит случайный характер и далеко не исчерпывает всех принципов. Ниже мы несколько расширим их список с некоторыми комментариями, не претендуя на полноту, поскольку банк принципов всегда велик.

15. Принцип гармонического сочетания развития и консервации (аналоги: «движение + торможение», «изменчивость + наследственность»).

Известны две крайние точки зрения. Одна принадлежит тем, кто отстаивает «право» природы на невмешательство человека, кто добивается расширения или сохранения границ дикой природы (заповедников и других территорий, куда доступ закрыт). Доводы в этом случае просты: чрезвычайно опасны постоянная и прогрессирующая гибель видов живых существ, включая предшественников культурных видов (обеднение генофонда); необратимость изменений в «покоренных» районах, деградация ландшафтов, уничтожение резервов будущего развития, усиление стихийных бедствий (эрозия, наводнения, пыльные бури и т. д.). Поэтому необходимы измерения результатов деятельности человека на фоне нетронутых районов. Другая точка зрения разделяется теми, кто считает природу крайне изменчивой: эволюции и катаклизмы экзогенного и эндогенного характера каждую эпоху делают неповторимой. Человек стал геологической силой, формирующей облик Земли. В идеале он мог бы улучшить природу и не только обеспечить свое длительное существование, но и приумножить богатства Земли [20, 114].

Разумное сочетание этих точек зрения нам кажется наиболее приемлемым, по крайней мере на ближайшие десятилетия. Практика природопользования в нашей стране и в других странах подтверждает ее реальность. Но помимо особо охраняемых территорий, в охране нуждается и остальная территория. Употребляя термин «охрана», мы подразумеваем бережное отношение к природе как на особо охраняемой, так и на всей остальной территории региона. Из этого органически вытекает следующий принцип.

16. Принцип охраны природы в процессе использования ресурсов и использования природных ресурсов в ходе их охраны.

Несмотря на очевидность, этот принцип весьма трудно реализуем и в системе планирования еще не отражен. Существует несколько причин, затрудняющих его применение.

Дело в том, что технологические процессы, материальное производство, складывавшиеся тысячелетиями, возникали и развивались без учета экологических последствий даже в ближайшем окружении, не говоря уж о глобальных последствиях. Поэтому нормы, стандарты, системы контроля за проектированием, само законодательство, системы образования формировались без учета экологических законов. В государственных системах управления отсутствовали экологические службы. И хотя теперь положение меняется, такие службы создаются, технология проектирования все еще находится в стадии перестройки. В проектах появились разделы охраны природы, но сам способ, сама технология, остающаяся направленной на достижение одной цели, мало изменилась. Как правило, охрана природы в новых проектах — это дополнительные меры, компенсирующие экологически несовершенную технологию. Не претерпели серьезных изменений технологии получения электроэнергии на тепловых электростанциях, добычи полезных ископаемых, производства удобрений и т. д. Серьезные перемены не коснулись технологии сельского, рыбного хозяйства, строительства, городского хозяйства. По-прежнему почти все виды хозяйственной деятельности связаны с отторжением земель, отъемами воды из источников, с потреблением кислорода, т. е. с изъятием из окружающей среды веществ и энергии и внесением в нее продуктов их переработки. Так можно ли совместить две задачи, на первый взгляд несоместимые: и ресурсы использовать и охранять природу? Ниже мы ответим на этот вопрос.

17. Принцип единого (целостного) управления региональным развитием.

Этот принцип становится особенно важным в условиях быстрого роста экономики и прежде всего в осваиваемом регионе. При разработке перспективных документов (например, таких, как комплексная программа научно-техни-

ческого прогресса, схема размещения производительных сил, территориальная комплексная схема охраны природы и др.) необходимо добиваться более тесной их увязки между собой.

18. Принцип одновременной экологизации проектирования, нормирования и экспертизы проектов, когда эти самостоятельные виды работ рассматриваются в одной системе.

Этот принцип относится ко всем видам проектов, но особенно важно ему следовать при размещении производительных сил: предприятий-гигантов в энергетике, горнодобывающих отраслях промышленности, металлургии, целлюлозно-бумажном производстве, сельском хозяйстве, схемах расселения при мелиорации земель и т. д. Подготовка кадров проектировщиков, составителей нормативов и экспертов также должна входить в эту систему. По существу речь должна идти о единой политике, обеспечивающей составление и внедрение экологически грамотных проектов территориального и отраслевого развития.

Реализация этого принципа, как и предыдущих, крайне сложна, поскольку требует преодоления межведомственных барьеров — тесного союза представителей разных служб.

19. Принцип управляемой диверсификации производства.

Суть диверсификационных процессов проста — предприятие делает наряду со своим, казалось бы, и не свое дело: авиационный завод, кроме самолетов, выпускает байдарки и алюминиевую посуду, а металлургический завод наряду с метизами продает свежую рыбу и овощи. Колхоз поставяет консервы и одежду, лесхоз — различные сувениры, промышленные товары широкого потребления и т. д. При этом, как правило, отходы основного производства идут на производство товаров, удовлетворяющих местный спрос. Большой вклад в обеспечение населения продуктами питания вносят промышленные предприятия. Здесь создаются подсобные сельскохозяйственные цеха, организуются животноводческие фермы и т. п. Все это дает возможность наряду с выполнением основного производственного задания способствовать повышению благосостояния работающих на предприятиях, разнообразить ассортимент и повышать качество продуктов в цехах и блоках общественного питания предприятий.

Однако это лишь одна сторона дела. Есть гораздо более «технологичная причина», заставляющая ступить на путь диверсификации: отходы производства, если их утилизировать, дадут новые непрофильные виды продукции. Коммунальное хозяйство, имеющее мусороперерабатывающий завод, может производить цветные и черные металлы, стекло и удобрения; электростанции могут давать, кроме электроэнергии, серную кислоту, строительные материалы, известь и, кроме того, форель и огурцы. Горно-обогатительные комбинаты, добывающие черные металлы или минеральные удобрения, будут давать и цветные редкоземельные металлы, находящиеся в руде и вскрышных породах, а также строительные материалы (песок, гравий).

Количество выбрасываемых в атмосферу окислов серы, азота, ртути, аммиака, сажи в промышленно развитых странах превосходит их потребности в этих важных продуктах. Диверсификация позволит отказаться от строительства специальных заводов по выпуску одиночных продуктов, что не только сэкономит природные ресурсы, но и улучшит обстановку в районах, где произошла диверсификация.

20. Принцип международного сотрудничества во всех сферах политической и экономической жизни.

Кооперация и специализация стран, как это отчетливо видно на примере стран — членов СЭВ, открывает большие возможности ускоренного развития. Сотрудничество ряда международных организаций позволило выработать единую стратегию охраны природы.

21. Принцип одновременного учета, изучения и планирования прямых воздействий и обратных последствий принимаемых проектов развития региона.

При всей своей очевидности и диалектичности в большинстве экологических исследований, известных нам, этот принцип не рассматривается. Обычно внимание сосредоточивается на прямых воздействиях человека (общества) на природу. Вместе с тем влияние самих природных процессов, изменяемых в ходе освоения региона на охраняемые объекты и на хозяйственную деятельность, требует не только изучения и учета, но и активных действий, направленных на предотвращение ущерба от наводнений, засух, пожаров, града, цунами, эпидемий и эпизоотий, селей и лавин, термокарста и других геофизических, биологических и космических факторов, нарушающих экосистемы. Порог такой учет ведется, но без достаточного анализа влияния прямых воздействий на активность обратных.

Как правило, хозяйственное нарушение природной обстановки влечет за собой цепочку последствий, настолько нарушающих хозяйственные условия, что получаемые доходы могут не компенсировать ущерба, вызванных усилением обратных воздействий. Методическая сложность анализа состоит в том, что результаты прямых и обратных воздействий получаются в разное время с интервалами в десятки и сотни лет. При этом доходы получают одни, а убытки могут терпеть другие хозяйства.

Учет этого принципа возможен для хорошо изученных регионов, когда ясно и оценены связи между основными хозяйственными и природными частями, слагающими регион.

22. Принцип системного изучения противоречий и законов развития региона на всех уровнях иерархии.

Этот принцип скорее относится к методологии познания вообще, нежели к региональному изучению. Как известно, биосфера в целом и ее отдельные регионы страны, экосистема, организмы изучались вне единой программы. По крайней мере, так было до организации программы «человек и биосфера» (МАБ) под эгидой ЮНЕСКО. От частного к общему и от общего к частному — таков традиционный путь познания. Но применительно к многоуровневым системам этот путь не ведет к цели, законы верхнего уровня не распространяются на второй, третий и другие уровни иерархий. На каждом уровне свои законы взаимодействия. Определенные воздействия могут оказаться опасными для одного из уровней. Как в результате поведет себя вся система? Лишь исследования, организованные по выдвигаемому принципу, ведут к удовлетворительному ответу.

23. Принцип изучения средств охраны природы на основе анализа противоречий природопользования.

Этот принцип, как и предшествующие, также носит интеграционный характер. Марксистская диалектика рассматривает анализ противоречий как ключ к поиску средств развития. Поэтому этот принцип не нов. Однако его реализация в работах по охране природы была малозаметной. Основными противоречиями, влияющими на состояние природы, являются прежде всего идеологические противоречия экономических систем, экономические противоречия развитых и развивающихся стран, разные представления о путях развития цивилизации на Земле и т. д. [105].

ДЕКОМПОЗИЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Управление природопользованием воплощено в различные организационные и идеологические формы. Сложность управления потребовала разработки моделей. На первом этапе они представ-

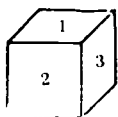


Рис. 1. Основной блок декомпозиционной модели управления природопользованием

ляли собой деревья целей или системы уравнений, описывающих динамику численности отдельных видов животных.

В первых моделях природной системы отсутствовали социальные факторы, т. е. явно недооценивалась роль управления общественным развитием. Прошли десятилетия, прежде чем появился запрос на модели, учитывающие взаимодействие всех подсистем, образующих управляемый регион, страну в целом.

Подход к решению этой задачи во всей ее сложности можно проиллюстрировать на простой модели куба (рис. 1). Модель связывает между собой три класса понятий, объединяя их в целое. Первый класс можно охарактеризовать как управление (это форма, процедуры, виды, функции, средства, элементы управления). Второй класс составляют природопользователи или общественный и частный сектор (он дифференцируется по территориальному, технологическому, ведомственному и другим признакам). Управление природопользованием уместно рассматривать как управление природопользователями. Этот аспект нам кажется наиболее конструктивным. Третий класс объединяет все, что имеет отношение к окружающей среде — природной и искусственно созданной.

Сочетания трех классов понятий дают 7 типов логических моделей с учетом прямых и обратных связей (рис. 2). Поскольку каждое из трех понятий характеризуется многими параметрами, изучение этих понятий можно организовать так, что любой аспект изучения, интересующий нас, будет выведен на первое место, занимая роль целого понятия. Так, от управления в целом можно перейти или к работе отдельных органов управления, или к средствам, или к функциям управления, а природопользователей изучать как объекты (секторы) экономики, или как проявление

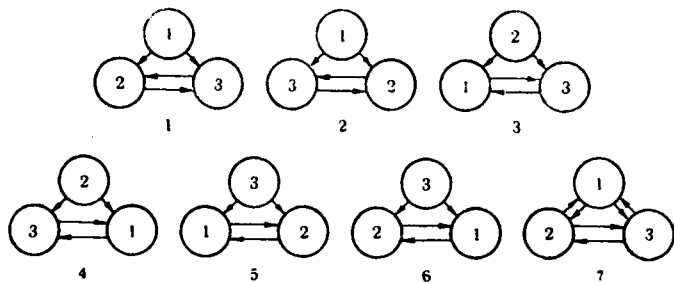


Рис. 2. Типы простейших моделей управления природопользованием:

1 — управление; 2 — природопользователи; 3 — окружающая среда

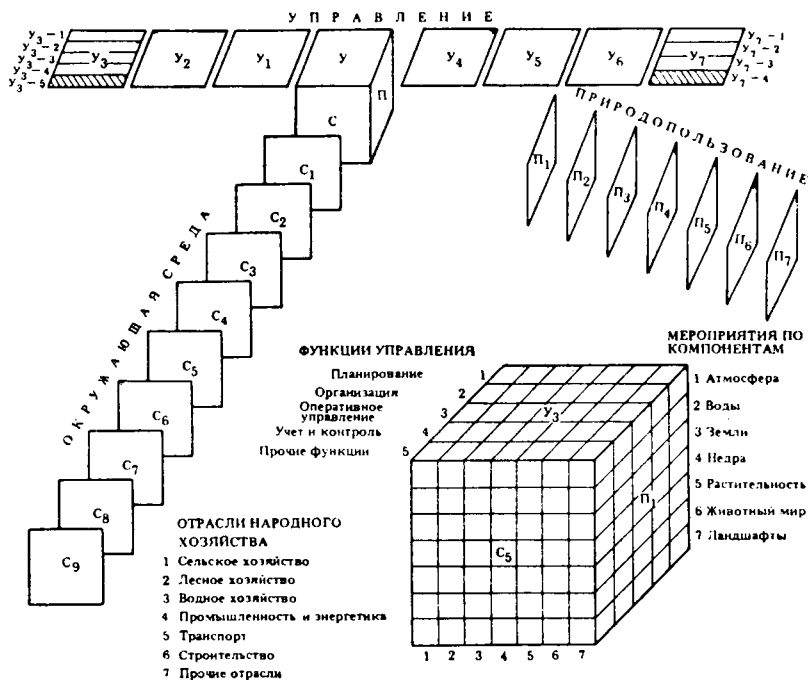


Рис. 3. Декомпозиционная модель управления природопользованием

ние данной технологии, или как виновников воздействий. Окружающую среду можно изучать как географические районы, или как отдельные экосистемы, или как отдельные природные ресурсы или социальные группы.

Декомпозиционная модель (рис. 3) позволяет в компактном виде отобразить множественность аспектов и их комбинаций и остановить свой выбор на тех аспектах и комбинациях, которые нас давно интересуют или, наоборот, нам не были известны; при этом отчетливо видно множество ранее не рассматривавшихся вопросов, которые отдельным экспертам могут показаться самыми важными.

Рассматриваемая модель — это кубическая матрица, имеющая по сравнению с обычными матрицами (таблицами) такое же преимущество, какое пространство имеет перед плоскостью. Условные обозначения, принятые в модели:

U — управление: U_1 — функции (планирование, организация, контроль, информация и т. д.); U_2 — органы управления (центральные, отраслевые, местные, партийные и т. д.); U_3 — формы управления (законы, приказы, распоряжения, инструкции, нормативы, цены и т. п.); U_4 — объекты управления (регионы, отрасли, общественные организации, международные организации, население, экосистемы и т. д.); U_5 — средства управления (технические, политические, экономические, экологические, идеологические и др.); U_6 — сферы управления (производство, потребление, торговля, образование, наука, культура, стандартизация и нормирование, управление, международные отношения.

охрана природы и т. д.); P — природопользователи: P_1 — сектора экономики (городское и коммунальное хозяйство, энергетика, междугородный транспорт, горнодобывающая промышленность, обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, лесное хозяйство, рекреация и т. д.); P_2 — технологии общественного производства, распределения и потребления товаров и услуг (автоматизированные, роботизированные, механизированные, ручные, экологизированные и т. д.); P_3 — место, район деятельности (административные единицы, отрасли, сектора экономики, земельные угодья, ресурсы — элементы окружающей среды, образование, наука, культура и т. д.); P_4 — уровни концентрации производства (большой, средний, незначительный, малый, отсутствует); P_5 — виды воздействий; P_6 — цели деятельности (по времени достижения результата, по способам и видам деятельности, по району действия, по ожидаемым результатам и т. д.); P_7 — источники воздействия на окружающую среду (по месту, по объемам и результатам воздействия, времени, частоте продолжительности воздействий, объектам воздействий, средствам контроля; управляемые или неуправляемые и т. д.); C — окружающая среда: C_1 — административные, территориальные единицы; C_2 — географические районы; C_3 — ландшафты; C_4 — экосистемы; C_5 — элементы окружающей среды; C_6 — технологические объекты (заводы, фабрики, совхозы, колхозы, рыбхозы, лесхозы, леспромхозы и т. п.); C_7 — экономические районы (ТПК, производственные объединения и т. д.).

Представление каждого из трех классов понятий (управление, природопользователи, окружающая среда) в виде хотя бы 10 элементов даст в совокупности 1000 сочетаний — 1000 моделей одного типа, а всего — 7000 моделей всех семи типов первого уровня декомпозиции. Но поскольку число элементов в каждом классе значительно больше десяти, общее число моделей еще более возрастает.

Машинная программа в принципе позволяет выводить на дисплей любую из этих моделей по запросу. Например, если необходимо проверить полноту разработок отраслевых стандартов по охране природы, то, сопоставляя название стандартов с названиями моделей, легко обнаружить пробелы в данной отрасли или области знаний.

ГЛОБАЛЬНЫЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Работы В. И. Вернадского о биосфере — ноосфере стали фундаментом для понимания важности глобального аспекта управления антропогенной деятельностью. Прогресс в теории моделирования сложных систем позволил, начиная с 70-х годов, изучать этот аспект на моделях глобального развития. Прогресс наблюдался в разных сферах международного сотрудничества. На лесных конгрессах была поставлена задача изучения глобальной роли лесов; географы, биологи, энергетика, океанографы и океанологи, почвоведы, философы, экономисты на своих форумах обсуждали и убеждали коллег и общественность в важности изучения глобальных процессов, глобальных проблем. Конструктивным результатом этой деятельности стали международные конвенции и соглашения. По некоторым аспектам охраны природы особое место в ряду публикаций последних лет занимает Всемирная стратегия

охраны природы (материалы для руководящих работников в области природопользования), подготовленная по Программе ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Основная цель этой программы — объединять, использовать опыт, привлекать к разработке различных аспектов проблемы соответствующие организации системы ООН и научные силы всех стран мира.

В 1974 г. в Коккойоне прошел симпозиум по обсуждению проблем регионального развития с позиций экологии. В его рекомендациях, в частности, отмечалась необходимость новых подходов к обоснованию национальных стратегий. Такие подходы подразумевали творческий поиск альтернативных структур потребления, технологических моделей, стратегий землепользования, а также обеспечение организационно-правовой и учебной основ, необходимых для практического внедрения этих альтернативных структур, моделей и стратегий в жизнь. В рекомендациях звучал призыв ограничить чрезмерную расточительную эксплуатацию ресурсов и одновременно увеличить производство товаров и продуктов первой необходимости для беднейших слоев населения. На смену технологии, способствующей разрушению окружающей среды, должна прийти технология, гарантирующая чистоту среды и низкий уровень отходов.

Три года спустя на совещании межправительственной группы, организованной ЮНЕП, отмечалось, что будущие структуры производства и потребления и сопутствующие им образы жизни должны быть смоделированы таким образом, чтобы их практическое функционирование не создавало серьезных опасностей для окружающей среды и для перспектив развития будущих поколений.

Важность глобального аспекта получила отражение в таких действиях, как создание международных организаций и программ, конвенций и деклараций, фондов, выставок, центров информации и издательской деятельности. Диалектическая связь целого с его частями проявлялась в том, что к необходимости глобального аспекта управления природопользованием ученые пришли, видя общность частных изменений в регионах, и, наоборот, некоторые региональные действия диктуются глобальными изменениями, глобальными законами и проблемами и осуществляются в рамках международных программ и многосторонних соглашений.

Вместе с тем особую методологическую сложность будут представлять оценки глобальных результатов принятия частных стратегий и нормативов (в регионе или в группе регионов). Международные декларации, как правило, носили и еще долго будут иметь рекомендательный характер, не оказывая серьезного влияния на национальную политику, а в регионах их влияние едва ли заметно. Если в международных организациях экологические проблемы занимают по важности одно из первых мест, то в отдельно взятой стране они могут отходить на второй план или вообще игнорироваться.

С позиций ноосферы частные стратегии могут оказаться неприемлемыми, поскольку они, как правило, преследуют выгоды ближайших лет и не учитывают отдаленных последствий для региона и для всей планеты распространения данного образа жизни на все страны.

Примеры. Хлороорганические соединения в результате изучения их влияния на живые организмы были почти повсеместно запрещены. Индия же не отказалась от этого опасного, но радикального средства борьбы с насекомыми — разносчиками тропической малярии, ежегодно уносящей миллионы человеческих жизней.

Сжигание ископаемого и ядерного топлива приводит к постепенному изменению энергетического баланса Земли. Средняя годовая температура медленно, но неуклонно повышается. По некоторым прогнозам, если она повысится даже на 1 °С, это вызовет таяние ледников и антарктических льдов с последующим повышением уровня воды в океане на несколько десятков метров. Этому же эффекту способствует накопление углекислоты в атмосфере (парниковый эффект). В то же время рост пылевых выбросов увеличивает альbedo Земли и приводит к обратному эффекту. И пока не определена четко мера опасности, технология энергетики в основном зиждется на использовании твердого, жидкого, газообразного и ядерного видов топлива, хотя известны альтернативы использования ветровой, солнечной, гидроречной, приливной, геотермальной и других энергий, не нарушающих энергетический баланс Земли.

Ян Тинберген на основании изучения глобальных последствий потребительского образа жизни пришел к выводу о необходимости нового экономического порядка. Обсуждение альтернативных образов жизни на региональных конференциях показало актуальность этой проблемы и неготовность к ее решению в силу отсутствия специалистов, информации и слабого изучения проблемы.

В. И. Вернадский предвидел неизбежность глобального управления человеческой деятельностью задолго до Яна Тинбергена. Вместе с тем практическое исследование альтернатив развития стало доступно лишь в последние годы благодаря успехам глобального моделирования и осуществлению ряда международных программ [26].

Неразрывность экологических и социальных целей стала достаточно очевидной. Здесь важны не только балансовые соотношения в бюджете государств на социальные и экологические нужды, но и, что гораздо важнее, связь образа жизни и экологических последствий.

СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

С позиций планирования регионального развития нет большой разницы между терминами «развитие» и «природопользование». Оба слова означают определенную форму взаимодействия производительных сил и производственных отношений, соответствующую историческому этапу жизни страны. Во Всемирной хартии охраны природы нет термина «природопользование». Вместе с тем в ней говорится, что при составлении любого плана в качестве одного из основных его элементов необходимо разрабатывать

стратегию охраны природы, составлять атласы экосистем и определять воздействие планируемой политики и деятельности на природу. Все эти элементы следует соответствующим образом и своевременно доводить до сведения общественности, чтобы она могла эффективно высказывать свое мнение и участвовать в принятии решений. С 1978 г. в нашей стране ведется государственное планирование охраны природы.

Что же нового вносит учет экологического фактора при формировании целей социального развития? Для ответа на этот вопрос рассмотрим следующие антропогенные системы разного уровня:

I — семья, квартира, производственный участок, цех — лесничество и т. д.;

II — коллектив, квартал, микрорайон, предприятие, село, колхоз, совхоз, лесхоз;

III — поселок, район города, производственное объединение;

IV — город, агломерация;

V — область, территориально-производственный, агропромышленный комплексы, край, автономная республика;

VI — союзная республика, страна.

Регион — это сложное переплетение по вертикали и горизонтали объектов, относящихся к разным уровням организации. Развитие региона есть результат развития элементов на каждом уровне организации.

Специфика уровня отражается в наборе, в составе нормативов и планируемых показателей. Важно отметить, что, с одной стороны, благосостояние людей есть результат развития каждого уровня, а с другой — это исходная посылка для последующего развития всех уровней, поскольку степень удовлетворения потребностей служит главным мерилom эффективности общественного производства. Потребности каждого уровня организации специфичны. Само содержание выполняемых функций (табл. 2) трансформируется с переходом на другой уровень.

Например, функция воспроизводства населения на уровне семьи означает рождение и воспитание детей, на уровне квартала, микрорайона — обеспечение населения детскими учреждениями, яслями, детскими садами, школами; на уровне районов города — создание родильных домов, больниц, профилактическое обслуживание, строительство стадионов, Домов пионеров и т. д.

Жилищное строительство на уровне городской семьи — это обычно не более чем получение жилплощади или выделение сбережений на покупку квартиры; в микрорайоне — это строительство домов; на уровне района, города — это и генеральный план застройки, и создание строительной базы, и организация транспортного обслуживания, и само строительство.

Обеспечение продовольствием также меняет свой смысл на каждом уровне: на уровне семьи — это покупки продовольствия в магазине, работы на огородном участке, охота и сбор ягод и грибов; на уровне квартала и микрорайона — это организация

2. Функции, выполняемые социальными образованиями на разных уровнях организации

Наименование функций	Уровни организации					
	I	II	III	IV	V	VI
Воспроизводство трудовых ресурсов		+	+	+	+	+
Воспроизводство средств производства			+	+	+	+
Воспроизводство природных ресурсов				+	+	+
Развитие образования и культуры			+	+	+	+
Воспитание детей, воспроизводство населения	+	+	+	+	+	+
Занятия физкультурой и спортом, отдых	+	+	+	+	+	+
Здравоохранение, медицинская помощь			+	+	+	+
Обеспечение продовольствием и питанием	+		+	+	+	+
Производство товаров народного потребления				+	+	+
Транспортное обеспечение				+	+	+
Энергетическое обеспечение			+	+	+	+
Коммунальное обеспечение	+	+	+	+	+	+
Жилищное строительство	+		+	+	+	+
Информационное обеспечение	+			+	+	+
Оборона, безопасность, порядок	+	+	+	+	+	+
Внешняя торговля						+
Наука				+	+	+
Искусство			+	+	+	+
Издательская деятельность				+	+	+
Добыча сырья для промышленности				+	+	+
Уничтожение и утилизация отходов	+	+	+	+	+	+
Охрана природы	+	+	+	+	+	+

Примечание. В качестве примера на первом уровне рассмотрена семья, на втором — городской микрорайон, на третьем — городской район, на четвертом — город, на пятом — область, на шестом — государство.

торговли в магазинах, на уровне города — это организация торговой сети, заготовка, хранение и распределение продовольствия, создание и обеспечение сырьем предприятий пищевой промышленности.

Аналогичным образом охрана природы на каждом уровне имеет разный смысл.

На уровне семьи — это соблюдение норм социалистического общества, активное участие в обсуждении проектов строительства новых объектов, участие в работах по благоустройству, своевременное оповещение о наблюдаемых нарушениях, экологическое воспитание детей.

На уровне микрорайона — это организация работ по благоустройству микрорайона и участие в работах районного и городского значения.

На уровне города — это решение вопросов водоснабжения и канализации, теплоснабжения, транспорта, озеленения, планировки, размещения зеленых зон, свалок, очистных сооружений, контроля за состоянием воздушного и водного бассейнов, за деятельностью функциональных служб охраны природы и за работой различных производств и транспорта; проведение рекультивации земель.

На уровне страны — это разработка стратегии охраны природы, нормативов, стандартов и законов, размещение производительных сил, контроль и планирование отраслей и территориальных единиц, установление цен на ресурсы объемов производства, средств охраны, обеспечение инвестиций на охрану природы, международное сотрудничество, организация научных исследований и проектирования по важнейшим проблемам охраны природы и национального развития.

В настоящее время остро ощущается недостаток знания законов взаимоотношений элементов систем социального развития. Отдельные, хотя и многочисленные, но разрозненные факты еще не обобщены в строгую теорию общественного развития развитого социализма. Вместе с тем ясны некоторые негативные последствия введения нормативов или их отсутствия.

Например, нормативы благоустройства возрастают с ростом числа жителей в городе. Чем город крупнее, тем он должен быть благоустроеннее, тем больше удобств для жителей он должен предоставить. Это нередко приводит к миграции населения в крупные города, к замедленному росту малых городов, к обострению проблемы урбанизации и другим негативным факторам.

Как отразится на регионе решение, направленное на улучшение одного из его уровней? Роль некоторых экономических факторов, таких как цены на продукты питания, зарплата и производительность труда, прослежена и неплохо изучена. Значительно хуже известны взаимосвязи социальных и экологических факторов. Прямые зависимости норм водопотребления, количества отходов, норм жилой площади и площади застройки, числа жителей и антропогенных нагрузок (таких, например, как число лесных пожаров), к сожалению, немногочисленны. Обычно на наиболее важные вопросы ответы не ясны: как влияет образ жизни, уровень культуры и благосостояния населения на острую экологических проблем? Известно, например, что, несмотря на в несколько раз большую, чем в США, плотность населения Голландии, там нагрузки (уровень загрязнения) ниже [92].

Известно, что рост благосостояния позволяет увеличивать долю средств, направляемых на охрану природы. В странах, где нищета и голод продолжают оставаться главной проблемой, экологические проблемы относят к проблемам «сытых» народов.

Сейчас при моделировании судеб Земли все еще не учитываются факторы, относящиеся к поведению людей, уровню образования и к новым возможностям, ежедневно приносимым научно-техническим прогрессом.

Поведение человека в биосфере обуславливается его пониманием и восприятием окружающей среды и своего места в ней. Поэтому индивидуальное восприятие окружающей среды — ключевой фактор в постановке и достижении экологических целей.

Общность социальных и экологических целей особенно наглядно проявляется в благоустройстве населенных мест. Искусственное разделение целей может существенно помешать их дости-

жению. Вместе с тем и известные структуры управления строятся на дифференциации целей, что вызвано ограниченными возможностями человека и надеждой на то, что целое можно собрать из частей.

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВАЯ ОРИЕНТАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

В условиях научно-технического прогресса, характеризующегося ускоренным развитием производительных сил и интенсивным использованием природных ресурсов, совершенствование планирования природопользования приобретает особую актуальность.

Сравнительно недавно найдены новые методы и формы перспективного планирования, основанные на программно-целевой методологии. Суть ее сводится к следующему: выявляется группа взаимосвязанных проблемных ситуаций, и каждая из них рассматривается как явное несоответствие между нормативной и фактической (или ожидаемой) оценками изучаемого параметра (процесса, явления). Общие цели программы непосредственно связаны с решением проблем (полным или частичным). Уровень решения, конкретные количественные показатели, выражающие цели, устанавливаются в ходе составления программы. При этом имеющиеся средства сопоставляются с теми средствами, которые необходимы для достижения целей. В результате многократных сопоставлений выявляются реально достижимые цели, соответствующие интенсивному использованию имеющихся средств. Многократное сопоставление (итерационная процедура) — довольно сложная и трудоемкая операция, поскольку сами средства меняются во времени. Возникает множество сочетаний средств и пропорций. Фактически составители программы решают задачу многоцелевой оптимизации в условиях, когда ни одно условие не является жестко заданным.

Как правило, программы составляются на срок, не превышающий 10—15 лет. За это время технология еще не успевает претерпеть кардинальных изменений, т. е. средства еще поддаются прогнозированию, а составляемые балансы отвечают требованиям точности инженерных расчетов. Вместе с тем ограниченность перспективы 10—15-летним периодом не позволяет рассматривать эту методологию как универсальную. Ведь многие задачи народного хозяйства, и прежде всего выращивание и эксплуатация лесов, не уместаются в эти рамки. Задачи освоения новых районов также требуют значительно больших сроков. Поэтому важно сочетание программной и непрограммной методологий. В частности, нами предложено для разработки перспективных форм планирования охраны природы различать две формы: схемы и программы, различие между которыми показано в табл. 3.

Составление природоохранной программы должно быть организационно тесно связано с разработкой комплексной программы развития региона и схемы размещения производительных сил,

3. Сравнение территориальных комплексных схем и долгосрочных целевых программ охраны природы

Сравниваемые элементы	Схемы	Программы
Назначение работ	Обоснование концепции природопользования, функционального зонирования территории; выявление проблемных ситуаций; обоснование основных направлений природопользования	Выявление проблемных ситуаций (в тех случаях, когда схемы не разработаны), анализ причин их возникновения, разработка систем мероприятий и программ реализации
Длительность расчетного периода	От 15 до 30 лет	От 5 до 15 лет
Цели природоохранной деятельности	Дифференцируются по расчетным уровням; для отдельных уровней приводятся укрупненно без количественных показателей	Детализируются по расчетным уровням с количественными характеристиками
Мероприятия	Даются основные направления деятельности без детализации на отдельные мероприятия и без указания исполнителей	Обосновываются и оцениваются мероприятия, намечаются состав исполнителей, сроки и результаты реализации
Обеспечение принятых решений	Не рассматривается или рассматривается приближенно на основе экспертных оценок	Считается основным условием программы

поскольку в этих документах необходимо учитывать в качестве основной задачи охрану среды и рациональное использование природных ресурсов. Природоохранную программу целесообразно составлять одновременно с комплексной программой развития региона с использованием итерационной процедуры, в ходе которой последовательно, за несколько циклов уточняются цели развития региона и средства их достижения.

Мероприятия и предложения программы должны учитываться в комплексной программе, в проектах планировки областей, районов, территориально-производственных комплексов и городов, расположенных в регионе, а также в планах социального и экономического развития. Особенность программной методологии состоит в том, что проблемы изучаются с точки зрения их влияния на целевые показатели развития региона. Поскольку эти показатели отражают характеристику (желаемый уровень) состояния среды, при выполнении комплексной программы развития региона достигаются цели рационального природопользования.

Проблемы решаются на основе анализа причин их возникновения, изучения средств решения проблем, их отбора и оценки элементов системы природопользования, разработки системы мероприятий. Последние должны быть ориентированы на решение проблем (достижение конкретных целей), а не на осуществление некоторого объема работ или освоение выделенных средств на

охрану природы, не обеспечивающих достижения конечных результатов природопользования.

Первой такой программой стала программа охраны окружающей среды Латвийской ССР. Ниже излагаются основные особенности этой новой формы планирования [97].

Как на стадии планирования, так и на стадии реализации программы использовались принципы программно-целевого подхода к решению поставленных проблем. Была разработана система экономических, производственных, организационно-хозяйственных, научно-исследовательских и социальных мер, направленных на достижение единой цели — улучшение параметров окружающей среды в республике. В системе сочетаются особенности долгосрочной программы, требующей перспективного планирования и научных исследований, и исполнительной программы, обеспечивающей текущее и среднесрочное планирование и руководство.

В программе намечены основные мероприятия по каждому разделу охраны природы и определена последовательность их проведения. Она содержит финансовые затраты, адресную привязку программных заданий, сроки реализации, ожидаемые результаты, механизм управления и контроля. В ее подготовке участвовали предприятия и организации, относящиеся к разным отраслям и ведомствам как республиканского, так и союзного и союзно-республиканского подчинения. Таким образом, в программе удачно сочетались отраслевой, территориальный и программный аспекты планирования.

Разработка и реализация мероприятий могут быть осуществлены с помощью существующей функционально-отраслевой системы планово-хозяйственных и министерских органов республики (например, разработка таких одноотраслевых программ, как «Увеличение выпуска молочных консервов в 1,6 раза» или «Завершение строительства Рижской ГЭС») без формирования специальных систем программно-целевого управления. В то же время некоторые многоотраслевые задачи (например, «Улучшение использования сырья, материалов, топлива»), охватывающие разные отрасли и большое количество относительно самостоятельных комплексов мероприятий, требуют нескольких специальных программ реализации.

Создание эффективного организационного механизма выдвигает ряд новых вопросов. При реализации таких программ полномочия сводного отдела народнохозяйственного плана отраслевых отделов Госплана Латвийской ССР оказались недостаточными: отделы не могли воздействовать на республиканские министерства и ведомства и тем более на предприятия союзного и союзно-республиканского подчинения. Выявилась необходимость гибкого сочетания коллегиальности и единоначалия руководства, создание межведомственных органов и наделения необходимыми полномочиями тех руководителей, которые по своему статусу могут принимать решения по программе охраны природы в целом, по ее отдельным подпрограммам и мероприятиям.

Накопленный опыт показал, что нужно не только обеспечить научно обоснованную разработку мероприятий по комплексной программе, но и внести дополнения в формы плановой и отчетной документации, содержащие показатели конечных и промежуточных целей по программе, расчет требуемых финансовых и материально-вещественных ресурсов, перечень исполнителей и сроки осуществления конкретных работ. Все это должно было дополнить отраслевой, территориальный и сводный аспекты народнохозяйственного плана республики и потребовало решений ряда методических и организационных проблем.

Программа была построена на основе системного комплексного подхода, в соответствии с которым были сформулированы текущие и долгосрочные цели, разработана многоступенчатая структура мероприятий. Большое внимание было уделено распределению полномочий и ответственности за принятие решений и их исполнение, а также системе контроля и координации работы, обеспечению условий для выполнения исследований и т. п.

Формирование целей охраны природы республики явилось исходной стадией программы. Долгосрочной целью программы признано комплексное обеспечение необходимых экологических условий для общественного производства, а также нормальной жизнедеятельности населения республики путем сохранения и всемерного использования природных ресурсов окружающей среды. На первом этапе реализации рассматриваемой долгосрочной программы на период десятой пятилетки была выдвинута более конкретная цель: ослабить отрицательное воздействие промышленности, сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства на окружающую среду; охранять и повышать потенциал природных ресурсов Латвийской ССР.

Эта цель подразделялась на подцели:

- рационализация водопотребления, резкое сокращение сброса сточных вод в открытые водоемы, создание предпосылок для полного прекращения сброса неочищенных сточных вод до 1985 г.;

- сокращение к 1980 г. суммарного выброса вредных веществ в атмосферу, соблюдение предельно допустимых норм концентрации всех видов вредных веществ в воздушной среде;

- расширение фонда продуктивных земель путем развития мелиорации, орошения, рекультивации и осуществления противозерозионной программы; ускоренное воспроизводство лесных ресурсов, сохранение их водоохранной и противозерозионной роли;

- расширение воспроизводства рыбных запасов, увеличение количества рыбы в естественных водоемах и водохранилищах;

- сохранение, расширение и регулирование развития природных комплексов, исключение неблагоприятных последствий экономического и экологического воздействия.

Конкретные цели формировались с учетом реальных возможностей их достижения. Главная цель определялась общими стратегическими соображениями, потребностями республики и полным, всеохватывающим комплексом планируемых социально-экономических, производственно-технических, научно-исследовательских и организационно-хозяйственных мероприятий по охране и

рациональному использованию окружающей среды. Подцелям соответствовали подпрограммы, характеризующиеся единством достигаемых результатов, однородностью объектов и сферы осуществления работ, относительной самостоятельностью выполнения. Наконец, на нижнем уровне целей был разработан перечень конкретных программных мероприятий, в котором определены количественные показатели достижения результатов, установлены состав исполнителей и ресурсное обеспечение.

Программная структура — основа для планирования и организации работы. Важная особенность ее в том, что наряду с подпрограммами основной деятельности — «Охрана и рациональное использование водных ресурсов», «Охрана воздушного бассейна», «Охрана и рациональное использование земель», «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов», «Охрана и воспроизводство рыбных запасов», «Развитие заповедников, заказников и зон отдыха» — были предусмотрены подпрограммы обеспечивающей деятельности, направленные главным образом на создание условий для успешного выполнения мероприятий. К ним относятся: «Развитие измерительной и контролирующей сети»; «Информационное обеспечение комплексной программы»; «Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа»; «Подготовка кадров и повышение квалификации инженерно-технического персонала»; «Пропагандистская и культурно-просветительная работа». По каждой из основных и обеспечивающих подпрограмм были сформулированы цели и намечены конкретные мероприятия для реализации в десятой пятилетке.

Большое значение придавалось количественным показателям достижения конечных результатов. Именно эти показатели должны служить основой планирования работ по объемам, срокам, выделяемым ресурсам в отраслях, выполняющих природоохранные мероприятия. Не менее важен и всесторонний учет последствий и эффективности осуществления последних в сферах природоиспользования, включая жизнедеятельность населения, развитие промышленного и сельскохозяйственного производств, транспорта и т. п. Такие оценки необходимы при долгосрочном планировании для определения очередности и важности осуществления программ. Как показал опыт, научная разработка этих показателей и методик их расчета сложна, но необходима.

Программные мероприятия были разработаны на многовариантной основе, обеспечивающей сравнение и выбор решений, а также сочетание достижения крупных целей по охране природы с задачами развития отдельных отраслей. В подпрограмме «Охрана и рациональное использование водных ресурсов» указано, что достижение намеченных целей и строгая экономия потребления свежей воды во всех отраслях народного хозяйства при одновременном резком сокращении сброса сточных вод в открытые водоемы и полном прекращении их сброса до 1985 г. не могут быть обеспечены традиционными способами. Был принят вариант, предусматривающий наряду с увеличением мощностей очистных си-

стем значительное расширение оборотного водоснабжения и внедрение технологических процессов производства, направленных на уменьшение количества сточных вод и степени их загрязненности.

Важный этап в разработке крупномасштабной, межотраслевой и межведомственной комплексной программы — переход от целей и мероприятий по их достижению к организационной структуре управления. От нее в решающей степени зависит реализация программы. Только к проблемам охраны природы на территории республики потребовалось привлечь свыше 200 научно-исследовательских, проектно-конструкторских и других организаций. В реализации комплексной программы участвовали 19 республиканских и 11 союзно-республиканских министерств и ведомств, 69 предприятий союзного подчинения, подведомственных 25 общесоюзным органам, 27 районных и 7 городских исполкомов Советов народных депутатов.

Между тем органы, занимавшиеся в республике вопросами охраны природы, из-за отсутствия достаточных полномочий и взаимодействия были не в состоянии обеспечить эффективное управление комплексной программой от ее научной разработки до практической реализации. Отдел охраны природы Госплана Латвийской ССР не мог решать все проблемы осуществления и координации плановой и исполнительной деятельности по охране окружающей среды. В то же время действующая при Совете Министров ЛатвССР комиссия по охране природы хотя и обладала достаточными полномочиями, но не имела аппарата, который мог бы активно влиять на разработку и проведение меро-

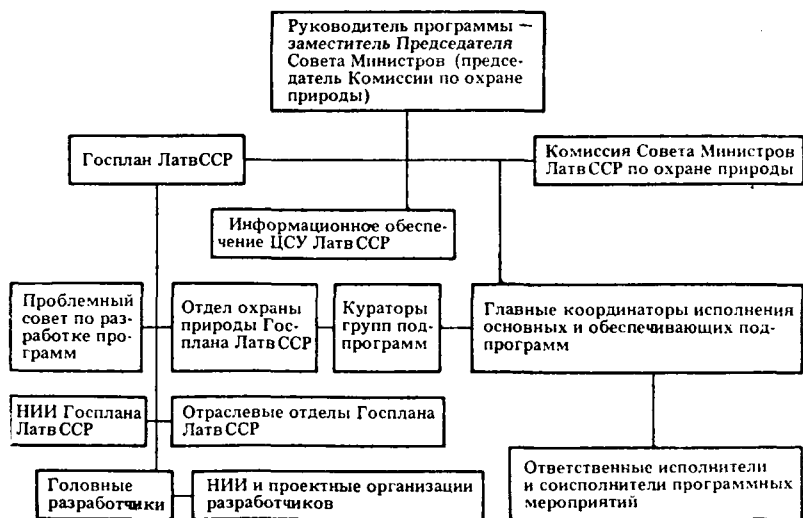


Рис. 4. Организация управления программой охраны природы в Латвийской ССР

приятый. Ощущалось отсутствие полномочного среднего уровня руководства. Поэтому было признано целесообразным создать новую организационную структуру управления программой (рис. 4), сохранив в основном существующие органы хозяйственного руководства республики.

Управление построено по так называемому матричному принципу. Управленческие воздействия на разработчиков и исполнителей осуществляются: по вертикали (т. е. по линии непосредственного соподчинения органов) — через руководителя комплексной программы, возглавляемую им комиссию Совета Министров ЛатвССР по охране природы, главных координаторов и головных разработчиков подпрограмм и по горизонтали (т. е. между органами, не находящимися в подчинении друг у друга) — через отдел охраны природы Госплана ЛатвССР и входящих в его состав кураторов групп подпрограмм.

Условно вся организационная структура программы состоит из подсистем: общего руководства программой (руководитель комплексной программы, комиссия Совета Министров ЛатвССР, коллегия Госплана ЛатвССР); разработки и планирования программы (проблемный совет, отдел охраны природы и отраслевые отделы Госплана ЛатвССР, научные и проектно-конструкторские организации); исполнения программы (главные координаторы подпрограмм и ответственные исполнители программных мероприятий); информационного обеспечения программы (ЦСУ ЛатвССР). Для различных звеньев этой организационной структуры предусмотрено четкое распределение полномочий и ответственности [97].

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИХ ОСОБЕННОСТИ**ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗИ**

Рациональное использование и охрана природных ресурсов требуют всестороннего тщательного изучения комплекса физико-географических, социально-экономических и других важных факторов конкретной территории (региона), исследования состояния экологических систем (экосистем) в целом и отдельных их компонентов (рис. 5), а также существующих между ними взаимосвязей и взаимодействий.

Различается великое множество конкретных экологических систем: лесных, болотных, луговых, тундровых, степных, пустынных, пресноводных, морских и др. Переходы в пространстве от одних экосистем к другим сопровождаются сменой состояний и свойств их компонентов и соответственно сменой экологического метаболизма и его последствий. Понятие экосистема распространяется не только на естественные системы, но и на искусственно созданные человеком, а именно на пашни, лесные культуры, сеяные луга, парки, пруды, водоемы и т. д. Экосистемы характеризуются некоторыми особенностями структуры, функционирования и развития. Искусственно созданные системы имеют, помимо закономерностей, присущих природным экосистемам, ряд существенных особенностей в компонентной структуре и метаболизме, связанных с их спецификой (например, культурные растения) и с агротехникой их выращивания.

Для структуры экологических систем биосферы фундаментальное значение имеют пищевые (трофические) связи. Функционирование экосистем связано с движением вещества и энергии, главным средством накопления энергии является фотосинтез.

Великий русский ученый В. И. Вернадский утверждал, что биосфера — это область земного шара, занятая живым веществом и представляющая собой комплекс из трех взаимодействующих сред: тропосферы, гидросферы, литосферы. Созданная в процессе эволюции планеты за период 3—4 млрд. лет биосфера, пронизанная живыми растительными организмами, положила начало возникновению и бурному развитию разных форм жизни и процессу обмена веществ между живым и мертвым миром. Связь эта проявлялась в том, что живые растительные организмы, содержащие в своих тканях хлорофилл, обладают поразительной способностью улавливать энергию солнечного света и направлять ее на реакцию фотосинтеза. Роль простейшего растительного мира в процессе эволюции нашей планеты проявляется благодаря реакции фотосинтеза и обмену энергией между ее накопителями — зелеными растениями и потребителями этой энергии — животными,

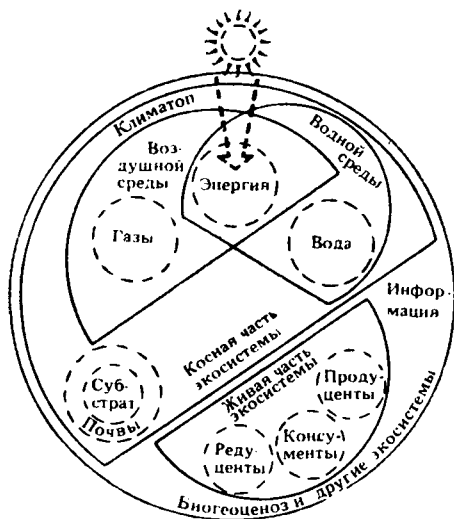


Рис. 5. Основные компоненты биосферы (по В. М. Рогинскому)

человеком. Как любая функционирующая физическая система, экосистема обладает определенной степенью организации и упорядоченности. Различают несколько аспектов в организации экологических систем: структурно-физический, отражающий пространственную группировку и размещение компонентов системы; функциональный, показывающий их взаимоотношения и работу; временной, характеризующий динамику во времени сложения и работы их. Следует отметить, что все эти аспекты взаимосвязаны, взаимообусловлены и проявляются в экологических системах как разные направления одного явления.

Многолетние и разносторонние исследования и огромный производственный опыт подтвердили высказанную известными учеными (Ж. Б. Ламарком, В. И. Вернадским, К. А. Тимирязевым, В. Н. Сукачевым и др.) гипотезу о роли живого вещества, совокупности всех живых организмов (растений, животных, бактерий, грибов, водорослей) в формировании биосферы и взаимовлияния всех экологических систем. Выявлена также главная роль в этом процессе растительного мира как накопителя кислорода, синтезирующего с другими элементами среду зарождения и развития живых существ, включая их высшую форму — человека. Подтверждена и доказана особо важная роль зеленого мира, в том числе лесной растительности в формировании естественной среды, в создании благоприятных для человека экологических условий. Положительная роль леса в проблеме охраны окружающей человека природной среды в глобальном масштабе особо подчеркнута Европейской экономической комиссией — одной из первых международных организаций, рассмотревшей вопросы охраны природы на семинаре в 1971 г. (ЧССР). От деятельности зеленого покрова зависят эволюция и прогресс жизни. Зеленые растения, вовлекая в кругооборот биосферы солнечную энергию, новообразуют ее в сложных органических соединениях. Из неорганических веществ (воды, минеральных солей, углекислого газа) они образуют органические вещества. Удивительный процесс фотосинтеза — главное условие существования жизни на Земле.

Основной компонент окружающей среды, наиболее распространенный элемент природного ландшафта — лес представляет

собой сложную экологическую систему и в то же время оказывает мощное воздействие на биологические, физико-механические, климатические, социально-демографические и многие другие процессы и явления, протекающие за его пределами. Для более полного использования полезных свойств лесной среды, приобретающих в современных условиях все большее значение, в ряде промышленно развитых стран, в том числе и в странах — членах СЭВ, в число многообразных функций лесного хозяйства включены охрана почв, вод, регулирование резких перепадов климата, оздоровление воздушного бассейна, обогащение животного и растительного мира, улучшение ландшафтов и пр.

Непосредственное участие зеленого мира в процессе возникновения и эволюции биосферы, его стабилизирующее влияние на сохранение устойчивого баланса между всеми другими экологическими системами, огромная биопродуктивность и способность к самовосстановлению, а также другие свойства позволяют считать его объектом для концептуальной отработки системы и методологии комплексной охраны природы.

Свойства леса как фактора окружающей среды оказывают огромное влияние на поддержание устойчивости сбалансированного взаимодействия и взаимосвязи элементов природы. По устойчивости и приспособленности к изменениям внешних условий леса превосходят все другие экосистемы суши. Исключительно важную роль в стабилизации сбалансированного взаимодействия основных экологических систем биосферы играют водоохранная и водорегулирующая функции лесных насаждений, их климато-регулирующая, почвозащитная, противоэрозивная роль, санитарно-гигиенические и другие полезные их свойства.

ФУНКЦИИ ЛЕСА В БИОСФЕРЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СТАБИЛЬНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Лес представляет собой огромный самовоспроизводящийся источник органического сырья, незаменимого в материальном производстве и не имеющего пределов в разнообразии и количестве получаемых из древесного сырья изделий, находящихся применение во всех областях народного хозяйства. Лесные биогеоценозы располагают, кроме того, огромным количеством пищевого, лекарственного и технического сырья, одним из поставщиков которого является и животный мир. По своей биопродуктивности лесная растительность стоит в первых рядах экологических систем биосферы, занимая в нашей стране огромную территорию (около 56% всей территории страны). Лес как преобладающий физико-географический ландшафт влияет на все процессы и явления, происходящие в биосфере.

В соответствии с «Основами лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» Единый государственный лесной фонд состоит из лесов государственного значения (находящихся в ведении государственных органов лесного хозяйства, городских, закрепленных, заповедных) и колхозных.

Площадь Единого государственного лесного фонда СССР составляет 1259,4 млн. га. Лесная площадь — около 938 млн. га, из них покрытая лесом превышает 810 млн. га; общий запас древесины в лесах более 85,8 млрд. м³. Распределение лесов по площади, процент лесистости и запасы древесины по территории страны весьма неравномерны. Подавляющая часть лесов (около 95%) находится в пределах РСФСР. Наибольшие площади лесов и запасы древесины находятся в азиатской части страны.

Леса СССР характеризуются большим разнообразием (насчитывают около 1500 видов древесных и кустарниковых пород). Большая их часть представлена ценными хвойными породами (сосной, елью, лиственницей, кедром, пихтой); на долю ценных твердолиственных пород (дуба, бука, ясеня и др.) приходится менее 5% площади; леса с преобладанием мягколиственных пород составляют около 17% [71].

При оценке роли лесов в экологических системах, разработке мер по рациональному природопользованию и эффективному использованию лесных ресурсов необходимо особо учитывать факт неравномерного их территориального размещения и функциональное назначение. С учетом народнохозяйственного значения, месторасположения и выполняемых функций леса государственного значения подразделены на три группы.

К первой группе отнесены леса, выполняющие преимущественно водоохраные функции (запретные лесные полосы по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов), защитные (противоэрозионные леса, в том числе участки леса на крутых горных склонах; защитные полосы вдоль железных дорог, автомобильных дорог общегосударственного, республиканского и областного значения; особо ценные лесные массивы; государственные защитные лесные полосы, байрачные леса, ленточные боры, степные колки и другие леса в пустынях, полупустынях, степных, лесостепных и малолесных горных районах, имеющие важное значение для защиты окружающей среды), санитарно-гигиенические и оздоровительные (леса зеленых зон вокруг городов и других населенных пунктов, в зонах промышленных предприятий, городские леса, леса зон санитарной охраны источников водоснабжения и округов санитарной охраны курортов). К первой группе относят также леса заповедников, национальных природных парков, заповедные лесные участки, леса, имеющие научное или историческое значение, леса орехопромысловых зон, лесоплодовые, притундровые и субальпийские леса, природные памятники и др. Леса первой группы занимают около 18% общей площади лесного фонда.

Ко второй группе относят леса в районах с высокой плотностью населения и развитой сетью транспортных путей, имеющие защитное и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами, нуждающиеся в более строгом режиме лесопользования. К этой же группе относят все колхозные леса, не вошедшие в состав первой. Площадь лесов второй группы около 7%.

К третьей группе относят леса так называемых многолесных районов, имеющих главным образом эксплуатационное значение. Эта категория лесов занимает около 75% территории гослесфонда.

Жизнь подтвердила правильность деления лесов на группы по их природно-экологическому положению и хозяйственному назначению. Это нашло отражение в «Основах лесного законодательства Союза ССР и союзных республик», что, безусловно, положительно влияет на организацию и правильное ведение лесного хозяйства, имеющего целью обеспечить непрерывность и неистощительность лесопользования.

Лес и атмосферный воздух. В проблеме охраны окружающей среды особое место занимает борьба с загрязнением атмосфер-

ного воздуха. Биологическая продуктивность природных компонентов окружающей среды, здоровье и трудоспособность людей зависят от качества воздушной среды. Источниками ее загрязнения являются естественные и антропогенные факторы. К числу первых относятся дымы от лесных и степных пожаров, пыльные бури, извержения вулканов, космические влияния, поступления в атмосферу загрязняющих веществ в результате деятельности живых организмов. Тем не менее пыльные бури, пожары, являющиеся следствием нарушения требований сельского и лесного хозяйства, могут быть отнесены и к категории факторов антропогенных. В последние десятилетия определенную опасность для планеты стало представлять техногенное загрязнение атмосферы.

К настоящему времени синтезировано и выделено из природного сырья более 6 млн. веществ, к которым ежегодно прибавляется около 200 тыс. новых химических соединений. Часть их вовлекается в биологический круговорот и оказывает влияние на биосферу. В процессе хозяйственной деятельности человека ежегодно выбрасывается в атмосферу около 4 млрд. загрязняющих веществ [2]. К наиболее распространенным газообразным загрязняющим веществам относятся окислы серы, азота, углерода, соединения фтора, хлора, некоторые углеводороды и фотохимические окислители (озон, пероксиацетилнитрит). Кроме газов, в атмосфере содержатся частицы сажи и пыли. Только в результате сжигания угля в атмосферу поступает около 120 млн. т золы в год, а вместе с остальными видами пыли — 200—300 млн. т. Серьезными источниками загрязнения являются также пестициды и различные дефолианты. В современном мире около 40% вредных выбросов в атмосферу поставляет энергетика и около 20% — транспорт (примерно 55% транспортного загрязнения атмосферы городов в мире дают автомобили).

Охране воздушного бассейна, сохранению благоприятного состояния атмосферного воздуха в нашей стране придается большое значение. Правовой основой защиты атмосферы от загрязнения в СССР является Закон СССР об охране атмосферного воздуха, Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении и другие законодательные акты (правительственные постановления, государственные стандарты, нормы и другие документы).

Реализация планов по охране от загрязнения атмосферного воздуха позволила сократить поступление вредных примесей в воздушный бассейн городов и промышленных центров за годы прошлой пятилетки более чем на 20%. За этот же период введены в действие сотни различных установок, обеспечивающих улавливание и обезвреживание вредных веществ, выделяемых в атмосферу промышленными предприятиями и другими источниками загрязнения [88, 89].

В 1983 г., несмотря на значительный рост объемов промышленного производства, общее количество вредных веществ, поступающих в воздух от стационарных источников загрязнения, сократилось почти на 9 млн. т по сравнению с 1975 г. За этот же период улавливание и обезвреживание вредных веществ увеличилось с 65 до 75%. Многие делается по утилизации сернистого ангидрида на промышленных предприятиях, внедрению организационно-технических мероприятий, направленных на снижение вы-

деления газов и содержания в них вредных веществ. Вводятся новые ГОСТы на содержание вредных веществ в выхлопных газах автомобилей и др. Однако очистка воздуха от различного рода загрязняющих веществ не повысит содержания кислорода в городском воздухе, насколько совершенной она бы ни была. Поэтому наряду с обезвреживанием выбросов в атмосферу следует активизировать восстановительные силы природы, и в первую очередь с помощью лесных насаждений. Несмотря на то что леса нашей планеты занимают около $\frac{1}{3}$ части поверхности суши, они продуцируют более половины всей биомассы, производимой зеленой растительностью.

В процессе жизнедеятельности растений за счет солнечной энергии и имеющихся у земной поверхности веществ ежегодно образуется около 180 млрд. т растительной массы (сухой) и около 300 млрд. т кислорода [111]. Фотосинтезирующей способностью обладают все зеленые растения суши и большая часть морского фитопланктона, однако наибольшую продуктивность органической массы с единицы площади дают лесные насаждения. Наибольшей интенсивностью фотосинтеза отличаются дуб, береза, липа, сосна, ель и другие породы.

Санитарно-гигиенические функции лесных насаждений проявляются прежде всего в том, что они поглощают углекислоту и обогащают воздушный бассейн кислородом. Одновременно зеленые насаждения уменьшают концентрацию находящихся в воздухе вредных газов и паров: сероводорода, окиси азота, фтористого водорода, окиси углерода, паров соляной кислоты и др.; 1 т древесной растительности выделяет в воздух 1,1 т кислорода, поглощает не менее 1,5 т CO_2 . Столетний бук высотой 25 м и диаметром кроны 15 м производит 1,7 кг кислорода в час. Одно дерево в течение вегетационного периода обезвреживает до 12 кг сернистого газа [27].

Наблюдениями в Донбассе и Ростовской обл. установлено, что под влиянием зеленых насаждений концентрация сернистого газа на расстоянии 1000 м от ГЭЦ металлургического завода, коксохимического комбината снижается на 20—29%, а на расстоянии 1,5—2 км — на 38—42% [95]. Установлено, что 1 га покрытой лесом площади поглощает за 1 ч 8 кг CO_2 , т. е. столько, сколько выдыхает его 200 чел. за этот же период времени; 1 га 20-летнего соснового насаждения поглощает ежегодно 9,35 т CO_2 и выделяет 7,25 т кислорода. Наиболее активны в этом отношении средневозрастные высокопроизводительные насаждения. Так, 1 га 60-летнего соснового леса выделяет более 10 т кислорода в год, а 40-летние дубовые насаждения еще больше — около 14 т. Лучшие насаждения (1 бонитета) способны выделить до 20—30 т кислорода с 1 га в год. В солнечные теплые дни 1 га леса, поглощая из воздуха 220—280 кг CO_2 , выделяет 180—220 кг кислорода.

Наиболее активными «поставщиками» кислорода являются тополевые насаждения: 1 га насаждений тополя выделяет кислорода в 7 раз больше, чем такая же площадь еловых насаждений; средневозрастной тополь в период вегетации поглощает за 1 ч до 40 кг углекислоты [57, 72, 95]. До недавнего времени считалось, что основное количество кислорода выделялось в ат-

мосферу морями и океанами. Однако, по новейшим данным, на долю морей и океанов приходится не более 40% ежегодного выделения кислорода, остальные 60% поставляет растительность суши [72].

Биологическая активность кислорода, необходимого для нормальной физиологической деятельности человека, определяется степенью ионизации (наличием ионизированных молекул). Ионизация воздуха значительно выше в лесу, нежели на открытой местности. В лесном воздухе степень ионизации кислорода в 2—3 раза больше, чем в морском или в воздухе над лугом. Воздух с повышенной ионизацией оказывает благотворное влияние на организм человека, способствует активности дыхательных ферментов, повышает содержание кислорода в крови, снижает уровень сахара и фосфора, улучшает самочувствие и настроение, снимает усталость, способствует излечиванию от ряда заболеваний.

Целебные свойства отрицательно заряженного воздуха с успехом используют при лечении бронхиальной астмы, при бессоннице и переутомлении. Количество отрицательных ионов зависит от состава насаждений. Заметно увеличивают количество легких ионов в воздухе береза, дубы черешчатый и красный, клены, сосна обыкновенная, пихта, лиственница сибирская, рябина, сирень и другие древесные и кустарниковые породы. В смешанном лесу этих ионов на 32% больше, чем на открытой поляне. В городском воздухе ионов с отрицательным зарядом в 5—7 раз меньше [72].

Лес в значительной степени способствует очищению атмосферного воздуха от сажи, дыма и пыли, препятствует их дальнейшему распространению, ослабляет действие других вредных примесей. В промышленных районах городов содержится много пыли, а в жилых и пригородных районах концентрация ее уменьшается.

Если запыленность воздуха во внутриквартальных лесных насаждениях принять за 100%, то в городских и загородных парках она составит соответственно 48 и 13,7, а в пригородных лесах только 3—5% [5, 72]. На озелененных площадях запыленность воздуха на 40% ниже, чем на окружающих неозелененных участках.

Зеленые насаждения могут улавливать до 70—80% аэрозолей и пыли. Наибольшей улавливающей способностью обладают древесные породы с шершавыми и покрытыми ворсинками листьями — вяз, карагач, шелковица, рябина, бузина и др. Установлено, что 1 м² поверхности листы насаждений задерживает от 1,5 до 10 г пыли [72, 96].

Листья и хвоя 1 га леса составляют площадь от 4 до 100 тыс. м², а вместе с поверхностью ветвей и стволов деревьев — 50—150 тыс. м², что в 5—15 раз превышает площадь, занятую лесом. Под деревьями пыли в воздухе меньше в среднем на 42,2% в вегетационный период и на 37,5% — при отсутствии листы [25]. Наблюдения за районом одного из цементных заводов показали, что за вегетационный период тополь черный способен задерживать 44 кг

пыли, тополь белый — 53, ива белая — 34 и клен ясенелистный — 30 кг [41, 72]. Ежегодно 1 га еловых насаждений задерживает на кронах деревьев до 30 т пыли, сосновых — до 35, насаждений из вяза — 43, дубовых — 54 и буковых — 68 т. Способность леса отфильтровывать и осадить из воздуха ежегодно до 50—70 т пыли на площади 1 га благотворно сказывается на оздоровлении окружающей человека среды [72].

Велика роль лесов в очищении атмосферного воздуха городов, индустриальных и других центров от примесей различных газов. Исследованиями ученых установлено, что лесные насаждения обладают довольно высокой газоочищающей и газопоглотительной способностью, которая зависит от целого ряда элементов леса, слагающих его лесоводственную и экологическую структуру (от состава и полноты насаждений, формы и высоты, подроста, подлеска и др.). Наиболее эффективно очищают воздух от неблагоприятных газообразных примесей лиственные насаждения, затем хвойно-лиственные и, наконец, хвойные. Березово-осиновая зона шириной 3 км уменьшает концентрацию сернистого газа в 2 раза. Среднеполнотные насаждения обладают наибольшей эффективностью по сравнению с высокополнотными, наименее эффективны низкополнотные насаждения; 1 га лесных насаждений способен без заметного вреда для себя поглотить из воздуха 400 кг сернистого газа, 100 кг хлоридов и 20—25 кг фторидов. Потенциальная возможная поглотительная способность смеси фитотоксичных газов в лесостепной зоне по сравнению с лесной выше в 1,5—2 раза и составляет 700—1000 кг/га.

Листья акации белой общей массой 1 кг (в расчете на сухое вещество) за вегетационный период накапливают сернистого газа 69 кг, вяза обыкновенного — 39, лоха узколистного — 87, тополя черного — 157 кг [53, 87]. Отдельные деревья ивы, тополя и ясени способны поглотить за вегетационный период 200—250 г хлора, а кустарники — 100—150 г. В ходе экспериментов было установлено, что наибольшее количество свинца накапливалось листьями каштана конского (600—800 мг/кг сухого вещества), клена остролистного (304), тополя пирамидального (162), липы крупнолистной (80) и бирючины (270); с удалением от автомагистрали на 10—20 м содержание свинца в листьях резко падало [113, 72]; 1 м² листьев ивы белой поглощает из воздуха серы в 4,5 раза больше по сравнению с акацией белой, а 1 м² лоха узколистного в 2—3 раза по сравнению со смородиной золотой. Одно дерево, имеющее 10 кг, а кустарник — 3 кг листьев (в пересчете на сухую массу), накапливают за период с мая по сентябрь следующее количество углекислого газа: тополь бальзамический — до 180 г, ясень ланцетный — 170, вяз гладкий — 120, липа сердцелистная — 100, береза пушистая — 90, клен ясенелистный — 30, клен остролистный — 20, сирень обыкновенная — 20, карагана древовидная — 18, жимолость татарская — 17, барбарис обыкновенный — 12, роза морщинистая — 8 и чубушник вечнозеленый — 6 г [52, 72, 95].

Установлено, что многие растения могут усваивать из атмосферы алканы и ароматические углеводороды, карбонильные соединения, эфиры и эфирные масла. Имеются сведения о поглощении растениями фенолов. Большой фенолаккумулирующей способностью обладают шелковица белая, бузина красная, бирючина обыкновенная, сирень обыкновенная. Особенно замечательна способность леса извлекать из воздуха радиоактивные вещества. Зеленые насаждения на 25% и более уменьшают содержание в воздухе радиоактивных веществ. Исследования во Фрайбурге

(ФРГ) с изотопом брома показали, что содержание в воздухе радиоактивных веществ, возникающих при ядерных взрывах, в лесной местности на 50% меньше, чем в безлесных районах [72, 95].

Фильтрующая способность леса оказалась действенной и по отношению к распыленному в воздухе радиоактивному йоду: листья и хвоя деревьев могут собирать его до 50%. По данным Хербста, полученным после выпадения радиоактивных осадков, общая радиоактивность на незащищенных местах оказалась в 32 раза выше, чем в лесу [59, 95]. Толстые листья накапливают радиоактивные вещества более интенсивно. Эффективность влияния леса при защите от радиоактивности и степень его ослабляющего действия во многом зависят от характера составляющих, через которые лес влияет на среду. В лиственном лесу самоочищение надземной части от радиоактивных выпадений происходит значительно быстрее, чем в хвойном. На высоте 25 м над хвойным лесом доза излучения в 1,5 раза выше, чем над лиственным.

Большое влияние на жизненные процессы растительных и других компонентов леса оказывают всевозможные летучие вещества (терпены, углеводороды, витамины и др.). Общее количество непредельных и ароматических углеводородов, выделяемых в атмосферу за вегетационный период кедровыми насаждениями, составляет около 400—500 кг/га, сосновыми — 400—500 кг/га, березовыми — 200—220 кг/га [94]. Среди летучих органических соединений особое значение имеют фитонциды — вещества, губительно действующие на насекомых, бактерии, грибы, другие микро- и макроорганизмы. Береза бородавчатая, дуб черешчатый, сосна эльдарская, акация белая, клен серебристый, айлант и другие породы проявляют высокую фитонцидную активность по отношению к микроорганизмам воздуха, гемолитическому стрептококку, золотистому стафилококку и кишечной палочке. Фитонциды содержатся также в можжевельнике, орехе грецком, шиповнике, эвкалипте и др. Известно, что 1 га лиственного леса выделяет в сутки 2—3 кг летучих органических веществ, а 1 га хвойного — 5 кг; 1 га можжевеловых зарослей выделяет в сутки 30 кг фитонцидов, которых достаточно для обеззараживания воздуха большого города. В лесу в 1 м³ воздуха содержится в среднем не более 500 патогенных бактерий, а в городе — более 36 тыс. [25, 72]. Летучие фитонциды сосновой хвои убивают инфузорий в течение 10—15 мин, хвои пихты — через 5 и кедровую — через 15 мин, водный раствор из хвои этих пород убивает простейших в доли секунды [109]. Фитонциды лиственницы сибирской, с лиственницей обыкновенной, тополя бальзамического и дуба летнего значительно снижают, а фитоорганические выделения сосны обыкновенной полностью подавляют рост и развитие колоний кишечной палочки.

Установлено, что большинство растений действуют избирательно: так, фитонциды дубовой листвы и тополя убивают возбудителей дизентерии, пихтовой хвои — дифтерии, сосновой — ту-

беркулеза и т. д. Фитонциды, выделяемые лесными насаждениями, оказывают благотворное влияние на нервную систему человека, активизируют важнейшие физиологические процессы в организме. Фитонциды оздоравливают воздух, и их по праву называют витаминами атмосферы. Подмечено, что в молодом сосновом лесу воздух почти не содержит бактерий.

Выявлена прямая зависимость освещенности городов от степени запыленности и загазованности воздуха. Во многих современных крупных городах интенсивность солнечной радиации понижена; потери ультрафиолетового излучения из-за промышленных выбросов могут достигать 40%. Пылевой шлейф большого города может вызвать снижение радиации на окружающей территории в радиусе до 40 км. Величина суммарной освещенности летом в городе на 3—12%, а зимой на 20—30% меньше, чем в селе.

Исследованиями ЦНИИП градостроительства подтверждается положительное влияние лесной растительности на повышение чистоты воздуха, в частности на повышение прозрачности атмосферы. Установлено, что коэффициент прозрачности атмосферы в прилегающих к лесному массиву застроенных районах на 6—10% выше, чем в центре города. Подмечено, что большие лесопарковые массивы увеличивают интенсивность видимой и ультрафиолетовой радиации на 15—20%, снижают аэрозольное помутнение на 20—40%, а мутность атмосферы — на 10—30%.

Зеленые насаждения являются наиболее надежным средством защиты от различного рода шумов. Влияние леса на шум может быть прямым и косвенным. Прямое заключается в поглощении звуковых волн и снижении уровня шума, а косвенное проявляется в том, что лес сам по себе не только не производит вредных для человека звуков, но и благотворно влияет на слуховой аппарат и психику человека.

Средний уровень сокращения шумов при удалении от источника шума на расстояние 100 м в глубь леса на 5—16 дБ ниже, чем на открытом месте. Степень защитной роли растений против шумов тем выше, чем больше плотность насаждений. Зеленые насаждения можно рассматривать как полупрозрачный экранирующий барьер на пути звуковых волн. Эффективность снижения шума зависит от характера и состояния насаждений (состава, размещения и конструкции, полноты, наличия подроста и подлеска, высоты и др.). Установлено, что снижение силы шума пропорционально ширине листвы лесной полосы.

Лиственные насаждения высотой 7—8 м средней густоты снижают транспортный шум на 10—13 дБ, а хорошо развитые лесные насаждения на участке шириной 40 м — на 17—23 дБ. Лесная полоса шириной 200—250 м почти полностью поглощает шум от движения транспорта на автомагистрали. Кроны лиственных пород поглощают 26%, а отражают и рассеивают 74% падающей на них звуковой энергии.

Лучшими шумоулавливающими свойствами отличаются многорядные насаждения, в составе которых участвует несколько дре-

весных и кустарниковых пород. Наиболее высокой шумопогло- тительной способностью отличаются лиственные породы — клен остролистный, липа крупнолистная, калина, тополь берлинский, дуб черешчатый, граб, тополь канадский, береза и др. [72, 95].

Велико влияние леса на изменение микроклиматических ус- ловий. Лес способствует снижению температуры воздуха и увели- чению его влажности как в результате испарения влаги, так и вследствие защиты от солнечной радиации. Массы более холодного чистого воздуха как более тяжелого образуют в насаждении нисходящие токи и поступают в жилые районы города, вытес- няя и замещая там загрязненный и более теплый воздух; послед- ний, образуя восходящие токи, поднимается в верхние более хо- лодные слои атмосферы. Радиационная температура в лесу в 2 раза и более ниже, чем на безлесной территории. Температура воздуха среди зеленых насаждений в жаркую погоду на 4—8 и более градусов ниже, чем на открытом участке. Лесные насаж- дения, понижая летнюю жару, одновременно повышают относи- тельную влажность воздуха примерно на 15—30%, именно поэто- му в жаркий летний день в лесу значительно прохладнее, а ночью теплее, чем на открытом месте.

В формировании благоприятного микроклимата существенную роль играет умеряющее влияние древесных пород на силу ветра, скорость которого они способны снижать в 7—11 раз. Густая из- городь из боярышника снижает скорость ветра с 2,3 до 0,4 м/с.

Зеленые насаждения приостанавливают движение горячих (летом) и холодных (зимой) ветров и распространение дымогар- ных газов. Полоса леса шириной 10—12 и высотой 15—17 м сни- жает скорость ветра в 2 раза на расстоянии от 200 до 600 м.

В лесу наибольшая скорость ветра — над кронами деревьев, ближе к кронам она уменьшается, внутри крон затухает, а у по- верхности почвы приближается к нулю. Чем гуще лес, тем мень- ше скорость ветра. В сомкнутых древостоях в кронах она умень- шается до 30%, под кронами — до 0,7, а на высоте 2 м — до 6,3% по сравнению со скоростью над кронами. В сосновых древостоях скорость ветра внутри крон затухает слабее, чем в еловых. До- казано, что поздние и ранние заморозки в лесных массивах быва- ют реже и слабее, чем в окружающей лес местности. Температу- ра воздуха в лесу отличается большей устойчивостью, чем в по- ле; максимумы и минимумы в лесу выражены менее резко.

Охрана воздушного бассейна — это одна из важнейших функ- ций лесов.

Лес и водные ресурсы. В связи с развитием хозяйственной дея- тельности и с учетом условий жизнеобеспечения человечества во всех странах ведется интенсивное водохозяйственное строитель- ство по преобразованию и распределению водных ресурсов зем- ли. Преобразование геологически сложившихся водных систем в управляемые водохозяйственные системы наряду с положитель- ными сторонами во многих случаях имеет и негативные послед- ствия (нарушаются сложившиеся водные и другие связанные с

ними природные системы). Поиски методов и средств выявления и устранения отрицательных экологических последствий водохозяйственного строительства — одна из важнейших задач охраны окружающей природной среды. Одним из таких методов должна явиться схема комплексной охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Водные ресурсы нашей страны велики, среднегодовой речной сток СССР составляет 4714 км³. Однако при значительных запасах водных ресурсов распределены они во времени и по территории крайне неравномерно. На районы, где проживает до 70% населения и сконцентрировано около 80% промышленного и сельскохозяйственного производства, приходится лишь немногим более 20% речного стока. Засушливые районы, имеющие большое экономическое значение, располагают всего лишь 2% водного стока. Потребление воды в народном хозяйстве намного превосходит потребление всех других видов ресурсов и в настоящее время составляет свыше 300 млрд. м³ воды в год [10]. В обозримой перспективе потребность в воде значительно возрастет.

С целью увеличения возможности использования водных ресурсов и водообеспечения маловодных районов в СССР в широких масштабах осуществляется регулирование стока, для чего создано свыше 1400 водохранилищ общим объемом более 800 км³ и построена сеть каналов, перераспределяющих сток, в том числе каналы им. Москвы, Волго-Донской, им. Ленина, Иртыш — Караганда, Каракумский, Днепр — Донбасс и др.

Главным водопотребителем в нашей стране является сельское хозяйство: па орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение расходуется более 50% всей воды в стране. Сельскому хозяйству принадлежит более 80% безвозвратного водопотребления. Крупные водопотребители — черная и цветная металлургия, химическая, нефтехимическая, нефтеперерабатывающая, пищевая и целлюлозно-бумажная отрасли промышленности.

Загрязнение вод — одна из главных проблем охраны окружающей среды. Оно явилось следствием быстрого развития производства, появления новых веществ и применения новой технологии, роста городов и городского населения.

Практически во все крупные водотоки развитых стран сбрасываются сточные воды, с которыми попадает большое количество неорганических и органических веществ.

Реки США, Японии и многих других стран давно вышли из естественного состояния и превратились в своеобразные транспортные, энергетические, водопроводные системы; на такие реки приходится около 20% мирового стока. Значительно загрязняются промышленными отходами моря и океаны. Общее количество нефти и нефтепродуктов, ежегодно попадающих в воды Мирового океана, достигает 10 млн. т. Значительно увеличилось загрязнение промышленными отходами внутренних водоемов (например, в Англии четвертая часть всех рек и более половины каналов непригодны для использования из-за загрязнения сточными водами; общий объем сточных вод, ежедневно поступающих в водоемы ФРГ, составляет 45 млн. м³).

До недавнего времени неочищенные и недостаточно очищенные сточные воды сбрасывались и в некоторые водоемы нашей

страхи. Однако к настоящему времени в результате принятых мер, направленных на предотвращение загрязнения рек сточными водами, объем поступления в водоемы промышленных и хозяйственно-бытовых отходов резко уменьшился. На заводах, фабриках и в ряде городов построено большое количество сложных и эффективных очистных сооружений, осуществляется строительство крупных комплексов для очистки сточных вод в отдельных районах. Широко внедряются в промышленности оборотное водоснабжение и безотходные технологические процессы, ведется строительство установок для извлечения из сточных вод ценных веществ [71], осуществляются и другие мероприятия. И все же проблема охраны вод по-прежнему остается одной из наиболее актуальных проблем современности. Острота ее возрастает в связи с ростом промышленного и особенно сельскохозяйственного производства.

Интенсификация сельскохозяйственного производства сопровождается значительным ростом площадей орошаемого земледелия, применением минеральных удобрений, химических средств защиты растений от вредителей и болезней. В результате этого в окружающую среду все еще поступает значительное количество химических веществ. Если на пути промышленных сточных вод к водоисточникам можно создать надежные и эффективные заслоны в виде очистных и других сооружений, то, к сожалению, пропустить через них поверхностный сток с сельскохозяйственных полей и других территорий невозможно. Здесь требуются особые мероприятия, обусловленные в значительной мере спецификой стока, его формированием и качеством. Большие территории, на которых происходит формирование поверхностного стока,— главные поставщики продуктов эрозии, ядохимикатов и биогенных веществ в водоемы. Характер и объем талых и дождевых (ливневых) вод делают проблему их очистки весьма сложной. Для ее решения требуется научно обоснованный, взаимоувязанный комплекс водоохранных мероприятий, охватывающих целые водосборные бассейны. Одно из ведущих мест в этом широком комплексе призваны занять лесные насаждения.

В деле охраны водных систем особо велика водоохранная, водорегулирующая и противоэрозийная роль лесов. Водоохранно-защитная их функция стала одним из основных факторов экономического развития народного хозяйства страны. Установлено положительное влияние леса на выпадение осадков и увлажнение атмосферы, регулирование грунтовых вод и накопление снега, а также изменение водного баланса бассейнов под влиянием лесных насаждений.

Многолетние исследования показали, что увеличение стока рек под влиянием лесов происходит во всех почвенно-климатических зонах. Водоохранные свойства леса выражаются в том, что леса способствуют выпадению большого количества осадков, уменьшению испарения, а в результате увеличению водности рек, общих запасов воды в бассейнах.

Известны случаи, когда в результате вырубки леса исчезали старые и появлялись новые водные источники. На это явление обращал внимание В. В. Докучаев, отмечая, что лесные насаждения по берегам рек и склонам оврагов способствуют сохранению почвенной влаги и поднятию уровня грунтовых вод. После вырубки этих лесов площадь водоемов (озер, ключей и т. п.) в большинстве случаев уменьшалась.

Подобные явления наблюдались и в других районах нашей страны. В связи с сокращением лесистости на территории Центрально-Черноземных областей за 300 лет значительно уменьшилась протяженность рек. Например, в бассейне р. Оскол в начале XVII в. лес занимал очень большие площади, верховья реки и ее притоков были облесены. К 1935 г. лесов здесь осталось около 5%; русла рек обмелели, значительная часть пересохла [71].

Из 485 больших и малых рек Липецкой обл. сохранилась в лучшем случае лишь половина [32], исчезли реки Кундулюк и Белая. Вырубка леса, бесконтрольный забор воды через скважины, а также некоторые другие факторы привели к понижению подземных водоносных горизонтов; в междуречье Дон — Воронеж вода местами понизилась на 10—15 м [32].

Охрана водоемов — лишь одна из сторон гидрологической роли лесов. Наряду с поддержанием высокой средней водности рек лесные насаждения обеспечивают регулирование стока, выражающееся в замедлении и уменьшении его поступления на поверхность бассейнов и выравнивании в руслах рек, главным образом в снижении пиков паводков и половодий и в увеличении меженного стока. Перераспределяя сток, леса повышают водность рек в летний и осенне-зимний периоды года. Водорегулирующее влияние лесов проявляется в основном в переводе поверхностного стока в грунтовый. Оно во многом зависит от водопоглощающей способности почв. Наиболее резко водорегулирующая роль лесов проявляется при оптимальной лесистости водосбора и сравнительно равномерном размещении на нем лесных массивов.

Подмечено, что с увеличением лесистости до 30—40% при равномерном распределении лесов по водосбору поверхностный сток значительно уменьшается, а при дальнейшем ее увеличении почти не изменяется. Изучение твердого стока, являющегося в основном продуктом эрозионных процессов, показало их тесную взаимосвязь с облесенностью водосборных бассейнов.

Огромна роль лесных насаждений в защите берегов рек от разрушения, особенно в период половодья и на абразионных участках. Противодействуя эрозии и дренируя почву, лесные насаждения предотвращают сползание и обрушение берега в русло реки или акваторию водохранилища. Особенно велика защитная роль насаждений по берегам водохранилищ.

Установлено благотворное влияние леса на качество воды в водоемах. Лесные насаждения повышают органолептические показатели вод, способствуют улучшению их химического состава, что особо важно в районах, богатых целебными источниками минеральных вод. Лес очищает воду от вредных химических веществ и других токсических примесей, а также от опасных для жизни человека микробов и болезнетворных организмов.

Водоохранно-защитная роль лесов зависит не только от степени и характера облесенности водосборной площади, но и от ведения в них целенаправленного хозяйства с применением комплекса соответствующих мероприятий. В наибольшей степени этим условиям отвечает создание сложных, смешанных в ярусах насаждений, обладающих высокой продуктивностью и устойчивостью.

Лес и земельные ресурсы. Земельные ресурсы — важнейшая составная часть природно-экономического и агропромышленного комплекса. Место и роль земельных ресурсов в системе охраны природы и рационального использования природных ресурсов определяются, с одной стороны, функциями земли в естественных процессах биосферы, а с другой — той ролью, которая отводится ей в формировании и развитии общественных процессов.

Проблема земли, бережного отношения к ней приобретает особо актуальное значение в период бурного вторжения науки и техники в промышленность, строительство, транспорт. Растущие масштабы этих производств вызывают проблему возникновения и углубления противоречий между использованием земли в производственных целях и ее использованием как естественной среды.

Распределение сельскохозяйственных угодий по территории нашей страны неравномерно. Если в целом по СССР на душу населения этих угодий приходится около 2,5 га, то, например, в Казахстане — 17 га, в Киргизии — 3,48, а в Армении всего 0,55 га. Почти такая же закономерность наблюдается и в распределении наиболее ценного угодья — пашни. Неравномерное размещение сельскохозяйственных угодий требует особого подхода к территориально-производственному планированию народного хозяйства, организации и проведению мероприятий по интенсификации использования земель, их охране и рациональному использованию. Следует при этом учесть, что значительные площади пашни и естественных кормовых угодий малопродуктивны.

Серьезный вред народному хозяйству приносит водная и ветровая эрозия. Продолжается дальнейшее изъятие из сельскохозяйственного пользования земель для строительства объектов промышленности и транспорта, жилищного и коммунально-бытового хозяйства, а также других несельскохозяйственных отраслей народного хозяйства и для разработки недр.

Источниками нарушения функций и структуры земельных ресурсов являются как природные, так и антропогенные факторы. Изменение площадей и состояния земельных ресурсов является следствием преимущественного влияния антропогенных факторов.

Нарушения могут быть вызваны нерациональной эксплуатацией природных ландшафтов — сведением лесов, распашкой лугов и выгонов, необоснованным созданием водохранилищ, неурегулированным выпасом скота в балках и долинах, распашкой склонов, а также нарушением правил агротехники.

Необдуманная мелиорация земель может привести к отрица-

тельными экологическим последствиям. Так, при орошении могут произойти вторичное засоление и заболачивание, развитие водной эрозии, рост минерализации грунтовых и поверхностных вод, изменение физических свойств грунтов и их газового режима. Осушительная мелиорация может ухудшить гидрологический режим почв и ландшафтов, вызвать ветровую эрозию почв.

Промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы, избыточно внесенные удобрения, пестициды и другие ингредиенты способствуют загрязнению почв и снижению их плодородия. Токсические вещества накапливаются в почве, так как в противоположность атмосфере и воде самоочищения почвы практически не происходит или скорость его чрезвычайно низка. Это приводит к постепенному изменению химического состава почв, нарушению единства геохимической среды и живых организмов. Все это резко сказывается на продуктивности растений.

Происходит нарушение почв при открытых горных работах, строительстве карьеров, размещении отвалов пустых вскрышных пород, хвостохранилищ, строительстве комплексов промышленных объектов горных предприятий, нарушении гидрологического режима и загрязнении среды. Нередко отмечается нарушение ландшафтов и при подземной добыче полезных ископаемых. Такие нарушения проявляются в проседании земной поверхности, изменении гидрологического режима прилегающих территорий, загрязнении и отчуждении земель. Преобладающая часть нарушенных земель образуется при добыче торфа и нерудных строительных материалов.

Серьезную озабоченность вызывают нарушения земель, при которых происходит безвозвратная потеря продуктивности угодий и оказывается наиболее сильное отрицательное воздействие на окружающую среду (глубокие угольные, железнорудные и другие карьеры, терриконы и т. п.; занимаемые ими площади лишь частично могут быть рекультивированы).

В комплексе мер по охране и рациональному использованию земельных ресурсов особое место занимают меры по улучшению организации управления землепользованием и контролю за использованием земель. Они должны обеспечить оптимальное сочетание различных видов человеческой деятельности для достижения наибольшей эффективности всего народного хозяйства страны. Они должны определить наилучшее территориальное размещение производств, коммуникаций, городов, других населенных пунктов в регионе и связанных с этим размещением систем защиты земель от неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности, обеспечивающих наилучшие показатели социального, экологического и экономического уровня землепользования и состояния окружающей среды, благоприятного для жизнедеятельности человека. Необходимо при этом учитывать приоритет в использовании земли теми отраслями, где ее продуктивность способна повышаться, и вводить жесткие нормы отвода и правила землепользования.

В состав технических мер по охране и рациональному использованию земельных ресурсов входит противоэрозионная, противоползневая, противоабразионная защита земель во всех отраслях народного хозяйства, защита земель от засоления и ухудшения других физических и химических свойств почвы. Очень важны меры по предупреждению химического и радиационного загрязнения земель, по восстановлению продуктивности нарушенных земель (рекультивация), по освоению оврагов и крутосклонов засоленных и переувлажненных земель.

Роль леса в процессах его взаимодействия с землей огромна. Лесная растительность, особенно с момента образования сомкнутого древостоя, активно воздействует на почву, изменяя ее свойства. Система «лес — почва» выполняет в биосфере наиболее важную роль, обеспечивающую само существование жизни. Почвообразующая способность леса проявляется в накоплении органической массы, в создании более благоприятных условий для развития почвенной фауны, в заметном улучшении физических свойств почвы. Наиболее существенна способность лесов противодействовать водной и ветровой эрозии почв.

Правильное использование лесонасаждений обеспечивает регулирование снежного покрова и предотвращение его сноса в овраги и балки. Леса способствуют регулированию теплового режима почв, замерзанию и разморозанию почвогрунтов, предотвращению поверхностного стока, смыва и сноса почвы; большое значение имеет скрепляющее влияние корневых систем древесных и кустарниковых пород. Агролесомелиоративные мероприятия в настоящее время признаны наиболее эффективным и надежным средством борьбы с засухой, водной и ветровой эрозией в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Научно-исследовательские и проектные институты совместно с передовыми производственными организациями разработали научно обоснованную систему противоэрозионных агролесомелиоративных мероприятий в комплексе с другими мерами защиты почв от эрозии.

Наибольшее мелиоративное влияние на территорию лесные насаждения (полезащитные полосы, защитные лесонасаждения на овражно-балочных системах, орошаемых землях, по берегам рек, каналов, водохранилищ, прудов и других водоемов, на песках, горных склонах и др.) оказывают в том случае, когда они создаются как единая система.

В настоящее время в нашей стране уже создано около 5 млн. га защитных лесных насаждений, которые надежно защищают более 40 млн. га сельскохозяйственных угодий. С этих площадей колхозы и совхозы страны ежегодно получают дополнительно более 40 млн. ц урожая зерновых культур и подсолнечника, 170 млн. ц корнеплодов и фуражных культур. О высокой агрономической эффективности систем защитных лесонасаждений свидетельствуют результаты массовых обследований, проведенных в 1972, 1974 и 1979 гг.

Пятидесятилетний опыт защитного лесоразведения в Ростовской обл. подтверждает довольно высокую эффективность лесных насаждений в борьбе с эрозией почв и в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. Под влиянием защитных лесонасаждений хозяйства области дополнительно в среднем за год получают более 200 тыс. т зерна, около 25 тыс. т подсолнечника, 60 тыс. т овощей и корнеплодов, более 500 тыс. т зеленой массы кукурузы на силос и до 75 тыс. т сена из трав. Наибольший мелиоративный эффект в борьбе с пыльными бурями и суховеями получен в хозяйствах с законченными агролесомелиоративными системами.

В Краснодарском крае под влиянием защитных лесных насаждений прибавка урожая составляет: пшеницы озимой 4,7 ц/га (15%), ячменя озимого 5,3 (17%), подсолнечника 4,9 (23%), сахарной свеклы 41 (16%), кукурузы на силос 41 (19%), многолетних трав на сено 11,3 ц/га (21%). Ежегодный чистый доход, получаемый за счет мелиоративного воздействия насаждений, составил 18% от дохода, получаемого в растениеводстве [93, 94].

Опыт колхоза «Деминский» Волгоградской обл. и других хозяйств этой зоны показал важное преобразующее значение системы защитных лесных полос в улучшении условий земледелия и повышении его продуктивности, что положительно отражается на социально-экономических показателях сельскохозяйственных предприятий.

Велика роль лесных насаждений в сохранении и повышении урожайности плодово-ягодных насаждений, включая виноградники и цитрусовые культуры: они надежно защищают плодовые и технические культуры от отрицательного влияния сильных морозов и холодных ветров. Отмечается высокая эффективность защитных лесных насаждений в восстановлении плодоношения после суровых зим и повышении урожайности садов, ягодников, виноградников и др. Интенсивность испарения под защитой насаждений снижается по сравнению с открытым полем с 10 до 34%. Особенно резко проявляется положительная роль защитных лесных полос в засушливые годы. Насаждения на орошаемых землях защищают каналы от засыпания мелкоземом, а посевы — от выдувания во время сильных ветров и пыльных бурь. Интенсивно используя во время вегетации инфильтрующуюся из каналов воду и сдерживая этим повышение уровня грунтовых вод, лесные полосы предотвращают опасность вторичного засоления и заболачивания орошаемых территорий; отеняя каналы, лесополосы сокращают испарение воды из оросительной системы, повышают эффективность ее использования и уменьшают опасность зарастания ее травами. Агролесомелиоративные мероприятия — важное звено в комплексе мер по борьбе с эрозией почв в прибрежных зонах рек, водохранилищ и других водоемов.

Важное направление деятельности агропромышленного комплекса, наряду с наиболее рациональным и полным использованием земель, — расширение пахотных и других сельскохозяйственных угодий за счет используемых земель. Значительным резервом в этом направлении являются песчаные территории. В освоении песчаных земель и закреплении подвижных песков особую роль играют лесные насаждения. На малопродуктивных, бросовых песчаных землях заложены многие сотни тысяч гектаров насаждений, садов и виноградников.

Большая роль принадлежит лесным насаждениям в освоении

малопродуктивных площадей галечников под сельскохозяйственные, плодово-ягодные, технические и другие культуры. Отмечена высокая эффективность защитных лесонасаждений в борьбе с эрозией и селевыми потоками в горных условиях. Значительным агролесомелиоративным и экологическим эффектом отличаются защитные лесные насаждения на осушаемых сельскохозяйственных землях.

Многолетние наблюдения и исследования показали высокую эффективность защитных лесных насаждений в суровых условиях сухостепной и пустынной зон на постоянных и отгонных пастбищах, у животноводческих ферм и кошар, в местах отдыха скота, на других территориях. Лесные насаждения оказывают благоприятное влияние на успешное развитие животноводства, создание прочной кормовой базы и наиболее рациональное использование естественных кормовых ресурсов. Деревья и кустарники, выращенные в оврагах, предохраняют русла от дальнейшего углубления и сдерживают осыпание склонов.

Опыт восстановления пораженных эрозией заброшенных участков в Орловской обл., на Украине и в других регионах показал высокую эффективность лесных насаждений в комплексе с простейшими гидротехническими сооружениями. Ранее унылые, с бесплодными землями ландшафты, иссеченные зловещными обрывами оврагов, преобразились, возродились к жизни лесные биоценозы, появились высокоурожайные поля, пастбища и покосы.

Важна роль лесных насаждений в восстановлении продуктивности и народнохозяйственной ценности земель, нарушенных горнопромышленной и другой деятельностью.

В нашей стране рекультивация рассматривается как один из важнейших факторов в деле охраны природы, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. В результате активной работы и совместных усилий работников горнопромышленных предприятий и лесного хозяйства значительные площади нарушенных земель облесены и возвращены в хозяйственный оборот.

Насаждения агроценозов обогащают флору и фауну, разнообразят и облагораживают среду; в лесоаграрных ландшафтах создается благоприятная экологическая обстановка, обеспечивающая успешное выращивание сельскохозяйственных культур. Естественные и искусственно созданные леса и защитные полосы вдоль дорог способны полностью исключить занос транспортных путей снегом и подвижными песками. Они значительно снижают оледенение проводов линий связи, обеспечивают лучшую видимость, снижают шум, благотворно влияют на работоспособность водителей. Правильное использование полезных свойств леса служит делу защиты земельных ресурсов и обеспечения охраны окружающей среды.

Лес и животный мир. Животные являются необходимым компонентом биосферы, активным участником в преобразовании вещества и энергии. Разнообразие видов животных — это один из факторов, обуславливающих устойчивость экосистем. Поэтому не

может быть уничтожен ни один вид, созданный в процессе эволюции. Народнохозяйственное, научное и культурно-эстетическое значение животного мира велико. Животные претерпевают различные изменения среды (антропогенные или естественные), оказывающие на них свое воздействие. Это следует учитывать при прогнозировании природоохранных мероприятий.

Особые взаимосвязи прослеживаются между лесом и животным миром. Лес немислим без наличия представителей фауны. Животный мир оказывает огромное влияние на лесные экосистемы, и прежде всего на почву, на естественное возобновление насаждений, количество семян и их распространение, санитарное состояние и смену пород, а также на долговечность древостоев, состав молодняков и др.; установлена также связь между фауной и распространением огня в лесу и пр.

Количество и разнообразие фауны в лесу зависит от состава и характера древостоев, наличия полян и других элементов ландшафта, а также от хозяйственной деятельности человека.

Факторы, влияющие на животный мир, подразделяют на естественные (абиотические и биотические) и антропогенные. К естественным абиотическим факторам, отрицательно влияющим на животных, относятся в первую очередь неблагоприятные погодные условия и стихийные бедствия. Биотические факторы более разнообразны. К ним относят конкурентные отношения (внутривидовые и межвидовые), воздействия паразитов и хищников, состояние кормовой базы, эпизоотии и др. Почти все биотические факторы среды оказывают на популяции животных тем большее воздействие, чем выше плотность населения последних. Антропогенное воздействие на животный мир проявляется как прямо, непосредственно, так и косвенно. Прямое воздействие человека на животных можно подразделить на эксплуатацию отдельных видов как объектов промысла, истребление животных как вредителей и гибель животных при случайных встречах с созданными человеком объектами, сооружениями и механизмами.

Введение более или менее обоснованных правил охоты и рыболовства в большинстве случаев позволило вести эксплуатацию ресурсов животного мира, не препятствуя их воспроизводству. Тем не менее численность ряда видов и сейчас еще кое-где понижается в результате перепромысла. До сих пор не решены полностью вопросы охраны перелетных птиц и мигрирующих млекопитающих, перемещающихся в пределах нескольких стран. Для многих промысловых видов опасна не столько добыча их в плановом порядке охотниками-промысловниками и спортсменами, сколько браконьерство, а также истребление отдельных видов как вредителей. Необоснованное отнесение того или иного вида к этой категории влечет за собой отрицательные последствия не только для данного животного, но и для всего биоценоза. В результате уничтожения отдельного вида и применения тех или иных средств борьбы с ним нарушается равновесие экосистем. Весьма опасно в данном случае применение пестицидов. Химические методы борьбы с вредителями еще сильнее нарушают естественные механизмы регуляции их численности и приводят к результатам, не отвечающим цели.

Гибель животных при случайных встречах с созданными человеком объектами, сооружениями или механизмами стала проявляться особенно сильно в последнее время. Животные гибнут на шоссейных и железнодорожных магист-

ралях, на полях при механизированной обработке. Множество птиц погибает на проводах высоковольтных ЛЭП, разбивается о маяки и другие инженерные сооружения, о самолеты. Загрязнение среды обитания животных приводит прежде всего к гибели гидробионтов. К наиболее опасным и распространенным в морской воде загрязняющим веществам, вредным для водной фауны, относятся углеводороды, в частности нефть, тяжелые металлы и радионуклиды. Эвтрофикация — обогащение водоемов азотом и фосфором — вызывает отравление рыб. В перспективе очень опасным может стать «тепловое загрязнение» водоемов, так как уже сейчас большая часть энергии вырабатывается на ТЭС и АЭС, сбрасывающих в реки и озера подогретые воды.

Антропогенное изменение природных ландшафтов происходит в настоящее время очень интенсивно. Оно оказывает огромное влияние на животный мир. Не менее существенно при этом и изменение структуры растительных сообществ. Особенно резкое отрицательное воздействие на животных оказывают сплошные, концентрированные и условно сплошные рубки леса. Создание монокультурных лесных насаждений приводит к обеднению фауны, кроме того, такие посадки имеют ряд недостатков и с лесохозяйственной точки зрения (большая подверженность пожарам и вспышкам размножения вредителей). Под влиянием антропогенных факторов часто происходит обеднение фаунистического состава биоценозов и несколько реже обратное, когда в сообществе внедряются новые виды. В том и другом случаях нарушается равновесие экосистем. В последнее время в широких масштабах проводятся акклиматизационные работы. Успешными мероприятия по акклиматизации могут быть только в том случае, если они разработаны на строгой научной основе.

Строительство инженерных сооружений, зарегулирование стока рек и другие виды деятельности человека могут привести к изменению путей миграции многих животных. В одних случаях животные получают возможность сократить путь, в других миграционные пути оказываются перерезанными. Подмечено отрицательное влияние на животный мир фактора беспокойства: избегая соседства с человеком, животные чаще всего покидают места своих постоянных стаций.

Рациональная эксплуатация животного мира неразрывно связана с мероприятиями, охраняющими их от антропогенного воздействия. Охота в нашей стране рассматривается прежде всего как одно из звеньев в общей системе мер по охране природы и рациональному использованию ее ресурсов. Однако правила охоты, рыболовства, морского зверобойного промысла и другие нуждаются в дальнейшем усовершенствовании: должны быть ликвидированы несоответствия в правилах охоты отдельных республик, краев, областей и т. д.

Необходимо учитывать, что меры, принятые только для защиты животных от неразумной эксплуатации, не принесут результатов, если они не сопровождаются охраной среды обитания животных. Поэтому для увеличения выхода охотничьей продукции необходимо заботиться об охотничьих угодьях. На это направлены биотехнические мероприятия в охотничьих хозяйствах.

Рыболовство в естественных водоемах должно идти от промысла к созданию управляемого рыбного хозяйства. Особенно перспективным направлением товарного рыболовства следует признать рыбоводство в садках на обработанных теплых водах ТЭС.

Многие представители животного мира преследуются человеком как вредители и иногда без должных на то оснований. Поэтому отнесение какого-либо вида к категории «вредных» должно быть научно обоснованным. Методы борьбы с «вредными» животными должны быть направлены не на полное истребление, а на сокращение их численности, изменение стереотипа их поведения. Применение химических препаратов для борьбы с такими животными необходимо строго контролировать, а для того, чтобы они наносили меньший вред полезным животным, следует избегать многократной обработки препаратами и применять минимально эффективные дозы. При обработке больших площадей необходимо оставлять участки, свободные от ядохимикатов, правильно выбирать время обработки в зависимости от конкретных условий. На небольших участках и на территориях, где имеются водоемы, разумнее использовать наземные методы обработки, отказаться от использования ядохимикатов с длительным периодом действия, применять ядохимикаты в сочетании с репеллентами — отпугивающими веществами. Важно тщательно в течение нескольких лет изучать влияние на биоценозы каждого нового препарата перед его внедрением.

В перспективе универсальные ядохимикаты будут заменены специфическими. Более широкое распространение получают агротехнические и биологические методы борьбы с вредными животными и сорными растениями.

Следует помнить, что монокультуры особенно благоприятны для вспышек численности вредителей. Поэтому работы по оптимизации сельскохозяйственных ландшафтов и изменению некоторых методов ведения лесного хозяйства (замена сплошных рубок узколесосечными, постепенными, выборочными, создание мозаичных лесных ландшафтов) будут способствовать сокращению числа и размеров таких вспышек и создавать более благоприятные условия обитания полезных животных.

Гибель животных при работе механизмов на полях можно сократить, применяя различные средства. Для этого рекомендуется изменить систему обработки полей (обработка их от центра к окраинам позволяет дичи перейти в смежные угодья), сроки и приемы агротехники.

Борьба с загрязнением среды имеет огромное значение для животного мира. Разработка и строгий контроль за соблюдением ПДК, внедрение безотходной технологии производства и другие мероприятия, направленные на поддержание определенного качества окружающей среды, необходимы как для человека, так и для животных.

Изменение ландшафтов и их отдельных элементов, происходя-

шее в результате человеческой деятельности, так же отрицательно сказывается на животных, как и загрязнение. Эксплуатация человеком особенно ранимых экосистем (тундры, пустыни, горных районов) должна вестись таким образом, чтобы как можно меньше нарушать природные ландшафты. В экстремальных условиях этих районов разумное использование диких животных в ряде случаев было бы выгоднее, чем другие виды эксплуатации природных ресурсов (например, отгонное скотоводство).

Для создания благоприятных условий обитания животных в антропогенных ландшафтах необходимы специальные мероприятия. Многие антропогенные ландшафты имеют упрощенную структуру. Забота об увеличении экологической мозаики таких угодий будет и заботой о животных, их населяющих. В умеренной зоне такая мозаика — это чередование участков леса, сельскохозяйственных и водно-болотных угодий, а в более мелком масштабе — сохранение в естественном состоянии растительности по берегам водоемов, оставление части западин, понижений, кустарниковых урочищ и других земель, неудобных для сельскохозяйственного использования.

При посадке полезащитных лесных полос для привлечения животных создают ремизы (участки древесной и кустарниковой растительности), вводят в состав древостоев специальные кормовые породы; на полях также оставляют ремизы. Для привлечения насекомых-опылителей рекомендуется посев на полях диких бобовых и подсев нектароносов. Для поддержания численности хозяйственно ценных видов насекомых на необходимом уровне целесообразно в отдельных случаях запрещать сенокосение в период цветения основных растений в лесах.

При разработке проектов различных инженерных сооружений следует предусматривать специальные приспособления, помогающие животным преодолевать искусственные препятствия.

Для охраны всего животного мира и, в частности, редких и исчезающих видов огромное значение имеет сеть охраняемых территорий — заповедников, заказников, природных национальных парков. Необходим постоянный контроль за численностью таких видов, проведение регулярного учета. Для того чтобы проводимые мероприятия были эффективными, следует глубоко изучать экологию редких видов.

Факторы среды (антропогенные и естественные), отрицательно влияющие на животный мир, обычно действуют в совокупности, поэтому правильное выделение из них одного или нескольких важнейших и соответственный подбор охранных мероприятий очень важны.

Влияние леса на животный мир определяется его свойствами как природного ландшафта и способностью обеспечить все необходимые жизненные условия для развития и обитания видов дикой фауны. Достаточные запасы древесно-веточных кормов, плодов растений, ягод и грибов служат основным источником питания большинства животных и птиц.

Благоприятное воздействие на окружающую среду оказывают леса, расположенные на водосборах, вдоль рек и водоемов. Они улучшают условия обитания и развития гидробионтов и, в частности, способствуют воспроизводству лососевых и осетровых рыб.

Лес и отдых. Организация отдыха населения является одной из важнейших социальных задач. Научно-техническая революция не только способствует созданию материальных условий развития сферы отдыха, но и повышает потребность в ней. В условиях небывалого технического стресса и усиливающейся урбанизации лес становится незаменимым в обеспечении рекреационных потребностей людей. Именно живая природа во всем ее разнообразии является одним из наиболее активных по благоприятному воздействию на человека компонентов окружающей среды. Лес — одно из самых ценных богатств земли, одно из красивейших созданий природы, одно из любимейших мест отдыха.

В рекреационных целях в настоящее время используются огромные территории. Площадь лесов зеленых зон вокруг городов и других населенных пунктов, а также округов санитарной охраны курортов (курортные леса) превышает 19 млн. га. Для отдыха используются также водоохранно-защитные и хозяйственные леса (эксплуатационные леса второй и третьей групп), расположенные в легкодоступных и сравнительно сухих местах. Своеобразными рекреационными объектами являются природные национальные парки, государственные ботанические сады, дендрологические и зоологические парки и др.

Значительная часть людей предпочитают отдыхать в тихих живописных местах, однако немало сторонников и активного организованного отдыха. Пользуются популярностью различного рода лесные прогулки и экскурсии, лечебная ходьба, водный спорт, любительская охота, рыбная ловля, сбор грибов, ягод и др.

Лесные массивы вокруг городов притягивают независимо от времени года тысячи людей.

По данным курортологов, $\frac{4}{5}$ населения европейской части страны в свободное от работы время отправляются отдыхать в лес и проводят там в среднем ежегодно по 70 ч. По предварительным прогнозным расчетам ученых, в обозримой перспективе количество времени, проводимого населением за городом на отдыхе, превысит 15 млрд. ч в год; в настоящее время эта цифра определяется немногим более 9 млрд. ч. Все большую массовость обретает туризм, который является важным средством активного отдыха.

Люди охотно едут отдыхать в места, где есть лес и вода. Не случайно дома отдыха, пансионаты, пионерские лагеря, оздоровительные и лечебные учреждения, туристские базы и другие культурно-оздоровительные комплексы размещают чаще всего поблизости от водоемов. По берегам морей, озер, водохранилищ, крупных и средних рек расположено около 55% курортно-санаторных учреждений, 60% туристских и более 90% учреждений кратковременного отдыха.

Наибольшей популярностью пользуются насаждения прибрежных зон морей и крупных водохранилищ Волжского и Днепров-

ского каскадов, Кавказского и Прибалтийского регионов, Урала, Средней Азии, Сибири и др. Важное место в организации отдыха отводится насаждениям близ водохранилищ. Особенно интенсивно эксплуатируются в рекреационном плане лесные насаждения в пределах пригородных зон.

При организации отдыха в лесу надо хорошо помнить, что излишнее сосредоточение в том или ином месте баз отдыха и самих отдыхающих может нанести значительный ущерб не только природной среде, но и самой рекреации. Поэтому очень важно не только правильно организовывать отдых, но и своевременно осуществлять необходимый комплекс лесохозяйственных и природоохранных мероприятий. Особого внимания требуют прибрежные лесные насаждения, где требуется особый режим ведения хозяйства; здесь необходимо добиваться правильного сочетания водоохранно-защитных и природоохранных функций биogeоценозов с их рекреационным использованием.

Значение леса в современных условиях крупных городов неоднозначно. Влияя на планировочное решение городских территорий, зеленые насаждения участвуют в создании структуры современного города, отвечающей социальным и культурным потребностям населения. Городские парки, скверы, бульвары служат местом отдыха в условиях комфорта и эстетики. Кроме того, они способствуют организации движения городского общественного транспорта, ограничивая зоны массовой нагрузки.

Архитектурный ансамбль крупного индустриального культурного научного центра с его монументальными жилыми образованиями немислим сегодня без пластичного зеленого оформления, гармонирующего с величественным и строгим индустриальным ансамблем современного города. Являясь как бы зелеными лучами пригородных лесов и зеленых зон, городские парки, скверы и бульвары служат коридорами для беспрепятственного проникновения в город чистого загородного воздуха.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ФОРМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ СВОЙСТВ ЛЕСА

В осуществлении экономических и социальных задач заметна многогранная роль лесов. Интенсификация и повышение эффективности лесохозяйственного производства требуют более быстрого внедрения достижений научно-технического прогресса, проведения широкого комплекса организационно-хозяйственных и лесоводственно-экологических мероприятий, стимулирующих полезные природные свойства лесных экосистем.

К основным направлениям повышения продуктивности и природоохранных свойств леса относятся прежде всего лесовосстановительные мероприятия, рубки ухода за лесом, реконструкция лесонасаждений, осушение заболоченных и избыточно увлажненных лесных территорий, охрана лесов от пожаров и защита от разного рода вредителей, другие лесомелиоративные работы. Улучшению лесов будет способствовать дальнейшее совершенствование всестороннего и многообразного лесопользования на принципах непрерывности и неистощительности. Наряду с главными направлениями в деятельности по охране природы важную роль призваны сыграть и такие формы охраны и использования природных экосистем, как организация заповедников, заказников, природных национальных парков и выделение других строго охраняемых территорий и объектов.

ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Для усиления благотворного влияния лесов на окружающую среду и повышения их природоохранных функций необходимо добиваться строгого соблюдения основных эколого-лесоводственных требований при организации и ведении лесного хозяйства, гарантирующих надежное сохранение и рациональное их использование.

Одной из наиболее важных задач лесохозяйственных органов в области охраны окружающей среды является своевременное и качественное проведение мероприятий по лесовосстановлению. От успехов лесовыращивания во многом зависит структура будущих лесов, их продуктивность и товарность, средообразующие и средообразующие функции. Лесовосстановление — сложный природный процесс, связанный со взаимной приспособленностью тысяч видов организмов (от простейших до млекопитающих). Поэтому к вопросам выращиванию леса необходимо подходить не только с позиции лесохозяйственного производства, но и с учетом требований всех отраслей народного хозяйства, с уче-

том природных, социальных, экономических и других факторов. Своевременно следует предотвращать поражение леса вредителями и болезнями, бороться с сорняками, повышать плодородие лесных почв, способствовать появлению и распространению фауны.

Очень важно добиваться создания здоровых, с биогеоэкологической точки зрения уравновешенных и продолжительно продуцирующих лесов многоцелевого назначения.

По масштабам лесовосстановительных работ и объемам лесоразведения наша страна занимает первое место в мире. Ежегодный объем лесовосстановительных работ в целом по стране превышает 2 млн. га.

В одиннадцатой пятилетке лесовосстановительные работы были выполнены на площади более 10 млн. га, из которых посадка и посев леса осуществлены на площади около 5 млн. га. Обеспечено доразращивание и перевод в покрытую лесом площадь более 4 млн. га лесных культур. На значительных площадях проводятся меры содействия естественному возобновлению леса; в 1976—1980 гг. они проведены на площади около 5 млн. га, из которых более 70% — путем сохранения подроста ценных древесных пород.

Большие масштабы лесовосстановительных работ позволили в целом по стране ликвидировать разрыв между рубкой леса и его восстановлением, а также в основном закончить освоение имеющегося лесокультурного фонда в ряде союзных республик (Украинской, Белорусской, Литовской, Латвийской, Эстонской, Грузинской, Азербайджанской, Армянской, Киргизской) и в 32 областях, краях, автономных республиках РСФСР, где в настоящее время лесокультурные работы проводятся в основном на вырубках текущей лесосеки и как реконструктивные мероприятия — в низкополнотных и малоценных насаждениях.

Особое внимание при лесовосстановлении обращается на сокращение сроков воспроизводства лесных ресурсов, усиление их средообразующей и природоохранной функций. Осуществляются работы по оптимизации породного состава и густоты лесных культур на всех этапах лесовыращивания, механизации и автоматизации посадочных работ, по уходу за насаждениями и применению удобрений.

Разрабатываются и внедряются наиболее прогрессивные методы и способы восстановления и выращивания высокопроизводительных лесов с учетом многоцелевого назначения. Широкие работы проводятся по индустриализации питомнического хозяйства, механизации и автоматизации процессов лесовыращивания. И все же, несмотря на быстрый рост лесовосстановительных работ, проблема воспроизводства лесных ресурсов продолжает оставаться весьма актуальной.

В нашей стране для нужд народного хозяйства ежегодно рубаются леса на площади более 2 млн. га преимущественно сплошными концентрированными лесосеками, что требует безотлагательных мер по их восстановлению.

В соответствии с Основными направлениями экономического и социального развития нашей страны предусматривается дальнейшее улучшение породного состава лесов, воспроизводства использования лесных ресурсов. Поставлена задача более интенсивного использования земель лесного фонда, развития в Европейско-Уральской зоне СССР постоянной лесосырьевой базы для целлюлозно-бумажной промышленности путем выращивания леса на специальных плантациях. В 1986—1990 гг. лесовосстановительные работы предстоит осуществить на площади 10 млн. га, в том числе посев и посадку леса — на площади около 5 млн. га; на значительных площадях будут проведены работы по доращиванию и переводу лесных культур старшего возраста в покрытую лесом площадь.

Первостепенное внимание при лесовосстановительных работах обращается на максимальное использование естественных сил природы и воспроизводительных способностей леса. Сохранение подроста ценных пород, предотвращение нарушения лесной среды — важнейшие условия, обеспечивающие успешное возобновление леса на вырубках с минимальными материально-техническими и финансовыми затратами.

Многолетними исследованиями Союзгипролесхоза и других научно-исследовательских организаций отрасли установлено, что около 60—70% площади годичной лесосеки главного пользования по лесной зоне РСФСР может успешно восстанавливаться хозяйственно ценными породами естественным путем. За последнее пятилетие благодаря осуществлению необходимых мер по сохранению подроста ценных пород и комплекса работ по уходу обеспечено возобновление леса на 5,1 млн. га вырубок. Продолжаются работы по дальнейшему расширению этих мероприятий, а также по повышению их качества. Проблема сохранения подроста приобретает особую остроту в связи с внедрением в производство новой лесозаготовительной техники — валочно-трелевочных и валочно-пакетирующих машин. Исследования показывают, что при сплошно-лесосечных рубках этой техникой, даже с соблюдением лесоводственно-экологических требований, сохраняется около 50—60% жизнеспособного подроста. Необходимость повышения требовательности как к лесозаготовителям, так и к применяемой технике очевидна. Нужна такая лесозаготовительная техника, которая бы при использовании ее в максимальной степени обеспечивала сохранение подроста, почвенного покрова, окружающей среды.

На данном этапе лесокультурного производства важное место в деле улучшения состава лесов, повышения их качества и продуктивности занимают работы по уходу за формирующими лесонасаждениями, особенно молодняками. В лесоводственном уходе нуждаются прежде всего большие площади хвойных культур, вырубок с сохраненным подростом и др. К 1983 г. фонд рубок ухода в молодняках достиг 11,2 млн. га; в перспективе намечается дальнейшее значительное его увеличение.

Особого внимания требуют мероприятия по химическому уходу за молодняками, так как химические средства при определенных условиях, особенно при нарушении технологии их применения, могут оказывать вредное влияние на окружающую природную среду, а также на организм животных и человека. Поэтому необходимо и очень важно использовать безвредные химикаты и безопасные способы их применения. Все работы по уходу за молодняками с помощью средств химии следует проводить только в соответствии с проектами и проектными рекомендациями, разрабатываемыми специализированными организациями для конкретных объектов с учетом местных условий.

Значительное место в лесовосстановлении занимает реконструкция насаждений, т. е. замена малоценных, чаще всего молодняков мягколиственных пород плохого состояния и низкого качества высокопродуктивными. Довольно широко внедряется в практику лесохозяйственного производства при лесовосстановлении коридорный метод реконструкции. Кроме того, применяют полосный, куртинно-групповой и другие методы. К реконструктивным мероприятиям относятся уплотнение насаждений, улучшение состава, выведение в верхний полог сильно угнетенных главных пород. Такие мероприятия проводят в тех случаях, когда надо обновить или расширить ассортимент древесных пород за счет введения новых, ранее не произрастающих на этой территории. Обычно эти меры осуществляют в лесах округов санитарной охраны курортов (санитарно-курортных лесах) и в лесопарковых частях зеленых зон городов и других населенных пунктов.

Наиболее важным направлением воспроизводства лесных ресурсов являются активные меры по их восстановлению и лесоразведению путем создания лесных культур. Последние закладывают преимущественно посадкой. Объемы посадки и посева леса за последние 25 лет в стране возросли почти на 800 тыс. га, т. е. в среднем на 32 тыс. га ежегодно.

Большое внимание уделяется подбору состава древесных и кустарниковых пород для создания лесов будущего. Ассортимент пород устанавливают в соответствии с лесорастительными условиями культивируемых площадей и разносторонними требованиями народного хозяйства с неизменным учетом средообразующих и средопреобразующих свойств отдельных видов растительности и их сообществ. В составе лесных культур в лесах государственного значения преобладающее место занимают такие хозяйственно ценные породы, как сосна (около 50%), ель (27—30%), кедр (2,5—3%), дуб (около 3%). В пустынных и полупустынных районах Средней Азии и Казахстана ежегодно закладывают более 100 тыс. га культур из пескоукрепительных пород (саксаула, черкеза, кандыма), которые не только закрепляют пески, но и создают благоприятные условия для широкого развития животноводства в этих регионах, улучшают микроклимат, формируют здоровую природную среду. Особой тщательности требует выращивание насаждений в районах с промышленными выбросами.

Одним из главных направлений воспроизводства лесных ресурсов и охраны окружающей среды является выращивание быстрорастущих пород. При выборе оптимальных сочетаний древесных пород для создания лесных культур очень важно соблюдать требования закономерностей развития леса, и прежде всего соответствия пород друг другу. Особого внимания заслуживает учет биохимических влияний древесных пород и аллелопатический принцип подбора пород при создании смешанных культур.

В настоящее время обоснованы основные принципы выбора сочетания древесных пород, разработаны практические рекомендации по использованию биохимических влияний при создании лесных культур [48], которые и должны учитываться при решении вопросов лесовосстановления и лесоразведения.

Большое внимание уделяется выращиванию высокопродуктивных еловых насаждений плантационного типа с коротким (50—60 лет) оборотом рубки, главным образом для обеспечения сырьем предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. В настоящее время, помимо закладки экспериментальных плантационных культур хвойных пород (в Латвии, Белоруссии, на Украине, в Ленинградской, Новгородской, Псковской областях РСФСР), осуществляются работы по закладке еловых культур плантационного типа промышленного назначения. Площади, пригодные по своим условиям для создания таких культур, по данным Союзгипролесхоза, превышают 6 млн. га.

Анализ состояния, качества и эффективности лесохозяйственных работ, проведенный в ходе десятой пятилетки, показывает, что они характеризуются сравнительно высокими показателями. Значительно повысился уровень лесокультурного производства, возрос удельный вес наиболее надежных методов создания лесных культур. Шире внедряется использование крупномерного посадочного материала, а также семян и саженцев с закрытой корневой системой.

Заслуживает одобрения и широкого внедрения в производство технология подготовки почвы и ухода за молодыми посадками на вырубках с применением средств химии, разработанная смоленскими лесоведами.

Значительные работы проведены по созданию постоянной лесосеменной базы на селекционной основе. Сохранность лесных культур в целом по стране достигла 97—99%, приживаемость — 84% в первый год выращивания и 82—83% — во второй. В центральных и западных районах европейской части СССР обеспечивается почти 100%-ная сохранность лесных культур, а приживаемость их составляет 90—95%; в таежной зоне приживаемость колеблется от 70 до 80%. В пустынных и полупустынных районах Средней Азии, Казахстана и юго-востока европейской части РСФСР эти показатели ниже. Это объясняется прежде всего довольно сложными лесорастительными и погодными условиями, а также уровнем агротехнических приемов создания лесных культур. Проблема повышения качества и эффективности работ по лесовосстановлению в этих районах является наиболее важной в настоящее время, так как основные площади, нуждающиеся в облесении, сосредоточены главным образом в таежной зоне РСФСР, а также в пустынных и полупустынных районах Средней Азии и Казахстана. И для решения этой задачи проводятся значительные работы лесохозяйственными органами. Первоочередными объектами лесовосстановления должны стать свежие вырубки.

Одной из перспективных проблем является посадка леса под пологом насаждений, намечаемых в следующие 10 лет в руб-

ку, что позволит на 5—10 лет сократить возраст рубки следующего поколения. Большие надежды возлагаются на осуществление долгосрочной программы по созданию постоянной лесосеменной базы на селекционно-генетической основе, по концентрации и индустриализации питомнического хозяйства.

По состоянию на 01.01.1983 г. селекционной инвентаризацией пройдено 19,3 млн. га лесных насаждений основных лесобразующих пород, отобрано и зачислено в постоянную лесосеменную базу 33,7 тыс. шт. плюсовых деревьев (аттестовано 24,4 тыс. шт.), выделено 25,5 тыс. га плюсовых насаждений (аттестовано 10,5 тыс. га), создано 11,5 тыс. га лесосеменных плантаций (из них аттестовано 3,1 тыс. га) и 160,1 тыс. га постоянных лесосеменных участков (из них аттестовано 108,6 тыс. га) [112].

Большое будущее принадлежит лесосеменным плантациям. Создание таких плантаций (это качественно новый этап в современном лесном семеноводстве) призвано обеспечить концентрацию и рационализацию производства семян и улучшение их наследственных свойств, перейти к производству семян на промышленной основе.

На период 1981—1990 гг. планируется заложить в стране 9,44 тыс. га лесосеменных плантаций и около 39 тыс. га постоянных лесосеменных участков. Очень важно, чтобы эти работы проводились по научно обоснованным проектам, разработанным на основе детальных натуральных обследований с учетом лесосеменного районирования основных лесобразующих пород и других нормативно-технических документов по организации лесного семеноводства. Институтом «Союзгипролесхоз» только за последние 8 лет уже разработано более 50 проектов создания крупных лесосеменных плантаций общей площадью около 6,0 тыс. га.

Повышение в общем объеме лесокультурных работ удельного веса посадки леса потребовало, в свою очередь, дальнейшего развития и совершенствования питомнического хозяйства.

В одиннадцатой пятилетке предприятиями лесного хозяйства проделана значительная работа по организации питомников, повышению агротехники выращивания высококачественного посадочного материала, внедрению механизации и средств химии. Особое внимание обращалось на выращивание крупномерных саженцев и посадочного материала с закрытой корневой системой. Улучшилась структура питомнической базы, значительно сократилось количество временных и мелких питомников (площадью до 5 га). На больших площадях построена и введена в эксплуатацию оросительная сеть.

В настоящее время в предприятиях лесного хозяйства страны насчитывается более 6,3 тыс. лесных питомников общей площадью 56 тыс. га, из которых почти 50% — это крупные постоянные лесные питомники общей площадью 48 тыс. га.

Большие надежды в деле повышения эффективности лесовосстановительных мероприятий возлагаются на применение химических средств — гербицидов и арборицидов. Их применение, обеспечивающее значительное повышение производительности труда и сокращение затрат при лесовосстановительных работах, ежегодно возрастает.

В десятой пятилетке гербициды и арборициды при создании лесных культур и уходе за ними применяли на площади свыше 540 тыс. га, т. е. в 2,6 раза большей, чем в девятой пятилетке; применение гербицидов в питомниках достигло 12 тыс. га в год.

Большое значение в повышении хозяйственной, санитарно-гигиенической и эстетической ценности ландшафтов имеют лесные насаждения, создаваемые на осушенных (ранее заболоченных и переувлажненных) территориях.

Важное место в системе мероприятий по охране окружающей среды и предотвращению отрицательных воздействий на природные комплексы занимает защитное лесоразведение. В СССР на землях колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий уже создано около 5 млн. га защитных лесных насаждений. Более чем в 5,5 тыс. хозяйств закончено создание комплекса агролесомелиоративных мероприятий. В десятой пятилетке на овражно-балочных системах, песках и других неудобных сельскохозяйственных землях было заложено более 1,2 млн. га защитных лесных насаждений.

В настоящее время лесные насаждения надежно защищают от суховеев, ветровой и водной эрозии более 40 млн. га сельскохозяйственных угодий. Для дальнейшего увеличения производства сельскохозяйственной продукции в стране и повышения биоэнергетического потенциала используемых угодий следует расширить площадь всех видов защитных насаждений до 12,6 млн. га, которые обеспечат защиту не менее 80 млн. га пашни и 25 млн. га пастбищ [82].

В нашей стране проводятся значительные работы по облесению берегов рек, каналов, водохранилищ и других водоемов. Уже создано более 100 тыс. га искусственных насаждений. В основном завершено облесение Куйбышевского, Каховского, Кременчугского, Можайского и других водохранилищ, а также каналов им. Москвы, Днепр — Кривой Рог, Северский Донец и др. Созданные здесь лесные насаждения в комплексе с другими мероприятиями играют важную роль не только в защите водных источников от истощения и загрязнения, но и в предотвращении загрязненности воздуха, способствуют оздоровлению окружающей природной среды. Значительное развитие получили работы по закладке лесонасаждений на трассах государственных защитных полос, вдоль автомобильных и железных дорог, на размытых склоновых землях. Особого внимания требуют работы по созданию лесных насаждений вокруг городов, промышленных центров и других населенных пунктов в безлесных и малолесных районах страны. Все большее развитие получают защитные лесные насаждения в санитарных зонах промышленных и других предприятий, а также на землях, нарушенных горнопромышленной деятельностью.

Успешное выполнение установленных планов и заданий по созданию всех видов защитных лесных насаждений позволит значительно повысить лесистость малолесных районов страны, ока-

зять положительное влияние на улучшение окружающей среды, а также внести определенный вклад в реализацию Продовольственной программы.

Важную роль в условиях научно-технической революции, характеризующейся возрастающим влиянием человека на окружающую среду и биосферу в целом, призвана сыграть межотраслевая оптимизация природопользования, оптимизация и специализация лесовыращивания.

Решая вопросы оптимизации и специализации выращивания лесов в тех или иных конкретных условиях, необходимо прежде всего выявить роль и место лесной растительности в общей системе природного ландшафта, определить ее основные функции с учетом региональных особенностей и межотраслевых взаимоотношений. На основе тщательного анализа динамики формирования лесных экосистем и тенденций развития основных отраслей народнохозяйственной деятельности определенных регионов можно создать модель развития любой территории, принятой за экологическую систему в наиболее общей форме. В этой связи заслуживают внимания разработки академика Л. А. Кайрюкштыса [43] по оптимизации выращивания лесов в Литовской ССР. Им предложена общая схема генеральной модели природопользования и формирования среды экосистемы «Литва» с распределением территории по функциональному назначению. В ее основу положены факторы, обуславливающие необходимость производства максимума продукции, определяющие экологическую среду, а также факторы, способные вызвать генетические изменения всего живого, миграцию и адаптацию человека. Одно из центральных мест в генеральной модели отводится человеку, а именно — росту материальных и духовных потребностей общества и происходящим демографическим изменениям, индустриальному и аграрному развитию с учетом возможных возникновений отрицательных воздействий на человека. Программное выращивание леса по моделям позволит значительно повысить его роль в социально-экономическом развитии региона и в формировании окружающей среды.

В общей системе лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение и ускорение выращивания высокопродуктивных устойчивых насаждений, одно из важных мест занимают рубки ухода за лесом. Своевременное и высококачественное проведение рубок, особенно в молодняках, позволит предотвратить нежелательную смену пород, улучшить породный состав и структуру насаждений, сократить срок лесовыращивания, повысить продуктивность древостоев. Большое значение рубки ухода имеют также в увеличении размера пользования древесиной с единицы площади, более рациональном использовании лесных ресурсов, а также повышении средообразующих и средопреобразующих функций, санитарно-гигиенических и эстетических свойств леса.

Рубки ухода улучшают световой, температурный и гидрологический режимы лесов, способствуют созданию наиболее благо-

приятной обстановки (среды) для интенсивного роста и развития лесных насаждений, заметному оздоровлению природной среды и повышению рекреационных качеств лесных насаждений. Исследования влияния рубок ухода на рекреационные функции лесных экосистем показывают, что, кроме улучшения комфортности, обзорности, устойчивости ландшафтов, ими можно усилить восходящие токи воздуха, увеличить ионизацию приземного слоя воздуха.

Площади рубок ухода в нашей стране из года в год увеличиваются, особенно в молодых насаждениях. Так, если в 1970 г. рубками ухода молодняки были охвачены на площади около 1,45 млн. га, то к 1985 г. она составила 1,66 млн. га. С 1950 г. по настоящее время площадь лесов, в которых ежегодно проводят рубки ухода, а также санитарные рубки, увеличилась в 1,5 раза, что значительно повысило возможности потребления рекреационных и защитных свойств лесов.

За последнее десятилетие несколько увеличились площади рубок ухода за лесом по РСФСР в целом и по Северо-Западному, Западно-Сибирскому, Восточно-Сибирскому, Дальневосточному, Волго-Вятскому и Поволжскому экономическим районам.

Значительное увеличение объемов рубок ухода наблюдается в Украинской, Белорусской и других союзных республиках. Однако объем рубок ухода за молодняками еще не соответствует сложившимся потребностям.

Площади молодняков, требующих рубок ухода, увеличиваются. Потребность в увеличении объема ухода в молодняках объясняется тем, что в некоторых районах страны, несмотря на значительные объемы лесовосстановительных мероприятий, продолжается смена хвойных насаждений мягколиственными. Поэтому объемы рубок ухода в молодняках во многих районах следует увеличить и в перспективе. В особом внимании нуждаются молодняки европейской части РСФСР, расположенные в многолесных районах.

При проведении рубок ухода следует стремиться к сохранению единства среды и растительных организмов, учитывать биологические особенности древесных пород и закономерности строения и роста древостоев. Для регулирования их роста в нужном направлении необходимы благоприятные изменения лесной среды, достигаемые в результате изреживания древостоя. Очень важно при осуществлении рубок ухода соблюдать принцип зональности, так как влияние физико-географической среды обуславливает необходимость дифференцированного подхода к выбору способа рубок ухода, перспективного состава насаждений, степени изреживания древостоев, сроков проведения и повторяемости рубок ухода.

В таежной зоне, особенно в северной и южной тайге, рубки ухода должны быть направлены на формирование преимущественно чистых хвойных насаждений (сосновых, еловых) с небольшой примесью березы; в южной тайге, особенно в районах, нуждающихся в фанерном сырье, при проведении рубок ухода за хвойными целесообразно оставлять чистые березовые насаждения, а на отдельных участках выращивать такие насаждения. В зоне смешанных лесов количество пород, за которыми необхо-

димо осуществлять уход, значительно возрастет; здесь, кроме сосны и ели, требуется уход за дубом, ясенем, иногда кленом и липой. В лесостепной зоне требуют к себе внимания наряду с преобладающей породой — дубом также ясень, клен, ильмовые и липа.

В горных районах главные породы выделяются, как правило, из числа наиболее ценных древесных пород — это сосна, ель и лиственница (Урал), дуб, бук, ель и пихта (Карпаты), дуб, бук восточный, пихта, ель и др. (Кавказ).

При наличии в насаждении древесных пород разных аллелопатических групп следует стремиться в процессе рубок ухода к более равномерному размещению пород-активаторов среди главной породы, а куртинами размещать породы-ингибиторы. При этом необходимо ориентироваться, как и при создании лесных культур, на оптимальное сочетание пород: главная должна составлять более 50%, породы-активаторы — около 20—30% и породы-ингибиторы — не более 10—15%.

Успешное проведение рубок ухода потребует соответствующего комплекса машин и механизмов, обеспечивающих все технологические процессы, расширения переработки и использования в народном хозяйстве тонкомерной древесины.

В последние годы довольно широкое распространение при уходе за молодняками получило применение химических средств, объемы которых из года в год растут; предусматривается их рост и в перспективе, главным образом в таежных условиях, а также в районах с весьма напряженным балансом рабочей силы и слабо развитой дорожно-транспортной сетью. Сейчас уже разрабатываются и внедряются наземные и авиационные способы химического ухода.

Научными учреждениями предложен комплекс требований, которым должны отвечать применяемые при химическом уходе арборициды. Наиболее важными являются те, которые быстро инактивируются и безопасны для природной среды.

Использование арборицидов требует особой осторожности, а также дальнейших более глубоких комплексных исследований в этом направлении. Первостепенное внимание следует обратить на поиски новых безвредных химических средств, отличающихся более высокой эффективностью при сохранении сложившегося в природных экосистемах необходимого равновесия.

К числу мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов и усиление их природоохранных функций, наряду с созданием лесных культур и проведением рубок ухода относится реконструкция малоценных насаждений и низкополнотных хвойных молодняков. Под реконструкцией насаждений принято понимать совокупность лесохозяйственных, лесокультурных, а нередко и лесомелиоративных мероприятий, обеспечивающих улучшение породного состава и структуры древостоев, в наибольшей мере отвечающих целевому назначению лесных биогеоценозов и почвенно-климатическим условиям. К реконструктивным относят-

ся также мероприятия, направленные на выведение в верхний полог сильно угнетенных главных пород, уплотнение насаждений и др. С помощью реконструкции можно не только исправлять малоценные насаждения (путем улучшения их состава, изменения структуры, повышения полноты и сомкнутости), но и в необходимых случаях заменять их целиком. Реконструктивные мероприятия расширяют состав древесных пород при помощи введения новых, ранее не произраставших на данной территории.

К малоценным насаждениям относятся молодняки, в которых обычными лесохозяйственными мерами невозможно в короткие сроки обеспечить необходимое участие целевых пород, а также расстроенные и низкополнотные древостои, которые без активного вмешательства человека не могут естественным путем образовать хозяйственно ценные насаждения.

В зависимости от целевого назначения и интенсивности хозяйства малоценные насаждения назначают для реконструкции прежде всего в лесах первой группы и в приравненных к ним по режиму хозяйствах. Не меньшая их роль и значимость в лесах второй и третьей групп, особенно в районах интенсивного ведения лесного хозяйства.

Основными объектами реконструкции в текущей пятилетке признаны мягколиственные молодняки преимущественно вегетативного происхождения, сменившие наиболее ценные хвойные и твердолиственные насаждения в районах интенсивного ведения лесного хозяйства. Заслуживают внимания средневозрастные и приспевающие низкополнотные (0,3—0,5) насаждения, где отсутствует подрост целевых пород под пологом леса или где его недостаточно. Отдельные участки устойчивых низкополнотных насаждений в лесах, используемых в рекреационных целях, реконструкции не подвергают.

В технологическом отношении различают сплошной, коридорный, куртинно-групповой, кулисный и другие способы реконструкции.

Сплошной способ реконструкции предусматривает полную уборку мягколиственных пород и создание лесных культур из пород, соответствующих данным условиям местопроизрастания.

Коридорный способ предусматривает предварительную рубку в насаждении коридоров различной ширины с оставлением кулис; в коридорах вводят главную породу, а межкоридорные кулисы в последующем постепенно вырубает или изреживают. Этот способ применяют чаще всего в молодняках небольшой высоты.

При куртинно-групповом способе ценные породы вводят в прогалины группами или куртинами, иногда прибегают к частичной расчистке площадей. Кулисный способ целесообразен только при реконструкции молодняков с неравномерным распределением главной породы по территории участка.

Свои особенности имеет реконструкция средневозрастных и

приспевающих насаждений со вторым ярусом из целевых пород и низкополнотных насаждений с достаточным количеством подроста целевых пород под пологом. При этом виде реконструкции после уборки материнского полога формируют целевые насаждения или насаждения из культур, созданных ранее под пологом леса, или из подроста ценных пород; в этом случае посадку лесных культур не планируют.

Среди разнообразных способов повышения продуктивности лесов и усиления их средоохранных функций большое значение имеют способы, значительно улучшающие корневое питание насаждений, что связано прежде всего с применением минеральных удобрений.

Использование минеральных удобрений — многофакторный прием комплексного воздействия на все элементы биогеоценоза. С его помощью можно добиться не только повышения прироста древесины и значительного улучшения ее сортиментного состава, но и получить дополнительную продукцию леса.

Установлено, что применение минеральных удобрений в средневозрастных и приспевающих хвойных лесах может повысить текущий прирост в среднем на 20—30% и запас древесины ко времени главной рубки на 25—35 м³ на 1 га и более. Внесение удобрений под лесные насаждения повышает выход живицы и увеличивает время наиболее эффективной подсочки, положительно сказывается на урожае лекарственного сырья, грибов и ягод, способствует росту численности лесной фауны за счет улучшения охотничьих угодий и др.

Велико значение удобрений в усилении средоохранной роли лесов, повышении их устойчивости к неблагоприятному влиянию техногенных и антропогенных факторов. Установлено, что под влиянием удобрений масса органического вещества в хвойных древостоях 60—70 лет возрастает в среднем на 2,3—2,7 т/га, что обеспечивает дополнительное поступление в атмосферу 1100—1400 кг кислорода с 1 га леса [116].

В последнее время более широко стала применяться биологическая мелиорация лесов с помощью многолетнего люпина, который не только улучшает физико-химические свойства почв, но и повышает эффективность минеральных удобрений.

Исследования междурядных посевов многолетнего люпина в культурах сосны, ели и дуба показали возможность повышения прироста этих пород в 1,5—3 раза и более, а соответственно и увеличения массы листвы и корней. В сосновых насаждениях под влиянием люпина повысились плодоношение (в 2—3 раза), смолопродуктивность и устойчивость против неблагоприятных факторов природы, пожаров и вредителей леса [39].

Роль биологической мелиорации культурой люпина значительно возрастает в связи с тем, что минеральные вещества используемых удобрений в значительных количествах вымываются и загрязняют водные источники, нанося значительный ущерб не только водному хозяйству, но и всей окружающей среде. Положительную роль в повышении плодородия почв и продуктивности

лесов играет внесение бактериальных препаратов, микоризы, покрытие почвы растительными остатками.

Важную роль в повышении продуктивности заболоченных и избыточно увлажненных лесных земель, улучшении экологических, санитарно-гигиенических и эстетических условий играет лесосушительная мелиорация. Это, пожалуй, единственное многостороннее и высокоэффективное средство преобразования таких земель.

На территории нашей страны насчитывается около 300 млн. га нуждающихся в осушении земель, более половины которых — открытые болота. Заболоченные и избыточно увлажненные территории покрыты низкопроизводительными лесами с запасами древесины к возрасту спелости не более 60—100 м³/га, что снижает общий ежегодный прирост древесины и является серьезным препятствием для развития лесохозяйственных и лесозаготовительных работ, отрицательно сказывается на качестве древесины и других полезностях леса, естественном и искусственном возобновлении. Они совершенно непригодны для рекреационного использования (в большинстве случаев являются местом размножения малярийных комаров и других вредных насекомых). И поэтому не случайно в нашей стране вопросам лесосушительной мелиорации уделяется первостепенное внимание. Осушение малоиспользуемых лесных территорий будет способствовать не только более активному вовлечению их в хозяйственный оборот, но и сыграет важную роль в улучшении экологических условий, окажет существенную помощь в реализации Продовольственной программы. Мелиорация заболоченных и избыточно увлажненных лесных площадей — важное мероприятие в охране окружающей среды, и значимость ее тем выше, чем подробнее и комплекснее рассматриваются вопросы природных взаимосвязей.

Объектами лесосушительной мелиорации должны быть как леса первой и второй групп, так и лесные массивы в районах интенсивных лесозаготовок.

В лесах первой и второй групп, а также на вырубках и в молодняках третьей группы основным назначением осушения является значительное повышение продуктивности лесов, улучшение качества древесины и повышение уровня ведения лесного хозяйства в целом (содействие естественному возобновлению, повышение ветроустойчивости леса, сокращение сроков лесовыращивания, улучшения транспортных условий путем создания сети внутрихозяйственных дорог, коренное улучшение сенокосных угодий и др.).

В зеленых зонах городов, промышленных центров и других населенных пунктов, а также в лесопарковых насаждениях основная цель мелиорации состоит в улучшении санитарно-гигиенических, бальнеологических и эстетических свойств леса. В лесах третьей группы, где намечаются основные лесозаготовительные работы, лесосушительные мероприятия проводятся главным образом с целью улучшения транспортно-эксплуатационных усло-

вий, являющихся основой для освоения слабодоступных спелых и перестойных лесов.

Гидролесомелиорация должна рассматриваться как комплексное лесохозяйственное мероприятие, где регулирование водного режима лесных почв является лишь первым этапом рационального освоения избыточно увлажненных и заболоченных территорий. Сразу же за лесосушением или одновременно с ним должны решаться вопросы рубок ухода, содействия естественному возобновлению, создания лесных культур на осушенных площадях и реконструкции насаждений. Особого внимания заслуживают работы по освоению луговых угодий. Очень важно, чтобы все эти работы (гидротехнические, дорожные, лесохозяйственные и др.) проводились комплексно, не нанося ущерба природе, с максимальным хозяйственно-экологическим и экономическим эффектом.

Особое внимание должно обращаться на предотвращение возможного отрицательного влияния на окружающую среду лесосушительной мелиорации, связанной с регулированием поверхностного стока, частичным понижением уровня почвенно-грунтовых вод, углублением, расширением или спрямлением малых рек и ручьев. Значительная часть вопросов, связанных с негативными последствиями лесосушительных работ, может быть решена на стадии выбора и согласования объектов осушения.

В заповедниках, заказниках (геологических, палеонтологических и др.), на территориях с памятниками природы, а также площадях с ценными высокопродуктивными ягодниками и лекарственными растениями и на других особо охраняемых объектах гидролесомелиоративные мероприятия, как правило, не проводят.

В условиях резких колебаний экологических условий обычное одностороннее лесосушение не всегда обеспечивает ожидаемый эффект, так как во влажные годы даже при средней интенсивности осушения ощущается избыток влаги, а в сухие годы и при минимальных нормах осушения — ее недостаток. Для устранения отрицательных последствий мелиорации в таких условиях (Полесье и др.) необходимо изменять интенсивность осушения по годам и в течение года, снижая ее в наиболее сухие годы, а в особенно засушливые создавать регулируемые лесосушительные системы.

Двустороннее регулирование (интенсивное осушение во влажные годы и дополнительное увлажнение почв в сухие) обеспечивает наибольшую эффективность осушения в условиях с частыми засухами и резким колебанием уровня грунтовых вод. К настоящему времени осушено более 4,5 млн. га земель лесного фонда. Наиболее высоких темпов лесосушительные мероприятия достигли в последние 15—20 лет.

Важное условие повышения эффективности лесосушительной мелиорации — своевременное удобрение осушенных площадей. Наиболее эффективно применение удобрений на торфо-болотных почвах, богатых азотом, но бедных другими элементами питания, и на истощенных болотных почвах.

Важной задачей лесного хозяйства, имеющей большое народнохозяйственное и природоохранное значение, является охрана лесов от пожаров, вредных насекомых и болезней.

Актуальность противопожарных мероприятий намного возрастает в районах с умеренным и засушливым климатом. Дальнейшая интенсификация лесохозяйственного производства в большинстве случаев способствует увеличению пожарной опасности в лесу (это касается прежде всего увеличения вырубок и площадей хвойных молодняков, осушения заболоченных и переувлажненных лесных территорий, накопления сухостоя при уходе за лесом с помощью арборицидов и т. д.). Промышленное освоение лесных территорий, развитие рекреации, рост индивидуального транспорта также будут сопровождаться увеличением количества источников огня.

Большие площади лесов, их территориальное размещение и неодинаковая степень использования обуславливают необходимость применения различных форм их охраны от пожаров, вредителей и болезней, усиления профилактических мероприятий и повышения оперативности в обнаружении и ликвидации очагов загорания, заселения вредными насекомыми и распространения грибных и других заболеваний.

Для обеспечения охраны лесов от пожаров в нашей стране создана специальная служба государственной охраны. В районах с интенсивным ведением лесного хозяйства охрану лесов от пожаров осуществляют лесохозяйственные предприятия, располагающие специальными подразделениями — пожарно-химическими станциями, которые снабжены необходимой пожарной, землеройной, почвообрабатывающей и другой техникой, огнетушащими химикатами и инвентарем, транспортом и соответствующими средствами связи. Пожарно-химические станции имеют хорошо обученные пожарные команды. Продолжается совершенствование организационной структуры и улучшение оснащения лесопожарных подразделений. Осуществляется строительство новых пожарно-химических станций, наблюдательных пунктов, лесопожарных водоемов и других объектов противопожарного назначения.

Большую роль, особенно в удаленных многолесных районах, играет авиационная охрана лесов. Использование новейших машин, транспортных средств и особенно авиации резко повысило мобильность и эффективность пожарной службы.

Важное значение имеют предупредительные противопожарные мероприятия, которые проводятся на основе планов противопожарного устройства лесов лесохозяйственных предприятий, учитывающих уровень развития экономики района, степень хозяйственного освоения лесов и интенсивность ведения лесного хозяйства.

Предупреждение распространения пожаров в лесах достигается проведением мероприятий по повышению пожароустойчивости лесов путем регулирования их состава, санитарных рубок и очистки их от захламленности, а также путем создания на террито-

рии лесного фонда системы противопожарных барьеров (заслонов, пожароустойчивых опушек, минерализованных полос, канав и т. д.), препятствующих распространению огня и служащих опорными линиями для проведения работ по локализации действующих очагов, устройства сети дорог и водоемов, позволяющих быстрее обеспечить их локализацию. Наряду с этим усиление контроля за выполнением правил пожарной безопасности в лесах и другие мероприятия по повышению противопожарной охраны лесов обеспечивают предотвращение возможного возникновения лесных пожаров.

В настоящее время разрабатываются новые виды техники для борьбы с лесными пожарами. Весьма перспективно использование информации со спутников, разработка новых приборов, основанных на применении лучей инфракрасного спектра, а также тушение крупных лесных пожаров с помощью искусственно вызываемых осадков. Очень важно совершенствовать методы агитационно-разъяснительной работы среди населения; в связи с быстрым развитием рекреационного лесопользования возникает дополнительная проблема регулирования поведения посетителей леса. Еще сложнее задачи лесопожарной профилактики в заповедниках, природных, национальных парках и на других особо охраняемых территориях, где вмешательство в жизнь и структуру ландшафтов должно быть минимальным. Нуждаются в совершенствовании вопросы противопожарного устройства лесов рекреационного назначения. Нужны новые более эффективные огнегасящие препараты и химикаты, дальнейшее изучение свойств лесных горючих материалов, их первичной газификации и последующего пиролиза газов в пламени. Очень важны и нужны рекомендации по созданию пожароустойчивых лесов.

Не меньшее внимание в лесном хозяйстве уделяется защите лесов от насекомых-вредителей и болезней. Борьба с вредителями и болезнями леса осуществляется разнообразными методами и техническими средствами. С их помощью удается успешно предупредить повреждение леса вредными организмами и уничтожать последних при их массовом появлении. Одно из главных направлений в системе лесозащитных мероприятий — надзор за появлением вредителей и болезней, карантин растений, а также осуществление необходимых лесохозяйственных мероприятий. Сейчас широко используются химические и биофизические методы борьбы, все шире применяется интеграция биологических и химических средств защиты. Все более широкое применение получает биологический метод, основанный на существовании в природе антагонистических взаимоотношений между различными видами организмов.

При биометодах используют микроорганизмы, продукты их жизнедеятельности, а также энтомофагов. Применение биологических методов в лесозащите обеспечивает максимальное сохранение оздоровительных свойств лесных насаждений. Весьма эффективно также использование полезных хищников и паразитиче-

ских насекомых. В последнее время большое внимание уделяется использованию энтомофагов стволовых вредителей, паразитов хрущей, личинок и куколок хвое- и листогрызущих вредителей, кокцид, тлей и хермесов. В регулировании численности вредных лесных насекомых большая роль принадлежит энтомопатогенным микроорганизмам (бактериям, грибам и др.) и микробиологическим, главным образом бактериальным, препаратам (дендробациллину, гомелину, инсектину и др.).

Эффективным регулятором численности вредителей являются насекомоядные и хищные птицы. Установлено, что на 1 км² леса птицы за день съедают не менее 25 кг насекомых, а за месяц тысяча розовых скворцов вместе с птенцами потребляют 22 т саранчи. Велика роль синиц в уничтожении златогузки. Большую роль в оздоровлении лесных экосистем играют летучие мыши и муравьи. Рыжие лесные муравьи одного гнезда в течение дня собирают до 20 тыс. насекомых, а в течение лета около 2 млн. Хорошо зарекомендовали себя в борьбе с вредителями лесных биогеоценозов рептилии и амфибии. Например, в степных лесонасаждениях Украины амфибии уничтожают более 130 видов различных беспозвоночных, а рептилии — свыше 240 видов.

Успех выращивания высокопродуктивных, экологически устойчивых к вредителям и болезням лесных насаждений в значительной степени будет зависеть от своевременности и качества проводимых лесохозяйственных работ в сочетании с научно обоснованной системой лесозащитных мероприятий.

Важную роль в улучшении лесного фонда страны, стабилизации лесных биогеоценозов, повышении полезных природоохранных свойств лесных насаждений играет, наряду с системой лесохозяйственных мероприятий, правильное научно обоснованное лесопользование. В соответствии с «Основами лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» государственные органы, предприятия, организации и другие учреждения, осуществляющие планирование и использование лесных ресурсов, обязаны обеспечить непрерывное и неистощительное пользование лесом и его компонентами.

Одна из важнейших задач непрерывного и неистощительного лесопользования — обеспечение необходимого согласования их эксплуатационного запаса и темпов его воспроизводства с установленным отпуском древесины. За последние годы в нашей стране проведен ряд мероприятий, направленных на улучшение лесного фонда и его использование. В результате принятых мер во многих областях европейско-уральской части СССР прекращена нежелательная смена хвойных пород мягколиственными. К сожалению, в отдельных многолесных и малонаселенных районах Севера и Урала этот процесс еще продолжается. Это вызывает необходимость внимательного рассмотрения проблемы лесопользования в этом регионе, уточнения расчетных лесосек и проведения других мероприятий, обеспечивающих неистощительное пользование. Немаловажным средством стимулирования полезных природоохранных свойств леса следует считать строгое соблюдение утвержденных правил и регламентов лесопользования, особенно заготовки древесины. Разумное использование не только

древесины, но и всех без исключения богатств и полезностей леса является государственной задачей не только работников леса, но и всех смежных отраслей народного хозяйства.

В целях наибольшего сохранения стабильности лесных биогеоценозов и проявления их средообразующих функций при проведении лесозаготовок необходимо строго выполнять эколого-лесо-дственные требования. Эти требования должны учитываться как при разработке технологических процессов лесозаготовок, составлении правил рубок и других нормативно-правовых документов, регламентирующих ведение лесного хозяйства, так и при создании новых лесозаготовительных машин. Проблема совершенствования форм и приемов лесопользования, оптимизации режима эксплуатации продолжает оставаться актуальной и в настоящее время.

Исследования и опытно-производственная проверка показали, что в разновозрастных древостоях на дренированных почвах лесов второй и третьей групп должны проводиться длительно-постепенные, а в лесах первой группы — выборочные рубки. Такие рубки позволяют с каждого гектара получить древесины на 20—30% больше, чем при сплошных рубках, в значительной степени способствуют сохранению и усилению средообразующей роли лесов [86, 87].

Для удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства в древесине и увеличения размера лесопользования с 1 га необходимо осуществить целый ряд мероприятий, направленных на упорядочение лесопользования, комплексное использование всего древесного сырья (включая дрова и отходы), совершенствование способов рубок и других мероприятий, а также создание комплекса лесозаготовительных машин для различных условий и способов рубок, обеспечивающих высокую производительность труда, сохранение природной среды и создание необходимых условий для успешного лесовосстановления. Особого внимания и осторожности требуют горные леса, лесонасаждения легкоранимой северной тайги, расположенные в зоне Байкало-Амурской железнодорожной магистрали (БАМ), и др. Сегодня в лесной зоне БАМа существует немало проблем, требующих пристального внимания не только лесозаготовителей, но и других ведомств. Это прежде всего не только сохранение, но и улучшение лесов, обеспечивающих стабилизацию мерзлотного режима вдоль железной дороги, выделение санитарно-защитных зеленых зон вокруг населенных пунктов, сохранение защитных лесных полос вдоль ручьев, питающих нерестовые реки, охрана леса на путях миграции диких копытных животных и др. Возрастающее защитное значение лесов в настоящее время вызывает необходимость дальнейшего уточнения распределения лесов по группам и категориям защитности.

В целях повышения природоохранных свойств леса очень важно добиваться правильной организации охотничьего хозяйства. Необходимо строго регулировать численность животных в преде-

лах допустимой для лесных угодий их плотности. Нуждаются в усовершенствовании и организационные формы управления и рационального ведения лесохозяйственного хозяйства.

ПРИРОДООХРАННАЯ РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Исключительно велика роль особо охраняемых природных территорий в охране природы в широком смысле, и прежде всего в охране человека как части природы, охране окружающей его среды, природных ландшафтов, хозяйственно-технических и других объектов, поддержании экологического равновесия в различных физико-географических зонах.

В общей системе мер и средств стимулирования полезных природоохранных свойств леса одно из важных мест занимает организация государственных заповедников, заказников, природных, национальных парков и других эквивалентных охраняемых территорий.

Заповедники призваны сыграть важную роль в сохранении и изучении природных богатств, повышении биологической продуктивности биогеоценозов, сохранении гослесфонда; увеличении численности многих ценных животных. Они имеют исключительное значение в деле сохранения в естественном состоянии типичных или уникальных для конкретной зоны территорий со всей совокупностью их компонентов. Неоценима роль заповедников в деле воспитания любви к природе, пропаганде основ охраны и рационального использования природной среды, содействии в подготовке научных кадров по проблеме охраны природы. Заповедники не только замечательные эталоны ландшафта, но и высшая форма охраны природы. Велико значение проводимых здесь комплексных биогеоэкологических исследований, важнейшим направлением которых является летопись природы — постоянное круглогодичное наблюдение за основными природными объектами.

Для защиты природных комплексов государственных заповедников от влияния хозяйственной деятельности и неблагоприятных воздействий окружающих территорий могут быть созданы охранные зоны (решается это либо при организации заповедника, либо при возникновении необходимости).

На территории государственных заповедников запрещаются все виды лесопользования, пастьба скота, заготовка сена, лекарственных трав и другие нарушения растительного покрова, а также охота и рыбная ловля, любая деятельность, нарушающая природные комплексы и угрожающая сохранению природных объектов. В установленном порядке в необходимых случаях здесь могут проводиться восстановительные мероприятия и мероприятия по предотвращению возможных изменений природных ландшафтов в результате хозяйственной деятельности на прилегающих к заповеднику территориях, а также необходимые ветеринарные, противопожарные, санитарные и другие мероприятия, не нарушающие режима заповедника.

Особая роль в сохранении эталонов природных экосистем и генофонда растений и животных принадлежит биосферным заповедникам, предназначенным для исследований в области глобальной экологии, главным образом для специального изучения антропогенного воздействия на природные процессы.

Важную роль в охране окружающих природных ландшафтов играют заказники. Государственные заказники предназначены в основном в своей совокупности выполнять функции сохранения, воспроизводства и восстановления компонентов природы и поддержания общего экологического баланса. В нашей стране более всего известны охотничьи заказники, получившие широкое распространение после Великой Октябрьской социалистической революции. В последние годы, помимо охотничьих заказников, стали выделять ландшафтные, или комплексные, биологические, палеонтологические, гидрологические, геологические и другие целевые или комплексные природные заказники.

Ландшафтные, или комплексные, государственные заказники создаются для сохранения и восстановления особо ценных природных ландшафтов и комплексов; биологические (ботанические и зоологические)— для сохранения и восстановления ценных, а также редких и исчезающих видов флоры и фауны; палеонтологические — для сохранения ископаемых объектов и их комплексов и гидрологические (морские, речные, болотные, озерные и др.)— для сохранения и восстановления ценных водных объектов и комплексов. И, наконец, геологические (минералогические, почвенные, торфяные и др.)— для сохранения ценных комплексов и объектов неживой природы.

Большое будущее в решении проблемы охраны и использования природных экосистем принадлежит государственным природным национальным паркам. Последние образуются для сохранения природных комплексов, имеющих особую экологическую, историческую и эстетическую ценность благодаря удачному сочетанию культурных и естественных ландшафтов, а также использованию их в рекреационных, просветительных и научно-культурных целях.

Наряду с выполнением задач по сохранению ландшафтов, водных объектов, флоры и фауны, объектов неживой природы, памятников истории и культуры на государственные природные национальные парки возлагается задача обеспечения необходимых условий для туризма и отдыха, ознакомления с природой и достопримечательностями парка, а также разработка и внедрение научных методов и способов сохранения природных комплексов в условиях использования территорий в рекреационных целях.

В целях сохранения и восстановления природных комплексов, повышения их рекреационных и декоративно-эстетических качеств проводят необходимые мероприятия.

Режим охраны и использования государственных природных национальных парков устанавливается с учетом сохранности природных комплексов, характера ландшафта, состояния объектов

растительного и животного мира, культурной и эстетической ценности отдельных объектов и природных участков. Здесь обычно выделяют территории заповедного режима с запрещением всякой хозяйственной деятельности и рекреационного их использования, территории регулируемого использования в рекреационных целях с обеспечением условий для всестороннего ознакомления с парком и кратковременного отдыха. Специальные территории отводятся для обслуживания туристов, отдыхающих и других посетителей; здесь строят гостиницы, мотели и кемпинги, размещают палаточные лагеря, турбазы, предприятия питания и торговли, экскурсионные бюро и информационные центры, объекты культурно-бытового обслуживания и др. Кроме того, выделяют территории других землепользователей, входящие в состав природных, национальных парков, на которых осуществляется не противоречащая задачам парка хозяйственная деятельность.

Создание государственных природных национальных парков, являющихся новой формой охраны природных экосистем и организации полноценного отдыха трудящихся, требует всестороннего и глубокого научного подхода. Необходимо проведение комплексных исследований с разработкой теоретических основ ведения хозяйства и обоснованием системы лесохозяйственных и других мероприятий в различных функциональных зонах парков.

Организация государственных национальных парков позволит сохранить уникальные природные комплексы, организовать отдых населения, а также предотвратить вред, причиняемый антропогенной деятельностью особо ценным природным ландшафтам.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Наряду с огромным средообразующим и средопреобразующим влиянием леса он сам в значительной степени зависит от целого ряда природных факторов (климатических, геологических, почвенных, биотических и др.), а также от различного вида хозяйственной деятельности.

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

Леса СССР отличаются большим разнообразием в связи со значительными различиями природных условий территории, на которой они размещены (от арктической тундры до субтропиков). Большое влияние на лесные насаждения, их состав и продуктивность оказывает климат, определяющий не только количественную, но и качественную их продуктивность. Влияние климата проявляется через современное действие на условия роста и развития древостоев и через воздействия на природную среду в прошлом. Разные климатические условия (распределение тепла, влаги и др.) как по сезонам года, так и по годам оказывают различное влияние на лесные экосистемы. Велико и разнообразно влияние на лес солнечной радиации, света, тепла, влаги и других природных факторов. Нередко эти факторы оказывают отрицательное влияние на лес. Очень часто лес страдает от повреждений, причиняемых снегом, изморозью, ожеледью и градом. При обильных снегопадах наблюдается образование снеголома и снеговала, наносящих большой вред лесным насаждениям, в первую очередь хвойным.

Немалый вред лесу наносят снежные бури, особенно в горных районах, а также изморозь и ожеледь, главным образом в южных районах. Сильно вредят лесу засуха и изменение уровня грунтовых вод, ощутимый вред наносят грозовые разряды (молнии, повреждая деревья, оказывает отрицательное влияние на их рост и развитие, является причиной возникновения лесных пожаров).

Многостороннее влияние на лесные экосистемы оказывает ветер: изменяет влажность, влияет на транспирацию, состав атмосферного воздуха, формирование стволов и кроны, опыление и распространение семян и др. На открытых участках (горях, полянах, сплошных вырубках) ветер иссушает подстилку и верхние почвенные слои, ухудшая условия возобновления леса, способствует высыханию напочвенного покрова, повышает опасность возникновения лесных пожаров. Кроме того, ветер наносит повреждения лесу в результате охлестывания крон при раскачивании деревьев,

сопровождается обрывом ветвей и даже отдельных сучьев. При ветровой эрозии обнажаются корневые системы деревьев, что значительно ослабляет жизнеспособность лесных насаждений. Серьезный ущерб лесу и его компонентам наносят снежные лавины и оползни.

Лесным экосистемам иногда наносят вред и дикие копытные животные, главным образом лоси и кабаны. Лоси поедают побеги и обгрызают стволы ивы, осины, сосны, дуба, пихты и других древесных пород. В результате повреждения значительно уменьшаются средняя высота и диаметр деревьев, прирост в высоту и по диаметру, образуются уродливые стволы и безвершинные деревья, иногда деревья при этом погибают. Древесные породы гибнут от кольцевого обгрызания коры, многие страдают от грибных заболеваний. Лоси могут уничтожить подрост сосны и дуба в естественных молодняках и этим самым способствовать переводу ценных лесных насаждений в малопродуктивные мягколиственные.

Наибольшие повреждения древостоям лоси наносят там, где высока их плотность и недостаточна обеспеченность кормами. В большинстве лесхозов Волгоградской обл. численность лосей настолько высока, что они даже в этой степной зоне, где их появление ранее считалось редким и даже невозможным, ежегодно стали наносить немалый ущерб [30]. Они уничтожают не только культуры сосны и дуба, но и часто полностью поедают молодую поросль на лесосеках. Нарастание численности лосей в Псковской, Владимирской, Ивановской, Калининской, Московской, Ярославской и других областях европейской части РСФСР, а также в Алтайском крае и на Южном Урале вызывает озабоченность работников лесного хозяйства и общественности.

Лось, который еще недавно был животным, требовавшим усиленной охраны, сейчас превратился в мощный фактор негативного воздействия на лесной биогеоценоз. Проблема «лес и лось» стала особенно острой и актуальной сейчас. Если раньше эти звери повреждали и уничтожали культуры и молодняки сосны, то теперь возникла угроза воспроизводству ели и других ценных пород. Повреждения лесных насаждений лосьями отмечены в Харьковской, Черкасской, Сумской, Донецкой областях, а оленями — в Закарпатской и Крымской областях.

Нерегулируемое размножение диких животных наносит непоправимый урон лесной селекции и элитному семеноводству, поэтому необходимо постоянно следить за численностью животных, приводя ее в соответствие с допустимыми нагрузками на единицу площади. Плотность лосей должна поддерживаться на уровне, не превышающем 1—1,5 головы на 1000 га. Наряду с установлением допустимой численности следует проводить работы по защите наиболее уязвимых древостоев путем создания кормовых плантаций из ив, осины и других охотной поедаемых животных растений, выкладывать подкормку в зимний период, осуществлять другие биотехнические мероприятия. Определенный вред древо-

стоям наносят также различные виды мышевидных грызунов, зайцы и др.

В лесах широко распространены многочисленные виды насекомых, повреждающих, особенно в годы высокой численности, генеративные органы, хвою и листву, стволы, ветви и корни деревьев и кустарников. Периодически наблюдается массовое размножение соснового шелкопряда, пяденицы, рыжего пилильщика и др., постоянно вредят древостоям побеговьюны, долгоносики, подкорный клоп, корневая губка и опенок. От непарного и кольчатого шелкопряда, зимней пяденицы, дубовой зеленой листовертки и многих других вредителей страдают лиственные леса.

Леса бывают заражены грибными и другими заболеваниями. Грибные инфекции чаще всего распространяются в условиях захламленности и на площадях, пройденных пожарами. Страдают от грибных заболеваний перестойные хвойные и лиственные насаждения. Массовое размножение вредителей и распространение болезней леса все чаще обуславливаются возрастающим антропогенным влиянием.

АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

В ходе исторического процесса взаимодействия природы и общества происходит непрерывное усиление влияния на окружающую среду антропогенных факторов. По масштабам и степени воздействия на лесные экосистемы одно из важнейших мест среди антропогенных факторов занимают рубки главного пользования. (Рубка леса в пределах расчетной лесосеки и с соблюдением эколого-лесоводственных требований является одним из необходимых условий развития лесных биогеоценозов.)

Характер воздействия рубок главного пользования на лесные экосистемы в значительной степени зависит от применяемой техники и технологии лесозаготовок.

В последние годы в лес пришла новая тяжелая многооперационная лесозаготовительная техника. Внедрение ее требует неукоснительного соблюдения технологии лесозаготовительных работ, в противном случае возможны нежелательные экологические последствия: гибель подроста хозяйственно ценных пород, резкое ухудшение водно-физических свойств почв, увеличение поверхностного стока, развитие эрозионных процессов и др. Это подтверждается данными натурного обследования, проведенного специалистами Союзгипролесхоза в некоторых областях нашей страны. Вместе с тем немало фактов, когда разумное применение новой техники с соблюдением технологических схем лесосечных работ, учитывающих лесоводственные и природоохранные требования, обеспечивало необходимое сохранение подроста и создавало благоприятные условия для восстановления лесов ценными породами. В этой связи заслуживает внимания опыт работы с новой техникой лесозаготовителей Архангельской обл., которые добиваются с помощью разработанной технологии сохранения 60% жизнеспособного подроста.

Механизированные лесозаготовки существенно изменяют микрорельеф, строение почвы, ее физиологические и другие свойства. При использовании в летний период валочных (ВМ-4) или валочно-трелевочных машин (ВТМ-4) минерализуется до 80—90% площади лесосек; в условиях всхолмленного и горного рельефа такие воздействия на почву в 100 раз увеличивают поверхностный сток, усиливают эрозию почвы, а следовательно, снижают ее плодородие [31].

Особенно большой вред лесным биогеоценозам и окружающей среде в целом сплошные рубки могут причинять в районах с легко уязвимым экологическим балансом (горные районы, притундровые леса, районы вечной мерзлоты и др.).

Отрицательное влияние на растительность и особенно на лесные экосистемы оказывают промышленные выбросы. Они влияют на растения непосредственно (через ассимиляционный аппарат) и косвенно (изменяют состав и лесорастительные свойства почвы). Вредные газы поражают надземные органы дерева и ухудшают жизнедеятельность микрофлоры корней, в результате чего резко снижается прирост. Преобладающим газообразным токсикантом является сернистый газ — своеобразный индикатор загрязнения воздушной среды. Значительный вред оказывают аммиак, окись углерода, фтор, фтористый водород, хлор, сероводород, окислы азота, пары серной кислоты и др.

Степень поражения растений загрязняющими веществами зависит от целого ряда факторов, и прежде всего от вида и концентрации токсикантов, продолжительности и времени их воздействия, а также от состояния и характера лесонасаждений (их состава, возраста, полноты и др.), метеорологических и других условий.

Более устойчивыми к действию токсических соединений являются средневозрастные, а менее устойчивыми — спелые и перестойные насаждения, лесные культуры. Лиственные породы более устойчивы к действию токсикантов, чем хвойные. Высокополнотные с обильным подлеском и ненарушенной структурой древостой устойчивее изреженных искусственных насаждений.

Действие высоких концентраций токсикантов на древостой в короткий период приводит к необратимым повреждениям и гибели их; длительное воздействие небольших концентраций вызывает патологические изменения в древостоях, а незначительные концентрации вызывают снижение их жизнедеятельности. Поражение лесов наблюдается практически в районе любого источника промышленных выбросов.

Более 200 тыс. га лесов повреждено в Австралии, где ежегодно с осадками выпадает до 580 тыс. т SO_2 . В ФРГ поражено вредными промышленными выбросами 560 тыс. га, в ГДР — 220, Польше — 379 и Чехословакии — 300 тыс. га. Действие газов распространяется на довольно значительные расстояния. Так, в США скрытые повреждения растений отмечались на расстоянии до 100 км от источника выбросов [6].

Вредное действие выбросов крупного металлургического комбината на рост и развитие древостоев распространяется на расстояние до 80 км. Наблюдения

за лесом в районе химического завода с 1961 по 1975 г. показали, что прежде всего стали усыхать сосновые насаждения. За этот же период средний радиальный прирост упал на 46% на расстоянии 500 м от источника выбросов и на 20% в 1000 м от объекта выбросов. У березы и осины листва оказалась поврежденной на 30—40%. В 500-метровой зоне лес полностью усох через 5—6 лет после начала поражения, в 1000-метровой — через 7 лет.

На площади поражения с 1970 по 1975 г. усохших деревьев было 39%, сильноослабленных — 38 и ослабленных — 23%; на расстоянии 3 км от завода ошутимое поражение леса отсутствовало [50].

Наибольшее поражение лесов от промышленных выбросов в атмосферу наблюдается в районах крупных промышленных и топливно-энергетического комплексов. Имеют место и очаги поражения более мелкого масштаба, которые также наносят немалый вред, снижая природоохранные и рекреационные ресурсы района. Это относится прежде всего к малолесным районам. Для предотвращения или резкого снижения поражения лесов необходимо осуществление комплекса мероприятий.

Отвод лесных земель для нужд той или иной отрасли народного хозяйства или перераспределение их по назначению, а также прием земель в состав гослесфонда являются одной из форм воздействия на состояние лесных ресурсов. Сравнительно большие площади отводятся под сельскохозяйственные угодья, для промышленного и дорожного строительства, значительные площади используются горнопромышленной деятельностью, энергетической, строительной и другой промышленностью. На десятки тысяч километров через леса и другие угодья тянутся трубопроводы для перекачки нефти, газа и т. д.

Велико влияние лесных пожаров на изменение окружающей среды. Проявление и подавление жизнедеятельности ряда компонентов природы нередко связано с действием огня. Во многих странах мира формирование природных лесов в той или иной степени связано с влиянием пожаров, которые оказывают отрицательное влияние на многие процессы жизни леса. Лесные пожары наносят серьезные травмы деревьям, ослабляют их, обуславливая образование ветровала и бурелома, снижают водоохранно-защитные и другие полезные функции леса, способствуют размножению вредных насекомых. Воздействуя на все компоненты леса, они вносят серьезные изменения в лесные биогеоценозы и экосистемы в целом. Правда, в некоторых случаях под влиянием пожаров создаются благоприятные условия для возобновления леса — прорастания семян, появления и формирования самосева, особенно сосны и лиственницы, а иногда ели и некоторых других древесных пород.

На земном шаре лесные пожары ежегодно охватывают площадь до 10—15 млн. га и более, а в отдельные годы эта цифра увеличивается более чем вдвое [58]. Все это ставит проблему борьбы с лесными пожарами в разряд первоочередных и требует большого внимания к ней лесохозяйственных и других органов. Острота проблемы возрастает в связи с быстрым народнохозяйственным освоением слабо обжитых лесных территорий, созданием

территориально-производственных комплексов, ростом населения и его миграцией. Это относится прежде всего к лесам Западно-Сибирского, Ангаро-Енисейского, Саянского и Усть-Илимского производственных комплексов, а также к лесам некоторых других районов.

Серьезные задачи по охране природной среды возникают в связи с возрастанием масштабов использования минеральных удобрений и пестицидов.

Несмотря на их роль в повышении урожайности сельскохозяйственных и других культур, высокую экономическую эффективность, следует отметить, что при несоблюдении научно обоснованных рекомендаций их использования могут иметь место и негативные последствия. При небрежном хранении удобрений или плохой заделке их в почву возможны случаи отравления ими диких животных и птиц. Безусловно, химические соединения, используемые в лесном и особенно в сельском хозяйстве в борьбе с вредителями и болезнями, нежелательной растительностью, при уходе за молодыми насаждениями и др., нельзя отнести к совершенно безвредным для биогеоценозов. Отдельные из них оказывают отравляющее действие на животных, некоторые в результате сложных превращений образуют токсические вещества, способные накапливаться в организме животных и растений. Это обязывает строго следить за выполнением утвержденных правил использования пестицидов.

Применение химических препаратов при уходе за молодыми лесными насаждениями повышает пожароопасность, нередко снижает устойчивость насаждений к вредителям леса и болезням, может оказывать отрицательное влияние на опылителей растений. Все это должно учитываться при ведении хозяйства в лесу с применением химических препаратов; особое внимание должно быть обращено при этом на водоохранные, рекреационные и другие категории лесов защитного назначения.

В последнее время расширяются масштабы гидротехнических мероприятий, возрастает водопотребление, имеет место устройство отстойников на лесных площадях. Интенсивный водозабор влияет на гидрологический режим территории, и это, в свою очередь, приводит к нарушению лесных насаждений (зачастую они теряют свои водоохранные и водорегулирующие функции). Значительные отрицательные последствия для лесных экосистем может вызвать подтопление, особенно при строительстве гидроэлектростанции с системой водохранилищ.

К подтоплению огромных территорий и образованию мелководий приводит создание крупных водохранилищ, особенно в равнинных условиях. Образование мелководий и болот ухудшает санитарно-гигиеническую обстановку, отрицательно сказывается на природной среде.

Особый ущерб причиняет лесу пастьба скота. Систематическая и неурегулированная пастьба приводит к уплотнению почвы, уничтожению травянистой и кустарниковой растительности, по-

вреждению подроста, изреживанию и ослаблению древостоя, снижению текущего прироста, поражению лесных насаждений вредителями и болезнями. При уничтожении подроста покидают лес насекомоядные птицы, поскольку их жизнь, гнездование чаще всего связаны с нижними ярусами лесонасаждений. Наибольшую опасность пастьба вызывает в горных районах, так как эти территории более всего подвержены эрозионным процессам. Все это требует особого внимания и осторожности при использовании лесных участков под пастбища, а также для сенокосения. Важную роль в осуществлении мероприятий по более эффективному и рациональному использованию лесных территорий для этих целей призваны сыграть новые правила сенокосения и пастьбы скота в лесах СССР, утвержденные постановлением Совета Министров СССР от 27 апреля 1983 г.

Серьезные изменения в биогеоценозе вызывает рекреационное использование лесов, особенно неурегулированное. В местах массового отдыха нередко наблюдается сильное уплотнение почвы, что приводит к резкому ухудшению ее водного, воздушного и теплового режимов, снижению биологической активности. В результате чрезмерного вытаптывания почвы могут погибнуть целые насаждения или отдельные группы деревьев (они ослабляются до такой степени, что становятся жертвами вредных насекомых и грибных болезней). Чаще всего от рекреационного пресса страдают леса зеленых зон, расположенных в 10—15 км от города, в окрестностях баз отдыха и местах массовых мероприятий. Определенный ущерб наносится лесам механическими повреждениями, разного рода отходами, мусором и др. Наименее устойчивы к антропогенному воздействию хвойные насаждения (ель, сосна), в меньшей степени страдают лиственные (береза, липа, дуб и др.).

Степень и ход дигрессии определяются устойчивостью экосистемы к рекреационной нагрузке. Устойчивость леса к рекреации определяет так называемую емкость природного комплекса (предельное количество отдыхающих, которое может без ущерба выдержать биогеоценоз). Важным мероприятием, направленным на сохранение лесных экосистем, повышение их рекреационных свойств, является комплексное благоустройство территории с образцовым ведением здесь хозяйства.

Отрицательные факторы действуют, как правило, не изолированно, а в виде определенных взаимосвязанных компонентов. При этом действие антропогенных факторов часто усиливает отрицательное влияние природных. Например, влияние токсических выбросов промышленности и транспорта чаще всего сочетается с повышенной рекреационной нагрузкой на лесные биогеоценозы. В свою очередь, рекреация и туризм создают условия для возникновения лесных пожаров. Действие всех этих факторов резко снижает биологическую устойчивость лесных экосистем к вредителям и болезням.

При исследовании влияния на лесной биогеоценоз антропо-

генных и природных факторов необходимо учитывать, что отдельные компоненты биогеоценоза тесно связаны как между собой, так и с другими экосистемами. Количественное изменение одного из них неизбежно вызывает изменение во всех остальных, а существенное изменение всего лесного биогеоценоза неизбежно сказывается на каждом его компоненте. Так, в зонах постоянного действия токсических выбросов промышленности постепенно меняется видовой состав растительности и животного мира. Из древесных пород в первую очередь повреждаются и погибают хвойные. Из-за преждевременного отмирания хвои и уменьшения длины побегов меняется микроклимат в насаждении, что сказывается на изменении видового состава травянистой растительности. Начинают развиваться травы, способствующие размножению полевых мышей, систематически повреждающих лесные культуры.

Определенные количественные и качественные характеристики токсических выбросов приводят к нарушению или даже полному прекращению плодоношения у большинства древесных пород, что отрицательно сказывается на видовом составе птиц. Появляются устойчивые к действию токсических выбросов виды вредителей леса. В результате образуются деградированные и биологически неустойчивые лесные экосистемы.

Проблема снижения отрицательного воздействия антропогенных факторов на лесные экосистемы путем проведения целой системы охранных и защитных мероприятий неразрывно связана с мерами по охране и рациональному использованию всех других компонентов на основе разработки межотраслевой модели, учитывающей интересы рационального использования всех ресурсов среды в их взаимосвязи.

* * *

Приведенная краткая характеристика экологической взаимосвязи и взаимодействия всех компонентов природы показывает, что лес, как ни один другой из них, обладает мощными свойствами положительно влиять на окружающую природную среду, регулировать ее состояние. Будучи средообразующим фактором и активно влияя на все процессы эволюции биосферы, лес испытывает при этом и на себе влияние разбалансированной антропогенным воздействием взаимосвязи между всеми другими компонентами природы. Это и дает основание считать растительный мир и происходящие при его участии природные процессы ключевым фактором, определяющим генеральное направление поиска интегральных средств рационального природопользования.

Природоохранные схемы и программы должны стать важным средством выявления, предупреждения и решения проблем взаимоотношений человека и природы. Такие разработки помогут решить эти проблемы как в целом по стране, так и по ее отдельным территориальным единицам.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ, НАПРАВЛЕНИЯ И СРЕДСТВА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

МНОГООБРАЗИЕ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Число средств охраны природы растет в зависимости от числа воздействий и от числа самих элементов, из которых состоит охраняемая среда. Чем больше мы знаем о них, тем точнее будут наши рекомендации.

Растительный мир традиционно рассматривается как самостоятельный объект охраны. В современных условиях имеющиеся нормативы по городскому и зеленому строительству, лесное законодательство, нормативы и инструкции позволяют дифференцированно рассматривать этот объект охраны. Нами составлена классификация, включающая не все элементы растительного мира, а только те, что фигурируют в нормативно-методической литературе (в классификацию не включены водоросли, лишайники, сельскохозяйственные культуры). Перечень объектов включает 80 наименований, и каждое требует особого нормирования (так как специфично по функции и по устойчивости к воздействиям), а также особых средств охраны. Поэтому первое, главное условие отбора таких средств — познание охраняемого объекта. Это сложная задача, решение которой всегда будет неполным, поскольку на смену одним решенным вопросам придут десятки других. На рис. 6 показаны важнейшие элементы для отбора средств:

A — средства уменьшения воздействий; *B* — средства обнаружения нарушений; *C* — средства выявления виновников нарушений; *D* и *E* — соответственно средства восстановления охраняемых объектов и устранения нарушений; *1* — воздействия на охраняемые объекты; *2* — сигнал о нарушениях состояния охраняемых объектов; *3* — выявление виновных и санкции, профилактические меры; *4* — восстановление нарушенных объектов, меры по прекращению процессов, вызванных воздействиями (например, тушение лесных пожаров); *5* — компенсация ущербов и восстановление охраняемых объектов; *6*, *7* — взаимоотношения соответственно между природопользователями и между охраняемыми объектами; *8* — информация об эффективности принятых мер; *9* — взаимоотношения между природоохранными органами.

Второе условие охраны среды — познание элементов среды, оказывающих воздействие на охраняемый объект. Это требует изучения источников воздействия (см. рис. 6). Нам представляется ошибочным все воздействия приписывать человеку, не следует забывать и о стихийных бедствиях, о межвидовой и внутривидовой конкуренции.

Возможный арсенал средств охраны природы и основные функции управления, характеризующие чрезвычайно широкие возможности охраны природы, представлены в табл. 4 и 5.

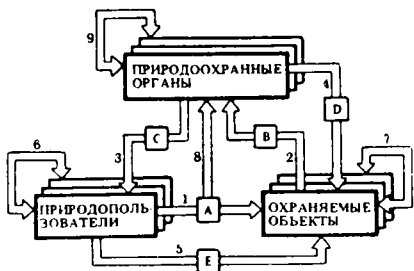


Рис. 6. Схема взаимодействия природоохранных органов, природопользователей и охраняемых объектов (без внешних связей)

Цели охраны природы диктуются нашими представлениями об идеальном состоянии охраняемого объекта. Но всегда ли эти представления верны?

Иногда слышится призыв не вмешиваться в развитие природы, однако такое невмешательство в ряде районов привело бы к вреду ли желаемому результату. На полях бурно развивалось бы труднопроходимое мелколесье, луга превратились бы в болотные ассоциации. Мы лишились бы антропогенных ландшафтов, ставших частью нашей культуры. Ведь культурное и экологическое разнообразие — лишь две стороны одной медали; то, что способствует

стабильности биосферы, полезно и для устойчивости цивилизации на Земле, для сохранения культурной национальной и местной самобытности.

Порою человек не осознает, что антропогенные ландшафты обязаны своим происхождением ему самому. Тысячи туристов едут в африканские саванны в поисках «дикой природы», не подозревая, что они попадают в экосистему, сформировавшуюся благодаря широкому применению огня в давние времена.

В Эстонии на о. Сааремаа нам пришлось наблюдать деградацию лугов, после того как там был прекращен выпас крупного рогатого скота.

Наши ограниченные знания об охраняемом объекте чаще всего не позволяют дать прогноз будущего его состояния при любом варианте отбора средств охраны. Поэтому сам выбор средства, зависящий от знания объекта охраны, не плохо было бы оценить с позиций полноты и надежности. Прежде всего на выбор средства влияют наши знания о достижениях науки и техники в данной области. Хорошо налаженная система целевого и проблемного поиска позволит получить ответ на вопрос о важнейших изобретениях и открытиях, которые можно использовать для решения данной проблемы. В идеале такая система должна охватывать всю экосферу, которую образуют человек, биосфера и техносфера (см. рис. 6). Экосфера во все большей степени превращается в замкнутый комплекс, и это заставляет нас искать более масштабные технические решения.

Системное понимание проблемы существования технического средства охраны природы (рис. 7) становится социальной необходимостью. Еще сравнительно недавно проектировщик и особен-



Рис. 7. Схема существования технического средства охраны природы

4. Основные функции служб охраны природы на разных уровнях управления

Функции	Уровни			
	между- родный	государ- ственный	регио- нальный	отрасле- вой
1. Разработка концепций (стратегий, планов, программ развития и охраны природы)	+	+	+	
2. Разработка экологически совершенной технологии общественного производства, распределения и потребления продукции и услуг	+	+	+	+
3. Организационное и координационное обеспечение научных, изыскательских, проектных, строительных и эксплуатационных работ	+	+	+	+
4. Правовое и нормативно-методическое обеспечение работ, создание системы показателей планирования, учета и отчетности	+	+	+	
5. Материально-техническое обеспечение (ресурсы, энергия, сырье, машины, приборы, реактивы и т. п.) и подготовка кадров		+	+	+
6. Информационное обеспечение и связь; научно-техническое сотрудничество	+	+	+	+
7. Выявление, оценка и отбор проблемных ситуаций для их решения	+	+	+	+
8. Обоснование системы мероприятий	+	+	+	+
9. Контроль за природными и социально-экономическими процессами, отраслевой технологией и состоянием охраняемых объектов	+	+	+	+
10. Контроль и анализ эффективности принятых мер	+	+	+	+
11. Выделение и защита особо охраняемых территорий, обоснование ограничений на размещение производительных сил		+	+	
12. Разработка и производство природоохранных средств		+	+	+
13. Использование имеющихся и освоение новых средств охраны природы		+	+	+
14. Долевое участие в решении глобальных и межрегиональных проблем	+	+		

но конструктор начинали заниматься технической или строительной проблемой непосредственно с машины или процесса ее применения. Сегодня инженер, стремящийся успешно справиться с быстро протекающими изменениями, должен начинать свою деятельность с исследования соответствующих участков техносферы. Технические средства не только возникают благодаря человеку, но и одновременно прямо или косвенно воздействуют на него. Творец техносферы должен постоянно помнить о возможности возникновения случайного действия, которая существует всегда. Поэтому крупный технический комплекс должен быть оснащен приборами, сигнализирующими о неполадках, средствами устранения этих неполадок, а также средствами защиты от внешних помех [34].

Приведенные выше материалы говорят о большом поле вы-

5. Средства (меры, методы, факторы и формы) охраны природы и их непосредственное влияние на функции природоохранной деятельности

Классы средств	Функции													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Общественный строй, производственные отношения, формы собственности на ресурсы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+
Механизмы управления общественным производством и потреблением	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Конституционные и подзаконные акты, постановления, реформы и т. п.	+	+	+	+	+		+	+	+					+
Международные законы, соглашения, договоры, программы и т. п.	+			+	+		+		+	+	+			+
Внешняя политика, экспорт-импортные отношения, лицензионная политика, международное сотрудничество; помощь	+	+		+	+		+					+	+	+
Внутренняя политика, региональная концепция	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Национальный доход; специальные фонды; состояние экономики		+			+			+	+		+	+		+
Нормативы, стандарты, правила, технические условия и др.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Методология, методы, стратегии, концепции, модели	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
Международные, региональные и местные научные и проектные организации; кадры	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Население, общественные организации		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Армия, милиция (полиция)					+	+		+	+	+	+			
Просвещение, образование, воспитание					+			+			+			+
Природные ресурсы, генофонд				+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Вторичные ресурсы; накопленные отходы				+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Сырье, продукты питания, полуфабрикаты				+	+	+	+	+	+	+			+	
Технология; размещение производительных сил, продукция и услуги	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ценообразование, цены и другие экономические меры	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+
Техническая документация (проекты, планы и т. п.)		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, научного обмена	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+

Классы средств	Функции													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Фонд изобретений, открытий и способов производства работ (производственных секретов)	+	+	+		+	+		+					+	+
Оборудование, механизмы, приборы и т. п.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Материалы (вещества) и конструкции			+		+	+	+	+	+	+			+	+
Санкции (административные, экономические и др.)			+		+	+				+	+	+		+
Информационные системы, печать, радио и т. п.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Реклама, мода, выставки, конкурсы и т. п.			+	+	+	+	+						+	+
Искусство, культура, нравы, обычаи	+		+	+	+								+	+

бора, а стало быть, и больших усилиях, которые необходимо затратить на поиск оптимального средства охраны данного объекта.

При отборе средств важно уточнить условия решаемой задачи, особое внимание следует уделить существу (пониманию) исходных проблем и дискуссиям о них, особенно между представителями разных организаций, регионов и стран, а также между специалистами разных областей знаний.

Оценка результата воздействия на охраняемый объект зависит от способа измерения воздействий.

Например, в споре представителей двух ведомств о состоянии окружающей среды в одном из районов РСФСР одна сторона утверждает, что обстановка в охраняемом объекте нормальная, и для доказательства приводит фотографии лесной растительности и сводки гидрометеослужбы о состоянии воздуха, о котором судит по содержанию в нем загрязняющих веществ (4 компонента и пыль). Другая сторона мотивирует свою позицию путем сопоставления разнообразия видового состава трав, кустарников и древостоев за 20-летний период, а также результатами оценки концентраций загрязняющих веществ в воздухе на основе непрерывных наблюдений с помощью лазерной съемки (более 10 компонентов, большинство которых не измерялось гидрометеослужбой). Итак, этот спор возник из-за различий в подходе к оценке состояния среды. Для одного данный район — один из сотен тысяч, и при оценке его состояния не учитываются уникальность объекта охраны и специфика источников воздействия. Для других этот район — единственный, к нему нужен внимательный подход, обеспечивающий сохранение видового разнообразия как источника стабильности всей экологической системы этого района. Есть и еще одна причина расхождений — время и периодичность отбора проб воздуха для измерения концентраций загрязняющих веществ (в случае, если пробы отбираются днем, а залповые выбросы случаются ночью).

Система контроля за воздействием должна предусматривать специфику процессов взаимодействия заинтересованных сторон (ведомств), например, применительно к загрязнению среды химическим комбинатом надо знать состав исходного сырья, основные химические реакции, состав полупродуктов отпускной про-

дукции и отходов. Лишь при этом условии можно организовать эффективный контроль за влиянием предприятия на окружающую среду, правильно сформулировать задачу построения информационной системы такого контроля.

Химический комбинат воздействует на соседние массивы лесов через отдельные виды деревьев. В рассматриваемом нами районе так и случилось: исчезли в подросте лещина и рябина, резко обеднел состав трав и насекомых, засохли ели и дубы. В то же время хорошо растут клены, березы. Много разных птиц. Продолжает плодоносить фруктовый сад, хотя вкусовые свойства фруктов значительно ухудшились. Поврежденные деревья убирали, и на их место высаживали новые. Поэтому тот, кто раньше здесь не был, на основании собственных наблюдений может быть уверен в полном благополучии района. Но, допустим, авторитетная комиссия доказала, что воздействие комбината представляет серьезную опасность для района. Что же делать дальше? Меры могут быть весьма разнообразны, их следует определять, зная источники воздействия на природу, состав загрязняющих веществ, характер их распространения. Так, одни предприятия представляют угрозу для воздушного и водного бассейнов, а другие только для воздушного. Одни опасны при ветрах северо-западных, другие при юго-восточных, третьи при ветрах юго-западных румбов. Некоторые предприятия могут при неблагоприятном ветре отказаться от применения топлива, дающего повышенные концентрации сернистого ангидрида, другие могут сократить производство некоторых продуктов и тем самым сократить выбросы опасных веществ. В целом список мероприятий может быть довольно внушительным.

Перечень мероприятий по охране природы от выбросов промышленного предприятия:

1. Инвентаризация источников выбросов, состава и количества выбрасываемых веществ — одно из условий организации контроля за действием предприятий.
2. Выявление и прогноз неблагоприятных для данного района условий распространения эмиссий. Оповещение предприятий — источников загрязнения о неблагоприятных метеоусловиях.
3. Прогноз состояния зеленых насаждений при наблюдаемом и планируемом уровнях загрязнения окружающей среды.
4. Отключение цехов на период неблагоприятных метеоусловий.
5. Перевод цехов на другие источники сырья на этот период.
6. Ремонт цехов во время начала вегетации (наиболее опасный для растений период воздействия).
7. Отвод газов по трубопроводам на безопасное для данного района состояние.
8. Посадка устойчивых к данному составу газов растений.
9. Подкормка микроэлементами, повышающими газоустойчивость растений.
10. Меры административного воздействия на виновников выбросов.
11. Меры финансового воздействия (штрафы, лишение премий и т. п.).
12. Повышение трудовой и технологической дисциплины (планово-предупредительные ремонты, контроль за работой всех производственных звеньев, создание запасов сырья, готовой продукции и т. д.).
13. Установление временных или постоянных стандартов и нормативов.
14. Районная планировка.
15. Отказ от выпуска продукции, производство которой не обеспечивает соблюдения стандартов.
16. Переход на новую технологию производства того же продукта.
17. Переход на производство нового продукта.
18. Переход на новое сырье, переработка которого не нарушает стандарты.
19. Закрытие предприятия.
20. Создание на предприятии службы экологического контроля.
21. Открытый доступ к информации о загрязнении.
22. Оборудование цехов средствами технологического и экологического контроля.

23. Повышение культуры производства.
24. Экологическая подготовка кадров и руководства.
25. Реконструкция цехов или всего предприятия. Строительство дополнительных газоочистных установок.
26. Разработка и внедрение малоотходной технологии.

Охрана среды сейчас осуществляется функционально (планирование, контроль, стандартизация, охрана отдельных ресурсов, заповедное дело и т. д.). Сколько функций — столько путей для конструктивных решений. Мы предлагаем рассматривать 14 функций (см. табл. 4). Пересечение функции со средством подсказывает мероприятие (при 30 средствах это дает 420 мероприятий). При этом следует учесть, что, кроме функционального, может иметь место отраслевой или территориальный аспект. Разбивая хозяйственную деятельность на 10 классов, мы отнесем мероприятия к конкретной сфере хозяйственной деятельности (их будет еще на порядок больше), а если рассматривать мероприятия с позиций регионов, то общее число их (с учетом адресности) возрастет пропорционально числу регионов. Вряд ли какому специалисту доступно удержать в памяти приемлемые мероприятия даже в таком укрупненном виде. Вот почему для отбора средств мы построили декомпозиционную модель, которой можно пользоваться как справочником и при этом применять не один, а несколько критериев отбора. Покажем, какие характеристики средства охраны следует считать важными.

Модель (рис. 8) строится на «трех китах», объединяемых в целое: объект охраны, источник воздействия и средство охраны.

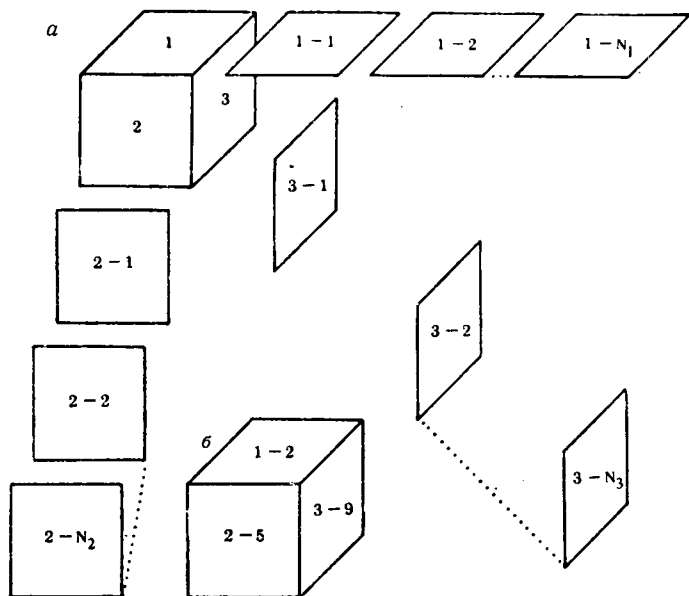


Рис. 8. Декомпозиционная модель для отбора средств охраны природы

На модели условно обозначены:

а — схема декомпозиции; *б* — результат декомпозиции:

1 — средства охраны: *1-1* — по функциям охраны; *1-2* — по технологии воздействия; *1-3* — по видам использования природных ресурсов; *1-4* — по периодичности, срокам и длительности воздействий; *1-5* — по уровню и целям применения (глобальные, континентальные, национальные, региональные, местные, стратегические, превентивные, тактические и т. п.); *1-6* — по уровню технической готовности; *1-7* — по ресурсоемкости и стоимости; *1-8* — по сложности применения; *1-9* — по опасности применения и т. д.; *2* — источники воздействия: *2-1* — по секторам экономики; *2-2* — по отраслям народного хозяйства; *2-3* — по видам поселений; *2-4* — по предприятиям; *2-5* — по социальным группам; *2-6* — по видам стихийных бедствий; *2-7* — по элементам окружающей среды; *2-8* — по процессам воздействия (экономические, моральные, физические, химические, биологические, физиологические и т. п.); *2-9* — по технологии воздействия; *2-10* — по степени влияния на охраняемые объекты и по величине ущербов от воздействия; *3* — объекты охраны: *3-1* — по административно-территориальным единицам; *3-2* — по экономическим районам и ТПК; *3-3* — по географическим районам; *3-4* — по элементам окружающей среды; *3-5* — по группам проблем охраны природы; *3-6* — по уровню деградации и устойчивости к воздействиям; *3-7* — по степени использования и освоенности и т. д.

Каждое из рассматриваемых средств охраны надо оценить, причем оценки будут относиться к мероприятиям, в ходе которых средство охраны используется для уменьшения или предотвращения воздействия рассматриваемых источников на охраняемый объект. Таким образом, мы отличаем средство от мероприятия (последнее означает применение средства в конкретных условиях). Характеристика мероприятий должна ответить на ряд вопросов: кто будет использовать данное средство, в какой мере он владеет этим средством, в какой мере само средство готово к применению? По этой характеристике производится отбор средств.

Новые экологические проблемы не всегда могут быть решены располагаемыми средствами. Некоторые из проблем потребуют научных исследований, проектирования новых средств, экспериментального внедрения разработок и лишь затем конкретного их применения. Поэтому важно определить основные этапы готовности средства — от идеи до практической эксплуатации (такое условие, как и все последующие, мы считаем необходимым и впредь уже не будем это подчеркивать).

Нам кажется важным также указать, для каких типов охраняемых объектов разрабатывалось данное средство, — это позволит сократить случаи неправильного выбора средств. Иногда достаточно указать ресурс, для которого предназначено это средство (вода, воздух, почва, недра и т. д.). Поэтому рассматриваемому признаку дано двойное определение — «ресурсно-объектный».

Для отбора средства важно уточнить цели его применения. Четкая постановка цели позволяет сравнить паспортное назначение средства с предполагаемым и сделать вывод о пригодности средства для дальнейшего изучения. К примеру, рассмотрим задачу контроля выбросов предприятия. Если задача не уточнена, можно искать решение для источника стабильного выброса и для нестабильного, например аварийного. В первом случае можно

обойтись тривиальным отбором проб, а во втором необходим автомат для непрерывного анализа газов. Если состав выбросов не указан, поиск средства возможен лишь после экспедиционных исследований характерных режимов, включая аварийные или резервные (например, когда надо перейти на резервное топливо).

Важно также рассмотреть существо процесса воздействия, приводящего к решению проблемы. Например, при борьбе с на-секомыми процессы воздействия могут быть химические, механические, физические, биологические, генетические, селекционные и др.

По времени воздействия (сроку службы) средства могут быть постоянного, длительного, периодического или разового действия.

По частоте воздействия различают средства непрерывные, систематически частые, систематически редкие, нерегулярные, сезонные, ежедневные и т. д.

По функциональному признаку средства относятся к конкретной функции природоохранной деятельности (одной из 14, см. табл. 4).

По стоимости эксплуатации и по капиталоемкости средства ранжируются экспертами применительно к каждой проблеме с помощью составления классификационных таблиц.

Не требуют особых комментариев такие характеристики средства, как ресурсоемкость, трудоемкость, энергоемкость, оперативность действия, область применения, противопоказания и ограничения.

Принадлежность к классу (см. табл. 5) облегчает поиск средства. Это основной системообразующий признак.

Важен также признак «место действия», или район применения средства — он раскрывает географию предназначения средства. Например, средство может иметь глобальный, континентальный, региональный или локальный характер применения, относиться к действиям группы стран или одного государства, к одной отрасли или одному предприятию, цеху и т. д.

Если каждому средству дать многопараметральную характеристику, закодировать, занести ее на перфокарты и составить банк средств по типу автоматизированного банка данных, то поиск средства может быть при запросе, перечисляющем нужные для охраны данного объекта признаки, полностью автоматизирован, причем ответ, вероятнее всего, будет удовлетворительным, поскольку удовлетворяются все требования. Если в банке данных такого средства не окажется, абонент постепенно смягчает требования или уменьшает их число.

ЕДИНСТВО ЦЕЛЕЙ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ, ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дифференциация экономики, специализация производства приводят к тому, что первичные ячейки современного хозяйства-пред-

приятия могут иметь цели, далекие от прямых целей регионального развития: обеспечения населения всем необходимым для удовлетворения его растущих потребностей. Многочленные цепочки движения к конечным результатам неизбежны. Однако зачастую потери при этом движении столь велики, что «овчинка может не стоить выделки».

Например, использование карагандинского каменного угля, по нашим расчетам, дает КПД не более 5%. Подсчитано: лишь 1,5% исходного минерального сырья попадает в готовый валовой продукт [51]. Можно ли избежать потерь, повысить КПД производства? Ответ на этот вопрос не однозначен. С позиций данного предприятия (или отрасли) при специализации производства потери неизбежны. Специализация автоматически снижает интерес к непрофильной продукции, да и в плане выпуск ее не предусматривается. С позиций же всего общества, с позиций экономистов и экологов можно добиться резкого повышения КПД использования исходного сырья путем более полного извлечения основного сырья и попутных продуктов, теплоносителей, отходов производства и потребления. Улучшение использования отходов неизбежно ведет к диверсификации. Но если предприятия начнут производить все, что можно извлечь из имеющегося у них сырья и отходов, возникнет резонный вопрос, а к чему тогда специализация? Не будет ли это означать ее конец? И как управлять такими предприятиями при отраслевой структуре Госплана СССР?

Совершенствование планирования — давно назревшая, но не преходящая задача. Она будет трансформироваться, отражая жизненно важные интересы страны по мере успехов ее прогресса и с учетом международной обстановки. Специализация останется, хотя и приобретет новый облик. Уже сейчас предприятия наряду с основной продукцией выпускают товары народного потребления. Но если их номенклатура на каждом предприятии возрастет, не приведет ли это к перепроизводству некоторых товаров в условиях еще не перестроенной системы планирования? Такая опасность вполне реальна, если предприятия не будут учитывать конъюнктуру спроса и предложения. Роль экономической информации при этом станет весьма значительной. Есть еще одна возможность, снижающая степень риска, — установление прочных деловых связей с местными органами управления.

Если ориентироваться на удовлетворение местных нужд, согласовывая с региональными органами объемы производства, можно избежать опасности перепроизводства. Этому же способствует заключение договоров на поставки. При этом возможно ослабление степени централизации планирования, что следует рассматривать как фактор, способствующий демократизации общества.

Сказанное имеет прямое отношение к охране природы. Ведь более полное использование ресурсов ведет к меньшему воздействию на природу и общество. Ниже приводятся основные аргументы, подтверждающие эту мысль.

1. Отпадет необходимость строить новые шахты, бурить новые скважины, организовывать новые леспромхозы, строить целлюлозно-бумажные и пищевые комбинаты, заводы по производству минеральных кислот, извести, удобрений, редких металлов. Отпадет надобность в строительстве дорог и средств транспорта к этим непостроенным предприятиям. Отпадет надобность в новом жилищном и энергетическом строительстве для них. Один из основных факторов воздействия на природу сводится к минимуму.

2. Резко уменьшатся объемы выбросов и сбросов. Ведь они теперь используются для производства полезных продуктов. Сократятся площади для складирования отходов и под свалки мусора (он теперь утилизируется). Сократится дальность перевозок, потребитель рядом — и именно на него теперь ориентировано предприятие.

3. Возрастут производительность труда и его оплата — это важнейшие факторы развития и улучшения социальных условий. Увеличится и фонд накопления предприятия. Оно сможет больше средств отчислять на охрану природы, на рекультивацию земель, добываясь полной компенсации урона от негативных воздействий. Улучшатся условия труда и отдыха, поскольку источники выбросов и сбросов будут закрыты, а предприятия станут богаче.

4. Улучшение снабжения приведет к снижению пассажирского и товарного потоков в крупные города, к экономии ресурсов, времени, к улучшению транспортного обслуживания, т. е. тоже к улучшению благосостояния.

5. Меньшее потребление первичных ресурсов отодвигает опасность их дефицита, улучшает перспективы работы на горнодобывающих предприятиях в связи с увеличением срока действия шахт и шахтерских городов.

Как видим, экономические, социальные и экологические факторы сплетаются в неразрывное целое. Высокоэффективная охрана природы нуждается в системном подходе к совокупности проблем регионального, а если речь идет о стране в целом, то и государственного развития.

На уровне региона эта задача нами рассматривалась при разработке методических указаний по составлению долгосрочных целевых программ охраны среды.

Региональные концепции охраны окружающей среды. Большое число элементов, формирующих концепцию, предопределяет множество потенциальных возможностей развития, множество вариантов. Семинары по альтернативным путям развития, проводившиеся ООН в 1980 г., показали лишь некоторые, но далеко не все возможности.

Важно подчеркнуть, что любое применяемое средство — от информации до сложнейших комбинатов и ТПК — требует некоторого количества ресурсов (природных и социальных), пространства и времени. Поэтому мероприятие в рамках национальной или региональной программы, решающее одну проблему или группу социальных проблем, влияет на экологические показатели разви-

тия. В рамках одной программы принципиально невозможно прогнозировать влияние выбора средств на состояние среды, поскольку не известен суммарный результат осуществления остальных программ. Можно добиваться минимального воздействия на среду в каждой программе, но такая тактика, вероятнее всего, будет чрезмерно дорогой, непосильной для данного этапа развития. Где же, в какой программе надо уменьшить расходы на охрану среды, чтобы в целом уровень воздействий не превышал стандарт? Ответить на этот вопрос, разрабатывая лишь одну программу, нельзя.

Нам кажется уместным подразделить концепции охраны окружающей среды (ООС) на следующие две группы.

1. Концепция разрабатывается в отрыве от планов и программ развития. Отрыв обусловлен либо несовпадением по времени составления (концепция разрабатывается, когда планы и программы уже утверждены), либо организацией работ (концепцию разрабатывают одни, а планы и программы другие специалисты и организации), либо методологическими причинами (например, нет единства целей разработок), либо непониманием важности единства разработок, либо техническими трудностями и отраслевыми барьерами.

2. Концепция разрабатывается одновременно с разработкой всех планов и программ; при этом устанавливается единая для всех разработчиков система критериев развития региона и охраны окружающей среды.

Насколько организационно сложна реализация второй концепции, показывают известные по публикациям примеры интегрального решения проблем развития. Приведем лишь один пример.

Несколько лет назад небольшая альпийская деревушка вдруг заинтересовала мировую научную общественность проблемой, которая возникает практически в любом районе, где быстро развивается рекреация, но редко где решается системно. Речь идет о проблеме сохранения истории и культуры, традиций и ландшафтов в зоне, где туристский бум грозит перелицевать и землю, и людей, заключить всех и вся в сферу услуг, в сферу бизнеса от туризма. Над осознанием и решением этой проблемы бились лучшие ученые ряда стран, приглашенные Международным институтом системных исследований. Только используя опрос населения, экспертизу и компьютеры удалось эту задачу решить.

Какие же обстоятельства позволяют оптимистично оценить перспективы применения второй концепции? Реальные примеры ее применения, а также следующие факторы:

- прогресс в области управления на базе ЭВМ, развитие средств информационной техники, создание баз и банков данных;
- революция во взглядах на роль экологии;
- демократизация в мире, в регионах;
- создание безотходных и малоотходных технологий;
- рост активности и сознания народов, уровня экологической подготовки;

успешное международное сотрудничество по целому ряду программ.

Для небольших регионов при разработке концепций развития желательно использовать единую систему критериев оценки проектов любого направления; каждый проект рассматривается с позиций его влияния на эти критерии. Для больших стран и континентов необходима иерархическая система критериев (для страны, для крупных регионов и для их частей) [38], поскольку здесь проект небольшого сооружения может вызвать весьма существенные изменения макропоказателей, соизмеримые с ошибками их определения.

Например, в границах водного бассейна крупной реки, такой как Волга, чрезвычайно важное значение имеет показатель безвозвратного потребления воды (количество воды, изымаемой из водного баланса данной территории). Каждая часть бассейна может расходовать ограниченное количество воды, причем так, чтобы нижняя часть бассейна могла нормально существовать. Физические балансы веществ и энергии — важнейшая предпосылка развития региона. При дефиците ресурса можно, конечно, рассчитывать на его импорт (применительно к воде — на переброску из других бассейнов). Однако при этом необходимо условие, чтобы регион-донор не оказался под серьезным ударом. Такое решение трудно, а иногда и невозможно согласовать с регионом-донором, и оно может быть принято на основе оценок состояния развития лишь всей страны.

При разработке концепций развития отдельных регионов возникают сложности при оценке альтернатив: разрешать или не разрешать концессии, свободный доступ капиталов, вводить или не вводить пошлины на товары. Особо важное значение имеет демографическая политика. Быстрое экономическое развитие многих регионов ограничивается подчас дефицитом трудовых ресурсов. Незначительная плотность населения в районах нового освоения, необходимость механической миграции — факторы, сдерживающие развитие региона. Однако в ряде стран к ухудшению удельных экономических показателей приводит быстрый рост населения. При этом экологические проблемы, несмотря на их обострение, не попадают в ранг важнейших, поскольку голод и болезни, проблемы водоснабжения и канализации, безработица отвлекают все внимание.

Приведенные примеры не исчерпывают всего разнообразия принципов, на основе которых формируются концепции регионального развития.

ПЛАНИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Плановая деятельность должна быть направлена на повышение эффективности производства, достижение высоких конечных народнохозяйственных результатов, на более полное удовлетворение постоянно растущих общественных и личных потребностей людей.

Этого можно достичь лишь при рациональном комплексном использовании ресурсов страны, в том числе природных. Дальнейшее повышение роли государственных планов — необходимое условие успешной реализации экономической политики КПСС. Намечается усилить концентрацию ресурсов на выполнение важнейших государственных целевых программ, улучшить систему планируемых показателей для того, чтобы они побуждали трудовые коллективы на максимальное использование трудовых фондов, на экономию материальных ресурсов.

ЦК КПСС и Совет Министров СССР 12 июня 1979 г. приняли постановление «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы». В нем намечены меры по дальнейшему улучшению разработки планов, ликвидации ведомственной разобщенности, сочетанию отраслевого и территориального принципов составления планов. В этом документе указано на необходимость повышения действенности экономических стимулов и рычагов в выполнении планов с тем, чтобы материальное поощрение было поставлено в полную зависимость от эффективности качества работы, конечных ее результатов. В свете требований постановления намечено осуществить систему мер по улучшению государственного планирования и управления делом охраны и рационального использования природных ресурсов в стране.

К настоящему времени сложилась система отраслевого планирования, учитывающего важные аспекты охраны природы. Нормы градостроительного проектирования и сельского строительства, коммунального и лесного хозяйства предусматривают необходимые условия для сохранения чистоты населенных мест, своевременное удаление отходов и очистку сточных вод, создание санитарно-защитных и зеленых зон. Внешнее благоустройство предусматривается генеральными планами городов и поселков, схемами районных планировок.

Проблемы использования земель рассматриваются в схемах землеустройства и генеральных схемах использования и охраны земельных ресурсов; аналогично обстоят дела с водными, лесными, торфяными и другими видами ресурсов. Балансовые расчеты запасов производства и потребления позволяют своевременно предусматривать важнейшие мероприятия, например водоснабжение крупнейших промышленных узлов, лесовосстановление, строительство энергетических и транспортных систем.

В проектах крупных предприятий предусматриваются меры компенсации за ущербы, причиняемые строительством нового объекта существующим хозяйствам и населению. Регламентируется складирование твердых и жидких отходов.

В 1974 г. в Госплане СССР был организован отдел охраны природы и поставлена задача разрабатывать проекты перспективных и годовых планов, обеспечивающих проведение эффективных мероприятий по охране природы. В годовые и пятилетние планы был включен раздел «Охрана природы и рациональное ис-

пользование природных ресурсов», в котором предусматриваются задания министерствам и ведомствам СССР и Советам Министров союзных республик по следующим подразделам:

- охрана и рациональное использование земель;
- охрана и рациональное использование водных ресурсов;
- охрана воздушного бассейна;
- охрана лесных ресурсов;
- организация природоохранных территорий;
- охрана и воспроизводство диких зверей и птиц;
- воспроизводство рыбных запасов;
- охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов;
- ввод в действие природоохранных объектов за счет государственных капитальных вложений;
- капитальные вложения и строительно-монтажные работы;
- разработка территориальных комплексных схем охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Планирование призвано обеспечивать успешное решение важнейших природоохранных задач, предусматривать наиболее полное и быстрое внедрение в природопользование эффективных достижений науки и техники, активно решать вопросы производства «природоохранного» оборудования, в том числе и путем углубления сотрудничества СССР со странами социалистического лагеря — членами СЭВ, предусматривать развитие делового сотрудничества по защите окружающей среды с другими зарубежными государствами.

В планах по охране природы содержатся показатели в натуральном выражении, но одновременно с этим особое внимание уделяется эффективному использованию капитальных вложений и внедрению новых прогрессивных малоотходных технологий, эффективности внедрения новой техники и оборудования.

Ниже рассматривается содержание некоторых подразделов плана и результаты введения новых показателей планирования.

Охрана и рациональное использование земель. Этот подраздел отражает изменения общей площади земель с выделением орошаемых и осушенных земель, сельхозугодий и земельных участков, отводимых из земель колхозов и совхозов, а также затопливаемых и подтапливаемых, заболачиваемых, засоляемых и иссушаемых и загрязняемых сточными водами, нефтепродуктами, газообразными и твердыми отбросами и отходами.

Оценивается общая площадь нарушенных земель (без торфопроизводств), объемы рекультивации земель для создания сельскохозяйственных угодий и лесных (кустарниковых) насаждений, площадь снятого плодородного слоя почвы, площадь земель, нарушенных торфоразработками. Кроме того, оцениваются: общие площади эрозионно- и селеопасных земель; создание полевых защитных лесных полос, лесных насаждений по оврагам, балкам, берегам рек, водоемов, на песках и других неудобных землях; террасирование крутых склонов. Планируются строительство проти-

возрозионных гидротехнических, противоселевых и противооползневых и других сооружений, защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней биологическим методом и др.

Впервые рекультивация земель была осуществлена в 1912 г. на Украине на 80 га выработанных торфяников, но более широко восстановлением нарушенных территорий начали заниматься здесь с 60-х годов. Позднее стали производить посадки леса на отвалах горных пород, на сланцевых разработках Эстонии, на буроугольных разработках в Подмосковном бассейне. Первый план рекультивации земель (36 тыс. га) был разработан на Украине в середине 60-х годов (фактически было восстановлено 36,3 тыс. га).

Из-за отсутствия инструкций, методических указаний, источников финансирования и контроля работы по рекультивации в то время не приняли широкого размаха: к 1975 г. в стране было восстановлено всего 170 тыс. га нарушенных земель.

Пока не был установлен порядок планирования и финансирования этих работ, промышленные министерства и ведомства почти не предусматривали в планах их выполнение, не выделяли на эти цели средства, технику и материалы. С целью расширения работ по рекультивации земель Советом Министров СССР 2 июня 1976 г. принял специальное постановление «О рекультивации земель, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геологоразведочных, строительных и других работ». Постановление позволило решить ряд важных вопросов, в том числе и финансирование работ по рекультивации. Этим документом установлено, что нарушенные земельные участки, пользование которыми прекращено до 1 июля 1979 г., т. е. до принятия Основ земельного законодательства Союза ССР и союзных республик (1968 г.), должны рекультивироваться за счет средств государственного бюджета (до этого на восстановление таких земель средства не отпускались).

Показатель рекультивации земель включается в народнохозяйственные планы с 1976 г.

Работы по рекультивации земель в соответствии с упомянутым выше постановлением должны проводиться:

при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа за счет себестоимости получаемого предприятиями сырья;

при строительстве предприятий, зданий и сооружений или проведении горнокапитальных работ — за счет стоимости этих объектов или работ;

при проведении геологоразведочных, геологосъемочных, поисковых, геодезических и других работ — за счет стоимости этих работ;

при разработке для внутрихозяйственных нужд месторождений торфа, извести и гипса на закрепленных за колхозами и совхозами землях — за счет себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Затраты на технический этап рекультивации земель должны включать в себя расходы:

на снятие, транспортировку и складирование (при необходимости) плодородного слоя почвы;

на селективную (раздельную) выемку и отвалообразование вскрышных пород;

на планировку (выравнивание) поверхности, выполаживание и террасирование откосов, отвалов (терриконов) и бортов карьеров, запашку и планировку шахтных провалов, тушение отвалов (терриконов);

на ликвидацию послеусадочных явлений (вторичная планировка);

на устройство въездов и дорог на отвалах, устройство дренажной и водоотводящей сети, инженерных, противозерозионных сооружений, вызванное необходимостью рекультивации земель;

на засыпку нагорных и водоотводных канав;

на химическую мелиорацию токсичных грунтов и покрытие рекультивируемой поверхности слоем потенциально плодородных почвообразующих горных пород и почвы;

на подготовку дна и устройство бортов карьеров и различных выемок при создании в них водоемов и на другие работы, предусмотряемые проектами рекультивации в зависимости от характера нарушения земель и целевого использования рекультивированных участков;

на покрытие малопродуктивных угодий снятым плодородным слоем почвы.

Для министерств и ведомств установлен строгий правовой режим предоставления земель в пользование, который регулируется нормами земельного, горного и природоохранного права.

При любых работах, связанных с нарушением почвенного покрова, предприятия обязаны снимать и хранить плодородный слой почвы с тем, чтобы в последующем использовать его для восстановления и повышения плодородия малопродуктивных угодий (например, путем нанесения на песчаные почвы слоя чернозема или другой плодородной почвы). Постановлением определен порядок проектирования, материально-технического снабжения работ по рекультивации, пути ускорения темпов этих работ и совершенствование планирования в этом направлении. На проектные институты по землеустройству возложена разработка проектов землеваяния и рекультивации земель. В них устанавливаются условия приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для использования их по назначению и по нанесению снимаемого плодородного слоя почвы на малопродуктивные угодья.

В целях более успешного выполнения задания по рекультивации земель, нарушенных до 1 июля 1968 г., плановые задания такого рода с 1960 г. стали устанавливать Советам Министров союзных республик и на условиях подрядных работ, определяемых Госпланом СССР (по предложениям республик — организа-

циям Минводхоза СССР или Госкомсельхозтехники СССР). (До этого Советам Министров выделялись лишь бюджетные ассигнования на восстановление земель, а объемы подрядных работ организациям водного хозяйства и Госкомсельхозтехники для проведения указанных работ не определялись.)

При установлении плановых заданий по рекультивации земель министерствам и Советам Министров союзных республик резко повысились темпы проведения этих работ (план на 1979 г.—97,9 тыс. га, на 1980 г.—114 тыс. га, на 1985 г.—151,7 тыс. га). Всего за десятую пятилетку было восстановлено 515 тыс. га нарушенных земель, т. е. в 2 с лишним раза больше, чем за все время до 1976 г. Количество министерств, ведомств СССР и Советов Министров союзных республик, которым устанавливаются задания по рекультивации, ежегодно растет (если в 1976 г. такие задания устанавливались 14 министерствам и 10 Советам Министров союзных республик, то в 1980 г.—23 министерствам и 12 Советам Министров союзных республик, а также Мосгорисполком).

Положительный опыт восстановления земель накоплен некоторыми предприятиями Минчермета СССР. Рекультивация у них включена в технологию проведения горных работ и обеспечивает единый или непрерывный технологический процесс. Из общей площади рекультивированных земель предприятиями Минчермета СССР возвращается в сельскохозяйственное использование около 50%, в том числе 70% от этого — под пашню. А ведь главный путь сокращения затрат на рекультивацию земель — это и есть включение объемов работ по восстановлению земель в единый технологический процесс добычи полезных ископаемых. По данным Днепропетровского сельхозинститута, добыча руды, отсыпка грунта и рекультивация в едином технологическом процессе обходятся предприятиям вдвое дешевле.

Расчеты показывают, что восстановление многих земель быстро окупается (например, некоторые выработанные торфяные месторождения, будучи рекультивированными, окупаются в течение 4—5 лет). Затраты предприятий Минчермета СССР на рекультивацию 1 га нарушенных земель составляют от 1 до 13 тыс. р., Минчермета Украинской ССР — 4 тыс. р., Минуглепрома СССР — 3 тыс. р., Минцветмета СССР — от 2,5 до 3,5 тыс. р.

Урожайность на рекультивированных землях нередко превышает урожай с ненарушенных полей; урожай кукурузы, например, на таких землях достигает 90 ц/га. На рекультивированных землях предприятий «Александрияуголь», «Тулауголь», «Кузбассуголь» и других успешно возделывают пшеницу, картофель, подсолнечник, плодово-ягодные, кормовые и другие культуры. На восстановленных участках в Челябинской обл. собирают высокие урожаи картофеля. Орджоникидзевским горнообогатительным комбинатом на рекультивированных землях создан Александровский ландшафтный парк с прудом, на площади 230 га посажен лес.

Рекультивация земель — это, по существу, пополнение земельных ресурсов страны, существенная часть процесса общественного воспроизводства. На эти цели приходится выделять определенную долю общественного труда.

Почти $\frac{2}{3}$ нарушенных земель в нашей стране находится в европейской части, в основном в земледельческих районах, где высока плотность населения, поэтому их рекультивация необходима как для получения продукции земледелия и животноводства, так и в санитарно-гигиенических целях.

В одиннадцатой пятилетке объемы рекультивации земель увеличены (по сравнению с десятой пятилеткой) до 600 тыс. га. В ходе инвентаризации земель, пригодных для вовлечения в хозяйственный оборот в 1980 г., выявлено 800 тыс. га, в том числе в РСФСР — 370 тыс. га. Большой объем рекультивации земель предстоит выполнить предприятиям топливной промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности строительных материалов и др.

В нашей стране проведена сплошная инвентаризация земель, и планирующие органы СССР располагают данными о землях, нарушенных при добыче полезных ископаемых, при проведении строительных и иных работ, связанных с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима местности, снятием и хранением плодородного слоя почвы, а также о площадях земель, занятых накопителями, отстойниками, хранилищами различных отходов, карьерами, провалами и т. д. Эти материалы дают возможность планировать напряженные объемы рекультивации земель всем министерствам и ведомствам, а также Советам Министров союзных республик.

В расчетах к планам предусматривается использование снятого плодородного слоя почвы, отражается площадь земель, на которые он наносится, указывается общее количество использованного слоя почвы. Усилен контроль за своевременной передачей и использованием восстановленных земель, за качеством проводимой рекультивации и т. д.

В одиннадцатой пятилетке Госплан СССР стал давать задания министерствам, ведомствам и Советам Министров союзных республик на проведение мероприятий по устранению таких отрицательных процессов, как подтопление, заболачивание, засоление, иссушение и загрязнение водоемов и водотоков сточными водами, нефтепродуктами, газообразными и твердыми выбросами и отходами, образовавшимися в результате строительства и эксплуатации водохранилищ, промышленных, энергетических, транспортных и иных предприятий. Пока показатель, характеризующий такие задания, является расчетным, но в дальнейшем он будет заменен показателями в натуральном и в стоимостном выражении.

Установление объемов работ по освобождению от загрязнения всех видов земель, в том числе сельскохозяйственных угодий, будет способствовать расширению площадей продуктивных земель.

Большое внимание стало уделяться при планировании установлению объемов работ по применению безвредных биологических мер защиты растений от болезней и вредителей.

К сожалению, рост загрязнения природной среды ядохимикатами, применяемыми для защиты растений, продолжается. Концентрация вредных веществ в почве в ряде районов мира превышает фоновые уровни в 10—20 раз. Особенно сильно загрязняется среда в результате сельскохозяйственной деятельности.

В целом в мире в почву вносится 400 млн. т минеральных удобрений и 4 млн. т ядохимикатов.

По данным ФАО, потери от вредителей и болезней оцениваются в 75 млрд. долларов. Для снижения этих потерь в настоящее время в сельском хозяйстве применяется множество ядохимикатов. Чисто экономическая выгода от них в земледелии велика, однако нельзя забывать об отрицательных их свойствах — вредном воздействии на животный мир и на человека. Некоторые из пестицидов являются канцерогенными; наиболее опасны хлорорганические и фосфорорганические соединения, а также вещества, в состав которых входят тяжелые металлы — ртуть, свинец, кадмий, стронций и др.

Наиболее безвреден биологический метод защиты растений. Поэтому начиная с 1978 г. в государственные планы экономического и социального развития СССР был введен новый показатель — «защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней биологическим методом».

В 1979 г. Госпланом СССР задания по защите растений биологическим методом были установлены Минсельхозу СССР и Советам Министров всех союзных республик. В 1980 г. этот метод защиты растений был применен на площади 20 млн. га, в том числе на 700 тыс. га леса.

Активно ведется работа по защите сельскохозяйственных культур и леса биологическим методом в РСФСР, Украинской ССР, Прибалтийских республиках, Узбекской, Казахской и Молдавской союзных республиках. На территории Узбекской ССР уже создано 108 биологических лабораторий по производству биологических препаратов, и это позволило республике значительно расширить их применение.

Биологический метод позволяет сознательно управлять биоценозами тремя путями: использованием хищных и паразитических насекомых (энтомофагов); применением грибов, бактерий и вирусов, уничтожающих вредителей (микробиологический способ); использованием насекомоядных птиц и зверей [49].

В перспективе биологический метод намечено применять в СССР на значительно больших площадях, постепенно сокращая использование ядохимикатов.

Одной из причин сокращения площади сельхозугодий являются отводы земель или временное их занятие для строительства промышленных предприятий, гидроэнергетических сооружений и для других государственных или общественных нужд. К 1980 г. на эти нужды около 60 млн. га практически исключено из сельхозоборота, а за две пятилетки (1966—1975 гг.) на эти цели было изъято около 19 млн. га земель, в том числе 9948 тыс. га у колхозов и совхозов. Вместе с тем несмотря на изъятие земель, площадь пашни не уменьшилась.

За четыре года (1976—1979) площадь пашни в целом по стране увеличилась на 736 тыс. га. В восьмой пятилетке в среднем за год для промышленно-сти и других несельскохозяйственных нужд отводилось более чем по 2 млн. га

земель, а в девятой только по 1,7 млн. га. За четыре года десятой пятилетки в среднем за год изымалось немногим более 1 млн. га. Благодаря улучшению планирования отвод земель колхозов и совхозов на несельскохозяйственные нужды заметно сократился. Если за период в 1971—1975 гг. в среднем за год отводилось по 460 тыс. га земель, то в десятой пятилетке только по 194 тыс. га.

Для выполнения строительства новых объектов в 1976—1980 гг. для несельскохозяйственных нужд требовалось, по данным Государственного института земельных ресурсов, более 6 млн. га земельных площадей. Но в плане были приняты меры к сокращению этих потребностей. В черте городов застраивались в первую очередь неудобные для ведения сельского хозяйства земли, что позволило значительно уменьшить отвод земель. Фактически за указанный период было отведено меньше 6 млн. га земель, в том числе от колхозов и совхозов лишь 2,8 млн. га (часть земель на эти цели отводилась из площадей лесного фонда, например в Московской обл. под строительство, дороги, разработку карьеров и на другие цели ежегодно отводилось по 500—600 га лесных площадей).

При проектировании и строительстве выбирают такие проекты, в которых не только предусматривается наиболее экономное расходование капитальных вложений, но и учитывается, какой ущерб народному хозяйству нанесет изъятие земель.

Госплан СССР поставил задачу на период 1976—1990 гг. отвести под промышленность и строительство не 20 млн. га земель (в том числе 6 млн. га сельхозугодий), как было определено расчетами, а почти вдвое меньшую площадь — 10,5 млн. га за счет использования имеющихся у промышленности собственных резервов несельскохозяйственных земель. Особенно экономно следует использовать землю под городское строительство (в черте городов будут застраиваться неудобные земли — пески, овраги, ко-согоры и т. д.).

Итак, планирование рационального использования земельных ресурсов в СССР позволяет сохранить и улучшить земельный фонд страны, обеспечить получение с земель такого количества сельскохозяйственной продукции, чтобы максимально удовлетворить растущие потребности советских людей в продуктах питания, а промышленности — в сырье.

Охрана лесных ресурсов. Чтобы обеспечить народное хозяйство страны в необходимом объеме древесным сырьем, следует постоянно улучшать состояние лесов. Для этого намечено осуществить дополнительные мероприятия по повышению продуктивности и качественного состава лесов, особенно в европейской части страны.

В одиннадцатой пятилетке планирование работ по охране лесных ресурсов осуществлялось в соответствии с утвержденным планом развития лесного хозяйства и заданий, вытекающих из Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года, постановления Верховного Совета СССР «О мерах по дальнейшему улучшению охраны лесов и рациональному использованию лесных ресурсов», а также из Основ лесного законодательства Союза ССР и союзных республик.

В одиннадцатой пятилетке был предусмотрен значительный

рост лесохозяйственного и промышленного производства, что позволит улучшить организацию лесного хозяйства и постепенно перейти к ведению его на принципах непрерывного лесопользования, внедрению промышленных методов лесовыращивания, а также к осуществлению других мероприятий, направленных на улучшение качественного состава лесов, на сохранение и приумножение лесных ресурсов.

За период 1981—1985 гг. лесовосстановительные работы в лесах государственного значения проведены на площади более 10 млн. га, из которых посадкой и посевом — на площади около 5 млн. га, заложено более 13 тыс. га высокопродуктивных хвойных насаждений плантационного типа с целью выращивания балансовой древесины для целлюлозно-бумажной промышленности. Большие работы выполнены по широкому комплексу лесомелиоративных работ.

Лесоосушение проводят в первую очередь в массивах, где оно гарантирует получение наибольшей хозяйственной выгоды. При планировании учитывается, что далеко не всегда всю заболоченную площадь надо осушать. Чтобы не нарушить гидрологический режим рек, сохранить продуктивные ягодники, имеющие важное хозяйственное и лечебное значение, часть заболоченных участков оставляют нетронутыми.

Значительные объемы осуществлены по оптимизации и улучшению качественного состава лесов. Рубки ухода в молодняках проведены на площади более 8 млн. га, что позволило значительно улучшить породный состав и санитарное состояние лесов. Более 200 млн. м³ древесины заготовлено в результате проведения рубок ухода за лесом и санитарных рубок.

Для усиления охраны лесов от пожаров проводят мероприятия по регулированию состава насаждений, очистке их от захламенности, созданию системы противопожарных барьеров, строительству лесных дорог и водоемов. Предусматриваются также дополнительные меры по повышению эффективности противопожарной профилактики в лесах, технической оснащенности лесохозяйственных предприятий, созданию новых высокоэффективных средств борьбы с лесными пожарами. К 1985 г. площадь лесов и оленьих пастбищ, охраняемых от пожаров с помощью авиации, увеличена до 924 млн. га.

Создание полезащитных лесных полос и облесение овражно-балочных систем предусматривается на площади 576 тыс. га. Закрепление и облесение песков на пастбищных землях в полупустынных районах Средней Азии и Казахстана намечено на 126 тыс. га. В плановом показателе «Противоэрозионные лесные насаждения по оврагам, балкам, берегам рек, водоемов, пескам и другим неудобным землям» отражается нарастающим итогом объем работ по созданию лесонасаждений для защиты почв от эрозии, закрепления песков, водорегулирования и других целей.

В соответствии с принятым в 1984 г. постановлением ЦК КПСС и СМ СССР «Об улучшении использования лесосырьевых ресур-

сов» Министерству лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР и Государственному комитету СССР по лесному хозяйству поручено разработать и осуществить в двенадцатой пятилетке мероприятия по более полному и рациональному использованию лесосечного фонда, а также обеспечить необходимую координацию работы лесозаготовительных предприятий и лесхозов по повышению эффективности проводимых мероприятий, направленных на своевременное и высококачественное восстановление лесов на вырубках и охрану их от пожаров. Все это будет способствовать приумножению лесных богатств нашей страны и повышению эффективности их использования, более полному удовлетворению потребностей народного хозяйства в древесине и других продуктах леса, повышению рекреационных и природоохранных функций лесных насаждений.

Организация природоохранных территорий, охрана и воспроизводство диких зверей и птиц. По данным Международного союза охраны природы и природных ресурсов, в настоящее время в мире насчитывается более 1 тыс. видов исчезающих позвоночных животных и 25—30 тыс. исчезающих видов растений (примерно 10% всего флористического состава нашей планеты). Наиболее резкое обеднение флоры отмечается в густонаселенных промышленно развитых районах, а также на островах (например, на Филиппинах число редких и исчезающих видов растений достигает 5 тыс.).

В связи с этим возросла потребность в образовании различных видов особо охраняемых территорий. К сети таких территорий в СССР относятся заповедники, природные национальные парки, дендрологические и ботанические сады, заказники и т. д.

В подраздел плана «Организация природоохранных территорий» включают такие показатели, как число и площадь территории новых заповедников, природных национальных парков, ботанических садов, дендрологических и зоологических парков, заказников. Проекты планов разрабатываются Советами Министров союзных республик и другими заинтересованными министерствами и ведомствами.

Основное внимание при планировании охраны животных обращается на восстановление их численности до уровня, разрешающего их хозяйственное использование. К настоящему времени восстановлена численность таких в прошлом редких видов, как сайгак, соболь, бобр, лось и др.; численность ряда других редких видов — пятнистого оленя, тигра, выхухоли, зубра, кулана — доведена до уровня, гарантирующего сохранение их генетического фонда. В настоящее время полностью запрещена охота на 18 видов млекопитающих и на 29 видов охотничьих птиц.

Большое значение в деле увеличения численности зверей, заготовок продукции охоты имеют биотехнические мероприятия, направленные на улучшение условий обитания диких животных. Планирование на научной основе комплекса биотехнических мероприятий, в который входят разведение и расселение диких жи-

вотных, их подкормка, борьба с эпизоотиями и т. д., осуществляется в подразделе плана «Охрана и воспроизводство диких зверей и птиц». Главная цель биотехнических мероприятий — создание оптимальных условий для размножения охотничьих животных, увеличения их запасов, использования их в народном хозяйстве. Задания по затратам на эти цели предусматриваются за счет средств бюджета, выделяемых министерствам, ведомствам и Советам Министров союзных республик, а также за счет средств кооперативных и общественных организаций. Эти деньги расходуются на проведение учета, охраны, подкормки диких животных, на создание искусственных гнездовий, освобождение от льда водных угодий в местах зимовки птиц, на расселение зверей, заготовку кормов и т. д.

В государственном фонде охотничьих животных СССР насчитывается около 100 млн. пушных зверей, 6 млн. копытных животных и до 200 млн. охотничье-промысловых птиц. За последние 15 лет поголовье сайгаков увеличилось в 4,6 раза, лосей — в 3,6, кабанов и косуль — в 3 раза. Численность бобров возросла с 1140 голов в 1930 г. до 130 тыс. голов в настоящее время. В десятой пятилетке по сравнению с девятой были увеличены ассигнования на биотехнические мероприятия на 34% и на охрану перелетных птиц на 40%, почти на 20% возросло количество расселяемых в угодьях диких птиц; увеличилось число питомников по разведению редких диких животных (с 14 до 100). На перспективу планируется расширение биотехнических мероприятий.

Вместе с ростом поголовья охотничье-промысловых животных возросли заготовки продукции охоты. Так, по сравнению с 1970 г. заготовка шкурки белки увеличилась на 58%, колонка — на 56 и белого песка — на 63%.

В планах экономического и социального развития СССР в разделе «Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов» имеется специальная форма под названием «Воспроизводство рыбных запасов», которая отражает задания по выпуску рыбной молоди. Для этих целей к 1980 г. в стране построено около 140 рыборазводных предприятий и 12 акклиматизационных станций. Количество объектов рыбоводства будет возрастать. На рыборазводных предприятиях разводят более 40 видов ценных промысловых рыб. Годовой объем продукции этих предприятий достиг 11 млрд. шт. молоди. Особенно возрос выпуск молоди наиболее ценных в рыбохозяйственном отношении рыб. Если в девятой пятилетке в стране было выпущено 419 млн. шт. мальков осетровых и 4 млрд. шт. лососевых рыб, то в 1976—1980 гг. эти показатели возросли, составив соответственно 525 млн. и 4,3 млрд. В десятой пятилетке был проведен также комплекс рыбоводно-мелиоративных работ (создание искусственных нерестилищ, строительство новых и реконструкция старых рыбоводов), акклиматизация некоторых видов рыб в Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах, во внутренних водоемах Сибири, Урала, Казахстана и Средней Азии.

В форме плана «Воспроизводство рыбных запасов» имеется еще один показатель: число водозаборов на промышленных, сельскохозяйственных, коммунально-бытовых предприятиях, оборудуе-

мых рыбозащитными устройствами (на водоемах рыбохозяйственного значения). Важность этого показателя очевидна, так как на некоторых реках основная масса молоди гибнет на водозаборах и на насосных станциях, подающих воду на ТЭС, коммунальные и промышленные водопроводы, в оросительные и обводнительные системы.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов. В связи с ростом промышленного и сельскохозяйственного производства, развитием систем централизованного водоснабжения и удовлетворением других нужд народного хозяйства водопотребление в целом по стране доведено к настоящему времени до 325 км³ в год. В условиях сложившегося в ряде мест дефицита в воде особенно возрастает роль планирования. В планах ежегодно стало предусматриваться упорядочение водопотребления путем ликвидации потерь и устранения недостатков водопользования.

Министерствам и ведомствам СССР и Советам Министров союзных республик устанавливаются задания по охране и улучшению использования водных ресурсов, развитию систем, обеспечивающих использование воды по замкнутому циклу, снижению объема сброса неочищенных сточных вод и ряд других заданий.

Особое место в планах заняло сокращение водопотребления промышленностью за счет внедрения безводной технологии, воздушного охлаждения технологических сред и других мероприятий.

В десятой пятилетке удельное потребление свежей воды на рубль валовой промышленной продукции снизилось по сравнению с 1975 г. на 7% в год. Этого удалось достичь за счет развития систем многократного использования воды в производстве, укрупнения мощностей, внедрения воздушного охлаждения взамен водяного, совершенствования учета и нормирования водопотребления и за счет других мероприятий.

Ежегодно предприятиям устанавливаются задания по подъему затонувшей древесины, строительству береговых сооружений по приему с судов для очистки, утилизации или складирования нефтесодержащих вод, хозяйственно-бытовых сточных вод, отработанных масел, шламов, остатков ядовитых веществ.

Уже в 1976 г. (второй год планирования охраны природы) было намечено очистить на береговых станциях 63 млн. м³ балластных и других нефтесодержащих вод, собрать нефть, мусор и другие отходы с водных акваторий на площади около 400 км², извлечь из сточных вод ценных веществ на сумму 200 млн. р., использовать 407 млн. м³ стоков на земледельческих полях орошения для выращивания кормовых культур, ликвидировать (тампонировать) или перевести на крановорегулируемый режим работы более 3100 самонзливющихся скважин. На эти цели в первом году десятой пятилетки было выделено более 1,4 млрд. р.

В 1976—1980 гг. извлечено из сточных вод ценных веществ на 900 млн. р. На цели охраны и рационального использования вод выделялись значительные капитальные вложения — по 1,5—2 млрд. р. в год. За период 1976—1980 гг. осуществлены плановые работы по совершенствованию промышленных технологий, обеспечивающих экономное расходование воды.

Расширяется применение в промышленности замкнутых циклов использования воды. Такая технология сейчас применяется

па многих предприятиях, в частности на московском автомобильном заводе им. Ленинского комсомола.

Создание совершенных систем водоснабжения отражается в показателе плана «Количество предприятий, переводимых на бессточную систему водоснабжения за счет совершенствования технологических процессов и комплексного использования сырья». Переход промышленности на замкнутый цикл водооборота и воздушное охлаждение, а сельского хозяйства — на строго нормированные поливы будет способствовать пополнению ресурсов пресной воды.

Во всех отраслях промышленности будет осуществляться переход на использование оборотных вод. В соответствии с этим показатели планов по подразделу «Охрана и рациональное использование водных ресурсов» направлены на обеспечение экологически оправданных мероприятий по максимальному сокращению потребления свежей воды, предупреждению истощения водных источников, а также на дальнейшее снижение загрязнения водоемов всеми видами сточных вод, молевым сплавом, сбросами с судов, а в конечном итоге на обеспечение благоприятного состояния вод в количественном и качественном отношении.

Объем оборотного и повторного последовательного водоснабжения достиг в СССР к 1980 г. 150 км³ (на 7% выше, чем в 1975 г.), показатель кратности его использования в промышленности — 2%, доля воды многократного использования в валовом водопотреблении — 51%. Процент очистки сточных вод в промышленности к 1980 г. в среднем по стране составил около 80.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов требуют составления водохозяйственных балансов по важнейшим речным бассейнам страны (Волги, Урала, Дона, Кубани, Днепра, Амударьи, Сырдарьи, Иртыша, Днестра, Терека, Сулака, Куры и др.).

Планирование охраны и рационального использования вод позволило добиться положительных результатов. Улучшилось состояние рек, впадающих в Балтийское, Черное и Каспийское моря и др. Внедрение новых технологий в строительство мелиоративных систем уменьшило потери воды на фильтрацию. Прекращен молевой сплав на 110 реках страны. Большинство судов оборудовано системами сбора, предварительной очистки и сдачи загрязненных вод на плавучие и береговые очистные сооружения.

Плановые задания позволили сконцентрировать внимание министерств, ведомств и Советов Министров союзных республик на решении задач по сооружению наиболее важных водоохраных объектов, явились мобилизирующим началом при разработке и внедрении на предприятиях различного рода технологических усовершенствований и организационных мер, позволивших снизить удельное водопотребление и сократить сброс сточных вод.

В одиннадцатой пятилетке работы по совершенствованию промышленных технологий, обеспечивающих более экономное расходование воды, продолжались.

Получили дальнейшее развитие система оборотного водоснаб-

жения, переход на замкнутые схемы водоснабжения промышленных предприятий (без сброса сточных вод), система повторного использования вод (в том числе использование очищенных сточных вод для технических целей) и др. В предстоящее десятилетие (1981—1990) намечается построить и ввести в действие оборотное водоснабжение мощностью до 500 млн. м³/сут, к 1990 г. увеличить мощность сооружений для очистки сточных вод до 87 млн. м³/сут.

Охрана воздушного бассейна. Интенсивное развитие промышленного производства и транспорта, сопровождающееся ростом газовых выбросов, приводит к необходимости принятия широких и разносторонних мер по борьбе с загрязнением воздушного бассейна. Советское государство придает большое значение сохранению благоприятного состояния атмосферного воздуха как одного из основных жизненно важных элементов природной среды.

Правовой основой защиты атмосферного воздуха от загрязнения в СССР является Закон СССР об охране атмосферного воздуха, Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении и ряд других законодательных актов.

При разработке планов по охране воздушного бассейна на 1976—1980 гг. принималось во внимание как сложившееся в отраслях народного хозяйства состояние с действующим технологическим и очистным оборудованием, так и уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по созданию новых высокоэффективных методов борьбы с выбросами.

Была поставлена задача вначале стабилизировать количество неулавливаемых выбросов в атмосферу, несмотря на значительный рост промышленного и сельскохозяйственного производства и развитие всех видов транспорта, а затем значительно сократить их.

На цели охраны воздушного бассейна от загрязнения в 1976—1980 гг. было выделено 900 млн. р. государственных капитальных вложений. Кроме того, предприятия сами предусмотрели значительные вложения на ремонт и реконструкцию имеющихся у них газопылеулавливающих установок. Эти меры позволили провести большие работы по оздоровлению воздушного бассейна.

В планах по охране воздушного бассейна министерствам и ведомствам СССР и Советам Министров союзных республик (по подведомственным им предприятиям) начиная с 1976 г. устанавливаются задания по внедрению мероприятий, снижающих рост общих выбросов вредных веществ в атмосферу, а также предусматривающих увеличение количества улавливаемых и обезвреживаемых вредных веществ на 9—10% ежегодно (в сравнении с 1975 г.).

В 1978 г. министерствам и ведомствам СССР и Советам Министров союзных республик были установлены задания по вводу в действие новых установок (мощностью свыше 500 млн. м³/ч) для улавливания и обезвреживания вредных примесей и строительству контрольно-регулирующих пунктов по проверке токсичности выхлопных газов автомобилей (до установления заданий загрязнение атмосферы в ряде городов объяснялось именно тем, что медленно снижалась токсичность выхлопных газов автомобилей, а также не была организована сеть контрольных пунктов). В планах темпы роста улавливаемых и обезвреживаемых вредных примесей были определены в 1,6 раза выше роста последних. Предусматривался и ряд других работ по оздоровлению воздушного бассейна в стране. Продолжалось оснащение предприятий газопылеулавливающими установками и контрольно-измерительной аппаратурой. В 1979 г. было изготовлено 60 тыс. т газоочистного оборудования (на 4 тыс. т больше, чем в 1978 г.) на заводах Минхиммаша, Минэнерго СССР, Минцветмета СССР, Минстройматериалов СССР и других министерств.

Как показали результаты выполнения годовых планов десятой пятилетки,

количество выбросов за счет принимаемых мер сократилось в 1980 г. не на 10 млн. т, как намечалось, а на 15 млн. т по отношению к 1976 г.

В Москве и других городах были установлены станции автоматического контроля за уровнем загрязнения воздушного бассейна.

В результате планового регулирования охраны атмосферного воздуха значительно улучшилось состояние воздушного бассейна многих городов и крупных промышленных центров, в частности Днепропетровска, Магнитогорска, Липецка, Актюбинска, Омска, Барнаула, Воронежа, Горького, Хабаровска, Белгорода и др.

Внедрение совершенных методов очистки дымовых газов от сернистого ангидрида требует затрат примерно 15 р. на 1 т сжигаемого мазута, а ежегодный ущерб от выбросов сернистого ангидрида оценивается в 9 р. Таким образом, расходы на эти цели даже без учета стоимости получаемой при этом серы или серной кислоты окупаются примерно за два года. Еще выше экономические показатели утилизации выбросов в цветной, черной металлургии, химии и нефтехимии.

В десятой пятилетке валовые выбросы вредных веществ на территории отдельных союзных республик удалось стабилизировать. За одиннадцатую и двенадцатую пятилетки, несмотря на значительный рост объема промышленного производства, намечается снизить выбросы вредных веществ в воздушный бассейн в 1,5—1,6 раза (в 1990 г. по отношению к 1980 г.), при этом улавливание вредных веществ и их обезвреживание в отходящих газах стационарных источников загрязнения в целом по СССР должны составить примерно 85%. Достичь таких показателей позволит плановое увеличение внедрения газоочистных установок на предприятиях перерабатывающих отраслей (примерно в 2,5—3 раза к уровню, достигнутому в 1980 г.), а также совершенствование технологических процессов и оборудования на производстве. На тепловых электростанциях будут переоборудоваться котельные установки, что позволит вдвое снизить выбросы окислов азота. Примерно такой же эффект должен быть получен в черной металлургии от рециркуляции агломерационных газов.

На период 1981—1990 гг. предусматривается значительное увеличение объемов подготовки топлива, переход на использование в энерготехнических установках более качественных канско-ачинских и экибастузских углей. К 1990 г. намечено повысить темпы и объемы утилизации сернистого ангидрида в цветной металлургии на 21% (по сравнению с 1980 г.), что позволит ежегодно получать 5,5—6 млн. т серной кислоты и снижать выбросы в атмосфере более чем в 2 раза.

Особое значение в снижении выбросов придается улучшению технологических процессов в топливно-энергетическом комплексе, повышению качества топлива, утилизации низкокалорийных газов металлургических и химических предприятий и вредных примесей.

Наряду с уменьшением валового количества выбросов к 1990 г. намечается осуществить меры по снижению содержания

тяжелых металлов и других высокотоксичных соединений в отходящих газах химических, целлюлозно-бумажных, микробиологических и других предприятий. Сокращение вредных выбросов от передвижных источников загрязнения атмосферы будет достигаться путем замены энергоносителей на менее токсичные и за счет совершенствования конструкции двигателей (это учтено в планах соответствующих отраслей). Большое значение будут иметь также разработка более совершенных маршрутов и путей передвижения автомобильного транспорта в крупных городах, усиление научно-исследовательской работы по охране воздушного бассейна. В частности, будут продолжены исследования по использованию электромобилей.

Охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов. Для удовлетворения годовой потребности одного человека в товарах промышленной продукции и энергии, получаемой из полезных ископаемых, в мире на душу извлекается более 20 т, а в СССР около 30 т минерального сырья. На нашу страну приходится $\frac{1}{4}$ мировой добычи полезных ископаемых, а всего в мире добывается примерно 100 млрд. т горных пород в год. Столь огромные масштабы человеческой деятельности по добыче и переработке минерального сырья не могут не отражаться на качестве окружающей природной среды. Масштабы воздействия растут, добыча полезных ископаемых в мире удваивается каждые 15 лет.

СССР занимает первое место в мире по добыче угля, железа, марганца, хромовой руды, а также асбеста, каменной соли и второе — по добыче газа и некоторых металлов. Уникальная по разнообразию пород и запасам минерально-сырьевая база позволяет обеспечить динамическое и стабильное развитие народного хозяйства на значительную перспективу. Продукты минерального сырья потребляются в 70 отраслях народного хозяйства, используется более 80 химических соединений и элементов минерального происхождения.

Проекты планов по охране недр и рациональному использованию минеральных ресурсов разрабатываются Минуглепромом СССР, Минчерметом СССР, Мишцветметом СССР, Мишхимпромом, а также Минстройматериалов СССР, Миннефтепромом и Мингазпромом как по отрасли в целом, так и по важнейшим горнодобывающим бассейнам, районам и месторождениям. Госагропром СССР, Минздрав СССР, ВЦСПС и Советы Министров союзных республик разрабатывают проекты планов по извлечению и использованию минеральных вод с выделением основных курортов. Министерства угольной промышленности, черной металлургии, цветных металлов, химической промышленности и стройматериалов представляют в Госплан СССР планы мероприятий по повышению извлечения из недр полезных ископаемых и комплексному использованию минерального сырья, а Министерства нефтеперерабатывающей и газовой промышленности — планы мероприятий по повышению извлечения нефти из недр, утилизации попутного газа, извлечения из природного газа конденсата, серы,

гелия и других сопутствующих компонентов с выделением важнейших районов добычи нефти и газа.

Все перечисленные выше министерства должны включать в проекты планов мероприятия по рациональному и комплексному использованию полезных ископаемых: совершенствование систем и методов разработки месторождений полезных ископаемых, закладки выработанного пространства, схем обогащения руд и технологического (металлургического) передела сырья; внедрение нового высокопроизводительного оборудования; разработку совместно с потребителями мероприятий по использованию попутно добываемого сырья, включая отходы горнообогатительного и металлургического производств, т. е. пород вскрыши, хвостов обогащения, шламов, шлаков и т. д.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 1 декабря 1978 г. «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов» министерства и ведомства СССР и Советы Министров союзных республик обязаны одновременно с представлением в Совет Министров СССР и Госплан СССР проектов перспективных и годовых планов по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов направлять соответствующие разделы проектов этих планов по подведомственным им объединениям, предприятиям, учреждениям и организациям в Госгортехнадзор СССР. Последний на основе этих проектов разрабатывает и представляет в Госплан СССР согласованный проект плана по данному разделу в целом по СССР с распределением заданий по министерствам, ведомствам и союзным республикам. При этом на Госгортехнадзор СССР возложено осуществление контроля за выполнением объединениями, предприятиями, учреждениями и организациями заданий по охране недр, установленных государственных планами экономического и социального развития СССР. Такое указание позволяет улучшить план и контроль за его выполнением.

В 1981—1985 гг. были разработаны и внедрены новые нетоксичные флотационные реагенты для окисленных железных, марганцевых и хромовых руд, а также новые эффективные методы обогащения комплексных железных руд типа титано-магнетитовых, буро-хромистых, карбонатных и др. Разработаны эффективные технологические схемы обогащения попутно добываемых окисленных и смешанных железных, карбонатных, марганцевых, медно-хромистовых, сульфидно-магнетитовых и других комплексных руд; более широкое применение в металлургическом переделе находят автогенные электротермические и гидрометаллургические процессы. Расширена переработка нефти с более высоким извлечением светлых нефтепродуктов за счет внедрения комплексных технологических схем.

Министерство цветной металлургии СССР внедряет на рудниках отрасли системы разработки с закладкой выработанного пространства, расширяет строительство закладочных комплексов,

обеспечивая их цементом и другими необходимыми для приготовления закладочных смесей материалами, вовлекает в переработку длительное время хранящиеся руды, концентраты, полупродукты, кек и шлаки.

Совершенствуются сложившиеся организационные формы разработки комплексных месторождений полезных ископаемых и организации межотраслевого их использования (имеется в виду создание на базе крупных комплексных месторождений полезных ископаемых межотраслевых горнопромышленных комплексов при совместном участии заинтересованных отраслей в их строительстве).

ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Проблема совершенствования системы показателей плана охраны природы относится к числу тех проблем, от решения которых во многом зависит эффективность природоохранной деятельности. Эта проблема в целом еще находится в стадии исследования, и пока намечаются лишь подходы к ее решению [108]. Аналогично обстоят дела с нормативами планирования. Системные исследования, связанные с созданием нормативной базы планирования, в настоящее время находятся на стадии решения организационных проблем.

С 1979 г. начата работа по формированию системы показателей, объединенных в подраздел «Экономическая инфраструктура». Однако в составе существующей системы показателей плана многие экологические процессы не отражены. Для их описания потребовалась бы разработка дополнительных показателей, методика расчета которых пока не разработана. В поисках конструктивного решения экологическая инфраструктура была построена почти целиком на существующей системе показателей [96].

В планировании и управлении природоохранной деятельностью преобладает пока технологический подход, который выражается в том, что в качестве объекта управления избраны в основном лишь прямые и непосредственные воздействия производства на природу — изъятие и выброс вещества и энергии. При этом природная среда рассматривается не как система со сложной структурой взаимосвязей между элементами, а как конгломерат частных природных сред или ресурсов, которые фактически не зависят друг от друга. Кроме того, не учитываются в должной мере экологические и социально-экономические последствия хозяйственных решений и действий.

План охраны природы пока не может претендовать на статус системы показателей [108], поскольку в используемой в настоящее время системе показателей фактически не отражены связи между капиталовложениями и природоохранными затратами. Рассматриваемый раздел плана недостаточно еще увязан и с другими его разделами [110].

Сопоставление структуры раздела плана со структурой работ на основе программно-целевой методологии позволяет говорить о том, что в разделе не планируются выявление и решение крупных народнохозяйственных проблем, таких, например, как освоение новых районов, территориальное перераспределение ресурсов, использование возобновляемых ресурсов как альтернатива использования полезных ископаемых. Все это послужило причиной поиска конструктивного подхода к улучшению системы планирования охраны природы. Какой же она должна быть?

Нам думается, что сейчас правильнее говорить не об одной, а о многих системах, поскольку при отсутствии высшего природоохранного органа управления основные проблемы природопользования решаются на уровне высших органов управления союзных республик, министерств и ведомств союзного подчинения. Каждая республика имеет свои специфические особенности (органы, законодательство, проблемы и средства их решения), то же можно сказать и об отраслях народного хозяйства.

Различие условий и правовых норм, позволяющих в пределах конституционных полномочий самим определять формы и содержание деятельности, предопределяет разнообразие систем управления, в чем легко убедиться, сопоставляя структуры природоохранных органов. Это разнообразие усиливается спецификой региональных проблем. Вот почему мы останавливаемся не на тех принципах, которые приводят к различию систем, а, наоборот, на тех, которые отражают их сходство.

Совершенствование планирования, на наш взгляд, должно идти по следующим направлениям.

1. Улучшение методологии, переход на программно-целевую методологию.

2. Разработка концепций охраны природы, биосферы, континентов, стран, регионов, отраслевых концепций.

3. Обоснование целей планирования для разных уровней управления, для разных регионов, ресурсов, технологий; уточнение показателей планирования, учета и отчетности в единой системе.

4. Уточнение субъектов и объектов охраны (кто охраняет, что охраняется?); расширение числа охраняемых объектов и субъектов управления; включение в число охраняемых хозяйственных объектов, населения, продуктов питания, домашних животных и т. д.

5. Разработка и производство средств охраны природы по видам воздействий.

6. Выявление рычагов управления природопользованием на основе анализа системы «производство — распределение — потребление — утилизация», биосоциальных и политических систем и мирового хозяйства в целом, включая конъюнктуру сырья и промышленных товаров.

7. Управление проектными разработками, экологическими нормативами и стандартами, размещением производительных сил и региональным развитием.

8. Управление научными и опытно-конструкторскими работами, внедрение изобретений и открытий.

9. Усиление роли местных органов управления, общественных организаций (ВСНТО, «Знание», ВООП, профсоюзов, комсомола и др.); создание информационных и координационно-методических центров, укрепление их материально-технической базы и полномочий в части контроля за природопользованием.

10. Выявление потребностей в ресурсах и ресурсного потенциала; составление балансов производства и потребления; устранение дефицита ресурсов.

11. Оценка ожидаемых уровней воздействия на охраняемые объекты.

12. Оценка резистентности биосоциальных систем; выявление предельно допустимых уровней воздействия.

13. Дифференциация системы показателей планирования по территориям, отраслям и ведомствам, по технологиям, проблемам и программам, биосоциальным системам и ресурсам, по уровням управления (интеграция показателей при переходе на более высокий уровень управления).

14. Использование для планирования достижений автоматизации, информатики и техники.

15. Улучшение организации планирования на всех уровнях управления.

16. Паспортизация субъектов и объектов охраны природы.

17. Использование экономических средств управления природопользованием (совершенствование системы управления общественным производством, механизм цен на ресурсы, хозрасчет, плата за основные фонды, штрафы и премии).

18. Использование социальных средств управления (воспитание и образование, пропаганда, реклама, радио- и телепередачи, искусство и т. п.).

19. Использование биологических средств управления (достижения генетики, бионики, селекции, медицины, ветеринарии, санитарной гигиены и т. п.).

20. Международное сотрудничество в области планирования охраны природы.

21. Оценка технологий с позиций их соответствия экологическим мировым стандартам.

22. Увязка раздела охраны природы с другими разделами плана; оценка экономических и технических возможностей регионов.

При совершенствовании планирования важно учесть еще одно важное обстоятельство. Воздействия на охраняемые объекты (первопричина деградации среды или ее элементов) еще не стали центром внимания природоохранных служб, поэтому необходимость полноты сведений о воздействиях, видимо, еще недостаточно очевидна, и потребуется немало времени и усилий, чтобы это положение изменилось.

Настоящее время — «стартовая площадка» для многих начи-

наний природоохранного характера: формируются законодательство, структура и функции природоохранных служб, система планирования, нормирования, учета и отчетности о природоохранной деятельности, о воздействиях на окружающую среду. Недооценка важности информации о воздействиях уже проявилась в игнорировании одних и в переоценке других видов воздействий, что привело, например, к появлению термина «управление качеством окружающей среды» и его употреблению взамен термина «охрана окружающей среды». Аналогичным образом термином «загрязнение среды» подменяют термин «экологические проблемы». На первой межправительственной конференции по образованию в области окружающей среды (Тбилиси, октябрь 1977 г.), в частности, отмечалось, что еще совсем недавно во многих странах проблемы окружающей среды обычно отождествляли с проблемами загрязнения, указывая этим на очень узкое представление об окружающей среде и на то, какими ее аспектами нам следует заниматься. Более широкая концепция окружающей среды включает и такие аспекты, как использование и истощение ресурсов, связь форм социальной окружающей среды с удовлетворением человеческих потребностей, а также учет внешних ограничений, в частности тот факт, что биосфера, частью которой является человек, может лишь в ограниченной мере принимать нагрузки. Период, истекший со времени Стокгольмской конференции, был отмечен более широким пониманием термина «окружающая среда» [79].

Информационная система должна отражать всю полноту воздействия на природу, что достигается учетом классификационных признаков, выявляющих отношения субъектов и объектов воздействий, дающих характеристику самим воздействиям, времени и месту их проявления. Число этих признаков будет расти (сейчас уже их не меньше 15). В табл. 6 приведены классификационные признаки и показано, на какие вопросы должна быть ориентирована информационная система при характеристике воздействий, приведены примеры воздействий по данному признаку и указаны более полные классификации некоторых из воздействий (большее число примеров может служить косвенным свидетельством важности рассматриваемого признака).

По мере роста числа признаков создание информационных систем осложняется, поэтому авторы систем должны сознательно отбирать признаки в соответствии с целями проекта и спецификой регионов, где, возможно, не все воздействия или их признаки имеют значение. По-видимому, сократить число признаков вряд ли удастся, скорее всего, наоборот, возникнут новые.

Разумеется, предлагаемый набор воздействий и их признаков нуждается в обсуждении и дальнейшем развитии, а приведенные примеры не следует рассматривать как полные классификации по данному признаку. Основные принципы охраны природы, изложенные в главе I, в полной мере могут быть отнесены к планированию.

6. Основные признаки классификации воздействий на объекты охраны

Признак классификации и вопросы (запросы) потребителя информации по данному признаку	Примеры классификации по данному признаку
1. Источники воздействия: кто (что) воздействует на охраняемые объекты?	А. Хозяйственные: городское хозяйство, добывающая промышленность, сельское хозяйство, междугородный транспорт, рекреация и т. д. Б. Природные: космические объекты (солнце, луна, звезды, метеориты и т. д.); земные объекты: животные, растения, вулканы, реки, моря, океаны; проявления климата: осадки, ветер, заторы, зажоры, наводнения В. Системные: ТПК, экосистемы природной зоны (тундра, тайга, пустыни, ботота и т. д.), регион, республика (крупный город) и т. д. Г. Государственные (воздействия путем установления цен, нормативов, законов, планов и т. д.)
2. Объект охраны: какие объекты испытывают данное воздействие?	Леса, воды, земли, почвы, недра, ландшафты, животные и растения, рекреационные ресурсы, памятники истории, культуры, этнографии, религии, хозяйственные постройки; население, продукты питания и т. д.
3. Цель воздействия: с какой целью оказывается воздействие?	Для получения конечных или промежуточных продуктов; для удаления и захоронения отходов и излишков тепла; для производства энергии и т. п.
4. Результаты воздействия: какие происходят, произошли или произойдут изменения в состоянии охраняемого объекта в результате воздействия?	Изменяются количественные характеристики, качественные показатели, степень загрязнения, расположение, фактический облик, условия освещенности, водности, вентиляции, воспроизводства, доступности и т. п.
5. Средства воздействия: какие средства, методы и действия изменяют состояние охраняемых объектов?	Используемые и отработанные материалы (вещества), отходы (жидкие, твердые, газообразные, плазменные), теплоносители (воды, газы, шлаки, золы); воспитание; экспертиза проектов; методы технические, химические, физические, агротехнические; меры идеологические, юридические, организационные и др.; средства природоохранной деятельности
6. Технология производства: какие технологические процессы и циклы опасны для охраняемых объектов?	Производство, трансформация и передача электроэнергии на тепловых (включая атомные), гидро- и гелио-, ветровых, приливных, термальных станциях; производство черных и цветных металлов, пластмасс, древесины, сырья и продуктов из местных материалов, резин, продуктов питания, удобрений, шерсти, кож, льна; производство машин и механизмов, приборов, синтетических и искусственных тканей и т. д.; производство вскрышных ра-

Признак классификации и вопросы (запросы) потребителя информации по данному признаку	Примеры классификации по данному признаку
7. Длительность разового воздействия: сколько времени охраняемый объект испытывает воздействие?	бот; захоронение отходов и спуск сточных вод в водоемы; отчуждение земель; освоение целины; сведение лесов; гидротехническое строительство, гидромелиорация; передача информации и т. п.
8. Частота (повторяемость) воздействия: как часто повторяется воздействие на охраняемый объект и насколько регулярно?	Постоянно (неопределенно долго), сотни, десятки лет, несколько лет, до года, несколько месяцев, в течение весенне-летне-осенних паводков, в течение суток, часов, минут, секунд и т. д.
9. Интенсивность воздействия: какова интенсивность воздействия в сравнении с нормативной, фоновой или обычно наблюдаемой?	Раз в тысячелетие, столетие, десятилетие, год, сезон, месяц, декаду, день; регулярно через строгие интервалы времени, регулярно по сезонам года в соответствии с погодой, регулярно с перерывами, необходимыми для ремонта оборудования или по другим причинам; нерегулярно, но предсказуемо (например, в соответствии с планом), нерегулярно и непредсказуемо
10. Место воздействия: где происходило (происходит или произойдет) воздействие?	На уровне фоновой, нормативной, обычно наблюдаемой; ниже фоновой, нормативной, обычно наблюдаемой; незначительно выше фоновой, нормативной, обычно наблюдаемой; выше фоновой, нормативной, обычно наблюдаемой в несколько (десятки, сотни, тысячи) раз; катастрофическая интенсивность
11. Изученность воздействия: в какой мере воздействие изучено и нормируется?	На территории (в пространстве) охраняемого объекта, в непосредственной близости от него, в стороне от него над объектом, под объектом, в среде обитания охраняемого объекта, речном бассейне, в экосистеме, частью которой является охраняемый объект, и т. д.
12. Предсказуемость воздействия: возможен ли прогноз воздействия?	Не изучено и не нормируется; не изучено, но нормируется; изучается и нормируется; изучено в других районах (странах) и нормируется там, но не в данном районе и т. п.
13. Управляемость воздействием: можно ли управлять воздействием и регулировать его?	Прогнозу не поддается; прогнозируется не более чем за 1—3 сут, неделю, месяц, год, несколько лет; прогнозы составляются, но не верифицируются
	Воздействие управляемое, ограничено управляемое, легко управляемое, сложно управляемое, управляемое, но нерегулируемое; регулирование возможно, но технически нереализуемо в ближайшие годы

Признак классификации и вопросы (запросы) потребителя информации по данному признаку	Примеры классификации по данному признаку
14. Обратимость изменений охраняемого объекта после воздействия: возможно ли привести охраняемый объект в прежнее состояние?	Изменения необратимы или частично обратимы; объект можно полностью восстановить; последствия воздействия не установлены или изучаются
15. Среда распространения воздействия: в какой среде распространяется воздействие?	В атмосфере, воде, земле, биологических объектах, продуктах питания, технических системах, комбинации сред (например, в воде и воздухе), населенных пунктах, лесах, горах, полях, зонах отдыха, районах добычи полезных ископаемых и т. д.

Сложность предстоящей работы по совершенствованию природоохранного планирования не должна служить поводом для упрощения и для ослабления этой важной меры улучшения природопользования в нашей стране.

Важно отметить, что совершенствование планирования охраны природы должно отражать общие тенденции совершенствования государственного планирования. В. Кириченко [45] отмечал, что теоретический анализ и рассмотрение опыта планирования в СССР и некоторых социалистических странах показывают, что при совершенствовании планирования необходимо исходить из следующего. Оно должно рассматриваться как составная часть общего процесса развития планирования, включающего: улучшение способов изучения и прогнозирования общественных потребностей, методов обоснования целевых установок перспективного плана; развитие системы показателей (особенно тех, которые характеризуют конечные результаты производства) и мероприятий по повышению уровня жизни народа и совершенствованию социалистического образа жизни; расширение балансовых расчетов плана и обеспечение его стабильности на всем протяжении планового периода; обеспечение единства планирования материально-вещественных, стоимостных и финансовых аспектов воспроизводства, единства планирования развития производства и внедрения достижений научно-технического прогресса; совершенствование механизма реализации заданий государственного плана. Эти положения в полной мере можно отнести к природоохранному планированию.

КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОГРАММЫ И СХЕМЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОСТАВЛЕНИЮ СХЕМ И ПРОГРАММ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Важную роль в деле совершенствования государственного планирования, природопользования и охраны природы призваны сыграть комплексные программы и природоохранные схемы. С их помощью можно успешно решать проблемы оптимального сочетания отраслевого и территориального принципов в планировании природоохранных мероприятий, проблемы взаимосвязки плановых показателей охраны окружающей среды с перспективными направлениями экономического и социального развития. Особое место в системе перспективного народнохозяйственного планирования отводится территориальным комплексным схемам охраны природы (ТерКСОП).

Введение в практику управления ТерКСОП открывает новый этап в решении вопросов охраны природной среды и рационального использования природных ресурсов, схемы логически продолжают и развивают сложившуюся в нашей стране систему научного обоснования планирования и практической реализации природоохранных мероприятий. Новый этап означает переход к активной стратегии в природоохранной деятельности, к управлению процессом взаимодействия общества и природы во времени и по территории СССР в целом и ее частям, к ориентации на создание оптимальных территориальных систем и структур природопользования.

Инициатива и идея составления комплексных схем охраны природы принадлежит Госплану СССР. В 1976 г. еще не было ясно многое, в частности место схем в системе планирования, организация их составления, основное содержание, уровень проработки. Но была понята неудовлетворенность одно-ресурсными схемами, так как выяснилось, что спасти один ресурс нельзя. Каждая территория на севере или на юге — это сочетание ресурсов: земель (в случае океана — прибрежных и островных), поверхностных и подземных вод, флоры и фауны, ландшафтов, недр, атмосферы. С позиций одного ведомства, силами специалистов одной профессии нельзя одинаково пристрастно, заинтересованно и квалифицированно разобраться в сущности проблем и решить их. Но и синклит привлеченных со стороны ученых разных специальностей не спасает, поскольку интеграция в данном случае не сводится к арифметической сумме компонентов. Необходимо новое знание, новая наука об управлении развитием сложнейших биосоциальных систем, и в первую очередь таких, в которых находятся и на которые действуют технические системы. За всю историю цивилизации не было задачи сложнее этой.

Создание комплексных схем охраны природы сопряжено с трудностями организационного, нормативного, информационного порядка. Организационные трудности вызваны главным образом

отсутствием специализированных организаций, подготовленных к составлению таких схем, и необходимостью привлечения к этим работам научно-исследовательских и проектных институтов различных ведомств. Сложна задача обеспечения координации работ по схемам (междуведомственному их рассмотрению, предварительному согласованию и утверждению). Составление схем затруднено также отсутствием общей концепции по охране природы и рациональному природопользованию, а также отсутствием конкретных требований к их задачам и структуре. Нет четкости в определении назначения схем и их места в системе народнохозяйственного планирования, что осложняет подготовку целенаправленных заданий на их состояние. До сих пор нет общей методологической основы и отдельных методик для составления территориальных комплексных схем охраны природы разного территориального уровня. Отсутствует также ряд методик, таких, например, как определение экономического ущерба от нерационального природопользования и ухудшения состояния окружающей среды или для оценки эффективности природоохранных мероприятий.

В последние годы (1976—1985) были составлены территориальные природоохранные схемы для прибрежных зон Черного и Азовского, Балтийского морей, Эстонской ССР и Литовской ССР, бассейнов Иссык-Куля и Севана, Краснодарского края, КМА, районов, примыкающих к Байкало-Амурской магистрали, для Московской, Челябинской, Донецкой и Гомельской областей, совместно для Ленинграда и Ленинградской обл., района музея-усадьбы «Ясная Поляна», для Москвы, Омска, Днепропетровска, Кривого Рога, Днепродзержинска и др. Однако отсутствие методического обеспечения, требуемых нормативных документов, а также недостаточная достоверность и полнота получаемой информации не могли не сказаться отрицательно на качестве разработываемых схем. Составители схем вынуждены были сами решать методические проблемы и, к сожалению, не всегда успешно.

Генеральная схема охраны природы и создания заповедников на территории Московской обл. на период до 1990 г. разрабатывалась в Институте генеральных планов, инженерного оборудования и экспериментального проектирования ГлавАНУ Мособлаисполкома. Эта схема является первой в практике советского градостроительства крупной планировочной работой, в которой комплексно рассматриваются вопросы охраны окружающей среды на территории области. Отсутствие аналогов, поисковый и пионерский характер работ вызвали необходимость собственного методического подхода в эксперименте, в обсуждении промежуточных выводов исследования и уточнении его целей совместно с представителями заказчика. Схема выполнялась в три этапа (1975—1977, 1977—1980 и 1980—1981 гг.). В основу ее разработки были положены принципы системного анализа и территориального подхода, используемого в практике составления районных планов и генеральных планов городов. Системный анализ воздействия одних хозяйственных объектов через природную среду на другие хозяйственные объекты позволил рассмотреть законченный цикл взаимодействия природы, хозяйства и населения.

Были выделены источники выбросов, стоков, отходов, механического и других видов негативного воздействия. Под влиянием этих неблагоприятных факторов в природной среде происходят изменения, отрицательно сказывающиеся на функционировании народнохозяйственных объектов: населенных пунктов, мест отдыха, источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, сельскохозяйственных, лесохозяйственных, рыбохозяйственных, охотохозяйственных и звероводческих угодий, мест обитания редких и исчезающих, а также типичных растений и животных. Эта группа элементов рассматривается в Схеме как объекты, подлежащие охране.

Рассмотрение в территориальном аспекте взаимодействия природы, хозяйства и населения обусловило широкое применение картографического метода исследования. На втором этапе разработки схемы было составлено около 30 тематических карт. На их основе фиксировались выявленные картометрическим способом случаи нарушения одних звеньев народнохозяйственного комплекса (объектов охраны) другими (источниками негативно-го воздействия). Ключевой стала карта функционального зонирования территории: на ней показано размещение необходимых водоохраных, санитарно-защитных и лесохозяйственных зон, заповедников и заказников, резервных территорий для расселения и отдыха. Для каждой зоны предложен соответствующий природоохранный режим ведения хозяйства, включающий регулирование размещения и развития хозяйственных объектов и текущей деятельности предприятий, а также комплекс природоохранных мероприятий по всем отраслям и видам народнохозяйственной деятельности. На основе этой карты разработаны мероприятия по конкретным объектам и районам и даны предложения по дальнейшим научно-исследовательским, изыскательским, проектным работам в отраслевом и территориальном аспектах, выявлены зоны размещения объектов промышленности, сельского и коммунального хозяйства; ведется оперативная работа по учету требований охраны окружающей среды при планировании размещения и развития различных объектов, расположенных на территории Московской обл.

На заключительном этапе разработки схемы составлялись графические материалы для формулировки программы реализации ее рекомендаций в плане экономического и социального развития Московской обл. на одиннадцатую пятилетку.

Схемы охраны природного комплекса и рационального использования естественных ресурсов Черного и Азовского морей и прибрежной зоны Балтийского моря в отличие от описанной выше схемы не имели комплексного решения, в основном были затронуты отраслевые проблемы, относящиеся к водохозяйственным и водоохраным аспектам охраны природы. Отсутствие методологических основ и утвержденного на междуведомственном уровне задания на разработку привело к тому, что схемы не достигли желаемого результата и не явились действенным предплановым документом. Материалы каждой схемы занимают большое количество томов, составленных по видам природных ресурсов и основным водоемким отраслям. Отсутствие необходимых методических рекомендаций не позволило осуществить в должной мере увязку содер-

жания отдельных томов, дать требуемый анализ межотраслевых проблем и разработать научно обоснованную систему комплексных мероприятий.

Аналогичные проблемы и трудности возникали при разработке других природоохранных схем и документов. Имеются, безусловно, и другие факторы, сдерживающие и осложняющие процесс разработки схем. В настоящее время многими научно-исследовательскими, проектными и другими организациями изыскиваются пути устранения их недостатков.

В текущей пятилетке продолжаются работы над разработкой методических указаний по составлению природоохранных схем для городов, областей и ТПК.

В институте «Союзгипролесхоз» в течение ряда лет ведутся работы по методологическим аспектам охраны окружающей среды и рационального природопользования. Первой попыткой создания методических указаний по составлению ТерКСОП явились работы института, выполненные с участием ряда научно-исследовательских, проектных институтов и организаций разных отраслей народного хозяйства (Совет по изучению производительных сил при Госплане СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт стандартизации Госстандарта, Всесоюзное проектно-изыскательское и научно-исследовательское объединение «Союзводпроект», Государственный научно-исследовательский институт земельных ресурсов Госагропрома СССР, Всесоюзный проектно-изыскательский институт «Союзгипролесхоз» и др.). Основные результаты этих работ отражены в «Методических указаниях по составлению схем комплексной охраны природы и рационального использования природных ресурсов отдельных регионов страны», предусматривающих определения системы природоохранных мероприятий на основе выявленных проблем и применения программно-целевого подхода к их решению, а также в «Основных положениях по составлению территориальных долгосрочных целевых программ охраны среды и рационального природопользования».

В 1981 г. Союзгипролесхозом были разработаны методические рекомендации по составлению ТерКСОП. Они служат важным пособием при составлении природоохранных схем на единой методической основе с учетом действующих законодательных актов, нормативов и стандартов по охране природы и природопользованию [74].

МЕТОДОЛОГИЯ СОСТАВЛЕНИЯ ДЦПООС

При разработке долгосрочных целевых программ охраны окружающей среды (ДЦПООС) принимается во внимание ряд обстоятельств:

мероприятия должны быть ориентированы на достижение конечных целей развития региона;

мероприятия по охране и использованию отдельных ресурсов нельзя обосновывать изолированно друг от друга, так как изменение состояния одного ресурса (компонента среды) неизбежно затрагивает остальные ресурсы (компоненты) и отражается на экономике и социальных условиях региона;

границы ареалов проблемы (водных и воздушных бассейнов, зон эрозии, стихийных бедствий и т. д.) обычно не совпадают с границами административных или экономических районов. В связи с этим задания по выполнению природоохранных мероприятий и их контролю адресуются в разные инстанции и ведомства, поэтому нужен централизованный контроль за выполнением работ с оценкой общей эффективности принятых мер;

время восстановления нарушенных элементов среды может составлять десятки лет и не совпадать с принятым годовым или пятилетним периодом разработки и выполнения народнохозяйственных планов.

Особое значение придается стадии реализации ДЦПООС.

На этой стадии составляют управляющую программу и программы реализации, которые классифицируют по проблемному (решение одной или нескольких проблем), функциональному (материально-техническое, информационное, правовое обеспечение и т. д.), отраслевому, территориальному, ресурсному или другим признакам (направлениям).

На первом этапе составители ДЦПООС на основании изучения и отбора известных и выявленных проблемных ситуаций формируют каждую проблему в виде четко поставленной задачи. Например, выявилось несоответствие между фактически наблюдаемыми и нормативными показателями содержания в воздухе сернистого ангидрида (15 ПДК). Для этой проблемной ситуации может быть поставлена задача: к 1990 г. снизить уровень загрязнения атмосферного воздуха сернистым ангидридом (до 3 ПДК).

В техническое задание (ТЗ) включают только те проблемы, решение которых находится в компетенции органов управления регионом. Одновременно в ТЗ выделяют проблемы межрегионального, национального и глобального масштаба, которые влияют (или могут повлиять) на состояние среды в регионе и требуют решения в программах и схемах соответствующего уровня управления. Из-за постоянных изменений экологических, социальных и экономических условий необходимо систематически (не реже одного раза в 5 лет) корректировать ранее принятые решения. Своевременный учет динамики региональных условий возможен на основе модели региона, учитывающей состояние среды, социальные и экономические условия и мероприятия.

Модели рассматриваются как важнейшие средства изучения региона для выработки концепции его развития, размещения производства и проведения соответствующих мероприятий. При этом учитывается условность моделей любого типа. Например, на экономико-математических моделях решаются задачи одноцелевой оптимизации (в этих моделях цели охраны природы выступают в качестве ограничений).

Имитационное моделирование открывает большие возможности решения задач, не поддающихся формализации. Однако здесь не учитываются психологические и ведомственные мотивы взаимоотношений, что иногда полностью делает несостоятельными

принимаемые решения [84]. Игровые модели позволяют учесть большое количество неформальных факторов, но не выявляют всего разнообразия имеющихся ситуаций за отведенное время и т. д.

ДЦПООС разрабатывается как одна из составных частей комплексной программы развития региона или как самостоятельный документ на фиксированный период (как правило, не более чем на 15 лет).

Цели и этапы работ. Основные цели разработки ДЦПООС следующие:

достижение целевых показателей природопользования в регионе путем обоснования и реализации системы природоохранных мероприятий;

создание организационных, правовых, информационных, материально-технических и других условий, способствующих предупреждению проблемных ситуаций в течение расчетного периода и далее;

обоснование структуры, объемов и внутренних связей общественного производства для комплексного и рационального использования ресурсов региона;

создание системы управления природопользованием в регионе с учетом масштабов и сложности решаемых задач;

определение объемов капиталовложений и эксплуатационных затрат, потребностей в ресурсах, оборудовании, приборах, необходимых для достижения нормативных (стандартных) показателей состояния среды на расчетные сроки;

составление раздела «Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов» плана экономического и социального развития региона на ближайшую пятилетку;

обоснование долгосрочной программы научно-исследовательских, проектно-изыскательских и опытно-конструкторских работ.

ДЦПООС разрабатывают в три этапа: на первом составляют ТЗ, на втором анализируют причины возникновения проблем, дают характеристики и сравнительные оценки средств решения, обосновывают систему природоохранных мероприятий и их ожидаемую эффективность, на третьем этапе выявляют условия реализации намеченных мероприятий.

Организация работ. Основанием для составления ДЦПООС служит специальное решение организации-заказчика. Заказчиками могут выступать: министерства и ведомства (когда объектами охраны являются города и крупные промышленные центры, ТПК, природная среда в которых загрязняется преимущественно предприятиями данного министерства или ведомства); Советы Министров союзных республик (когда объекты охраны — территории союзной или автономной республики, края и области, а также крупные города, промышленные центры, природная среда в которых загрязняется предприятиями различных министерств и ведомств); Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды (когда объекты охраны располо-

жены на территории двух или нескольких союзных республик).

Источник финансирования ДЦПООС — государственный бюджет. ДЦПООС утверждается заказчиками, а для регионов, расположенных на территории двух или нескольких союзных республик, — Госпланом СССР по согласованию с Госстроем СССР (табл. 7).

7. Организация составления ДЦПООС

Вид программ	Заказывает	Согласовывает	Утверждает (все этапы)
Межреспубликанские	Госкомгидромет	Совет Министров республики, Госстрой СССР	Госплан СССР
Республиканские	Советы Министров республик	Совет Министров СССР, Госстрой СССР	Советы Министров республик
Отраслевые	Союзные министерства и ведомства	Советы Министров республик, Госстрой республик	Союзные министерства и ведомства

Последовательность выполнения работ и примерное их содержание приведены в табл. 8.

8. Основные этапы ДЦПООС

Первый этап	Второй этап	Третий этап
Техническое задание (обоснование целевых показателей и состава решаемых проблем)	Анализ причин возникновения проблем, характеристика и сравнительная оценка средств решения; обоснование выбора системы мероприятий и их ожидаемая эффективность	Реализация мероприятий; структура и состав программ реализации Сводные показатели программ
Общие положения (назначение ДЦПООС, методология составления, цели и этапы работ, организация работ, заказчики)	Характеристика проблем, анализ причин их возникновения	Программы организационного, правового, информационного, ресурсного, материально-технического и других видов обеспечения
Характеристика региона (динамика природных, социальных и экономических условий)	Характеристика и сравнительная оценка средств решения проблем	
Ресурсный потенциал и динамика его использования	Обоснование системы мероприятий для решения проблем	
Критерии и целевые показатели рационального природопользования	Ожидаемые результаты решения проблем	
Районирование региона по состоянию природной среды; выявление проблемных ситуаций	Оценка эффективности мероприятий	

В программно-целевой методологии важная роль отводится, как уже отмечалось, техническому заданию (ТЗ).

В поручении головной организации заказчик указывает: основания для поручения; задачи разработки ТЗ; состав исполнителей; распределение работ внутри организации и между организациями-соисполнителями; календарный (сетевой) график выполнения работ; формы представления конечных результатов; порядок согласования технического задания.

Назначение и содержание технического задания, условия его разработки. Разработчики изучают ретроспективное, существующее состояние и тенденции (закономерности) изменения экологических, социальных и экономических факторов и обосновывают: цели и критерии рационального природопользования; проблемы, которые следует решать в ДЦПООС; состав организаций-исполнителей, их задачи, сроки, стоимость и порядок дальнейших работ.

ТЗ должно ориентировать на обоснование системы мероприятий для достижения целевых показателей рационального природопользования в расчетные сроки. Разработчики ТЗ изучают материалы по перспективному долгосрочному развитию региона. В случае, когда эти материалы составлены с учетом рационального природопользования, они оценивают полноту и достоверность информации и выявляют необходимость ее корректировки; уточняют цели и критерии рационального природопользования в регионе; обосновывают перечень решаемых проблем, состав работ и исполнителей по корректировке или разработке экологических показателей ДЦПООС.

Если материалы по перспективному развитию региона составлены без учета экологических показателей, приходится обосновывать критерии и целевые показатели природопользования, проблемы, которые следует решить для достижения целевых показателей, а также возможные ограничения (материально-технические, финансовые и др.), обусловленные планами развития региона. При отсутствии или недостоверности материалов по перспективному развитию региона рекомендуется составлять ДЦПООС одновременно с комплексной программой развития региона.

Следует обратить внимание на некоторые принципы обоснования целей и критериев природопользования. Цели достигаются в течение рассматриваемого периода (за это время должно существенно улучшиться состояние среды в регионе), дифференцируются по территории, проблемам, ресурсам (ГОСТ 17.0.001—76), хозяйственным и природным объектам. Пример: на данной территории сильно загрязнены озера, что не позволяет использовать их для рекреации, водоснабжения и рыбозахвата. В этом случае при выявлении источников и масштабов загрязнения, а также средств его предотвращения ставится задача улучшить качество воды для одной группы озер до норм, соответствующих водоемам хозяйственно-питьевого назначения, для другой группы — до уров-

ня нарушения этих норм не более чем в 4 раза, для третьей группы — стабилизировать нагрузку на озера (по уровню 1985 г.) с установлением ПДВ группе предприятий.

В ТЗ учитываются: физико-географические и социальные условия, материальные потребности населения и степень их удовлетворения; состояние экономики; роль региона в общесоюзном производстве продукции и услуг; маркетинг; международные соглашения, в выполнении которых участвует регион; специфика продукции и услуг (включая рекреацию); ресурсный потенциал; состояние среды; проблемные ситуации; капиталовложения и материальные средства, выделяемые на природоохранные мероприятия; цели и критерии развития региона (на 15-летний период); программные показатели развития региона на расчетные годы (например, на 1985, 1990, 1995); выводы и рекомендации ранее составленных территориальных комплексных схем охраны природы, комиссий и экспертных групп по рассмотрению проектов и схем развития региона, прогнозов и схем развития отдельных отраслей использования и охраны отдельных ресурсов.

Исходными материалами могут служить: кадастры природных ресурсов (водных, земельных и др.); статистические отчеты по охране природы и использованию природных ресурсов, показатели планирования, отчетности и статистического учета; паспорта природных и производственных объектов; бюллетени и обзоры о состоянии среды; программы, долгосрочные и пятилетние планы экономического и социального развития региона; прогнозы, программы, планы и схемы развития отраслей и отдельных производств, размещаемых в регионе, его административных единиц и отдельных ресурсов. К исходным материалам также относятся: прогнозы изменения состояния среды; прогнозы, схемы и балансы использования природных ресурсов; региональные стандарты, правила и нормативы природопользования; отраслевые стандарты и нормативы, относящиеся к готовой продукции, условиям производства и использованию сырья и материалов; ТЭО, проекты инженерного обеспечения территории (водообеспечение и водоотведение, энергоснабжение, мелиоративные мероприятия, транспорт и др.); проекты крупных промышленных и сельскохозяйственных объектов; научно-исследовательские отчеты, литературные источники (в том числе Красная книга) и другие материалы, относящиеся к проблемам охраны среды данного региона или региона-аналога, и др.

При изучении прогнозов развития региона и состояния среды оцениваются методические подходы к прогнозу, ожидаемые результаты реализации программ и планов развития региона и отраслей, природоохранных проектов, научно-технического прогресса в технологии производства и природоохранной деятельности. Кроме того, выявляется полнота охвата прогнозом компонентов среды по ресурсам отдельных частей региона и по видам антропогенного воздействия на среду, определяются возможности ис-

пользования прогнозов для составления ДЦПООС. При необходимости корректировки прогнозов или их обновления предложения передаются заказчику ДЦПООС.

При изучении нормативов, регламентирующих природопользование, оценивается их полнота и обоснованность применения к местным условиям. Если нормативы недостаточно обоснованы или не отражают динамику и основные тенденции природопользования, а также местные условия, то в соответствующие организации вносятся предложения о разработке и совершенствовании нормативов.

При недостатке исходных данных целесообразно привести выборочные обследования, уточнить проблемные ситуации на отдельных участках региона, в населенных пунктах, на природных, производственных и других объектах. В процессе такой работы выявляются проблемные ситуации, охраняемые объекты и определяются потенциальные возможности региона. Помимо усредненных и обобщенных сведений о состоянии среды и об использовании природных ресурсов, необходимы сведения о наиболее неблагоприятных участках в регионе и о наихудших условиях в разные сезоны года, а также в экстремальные периоды, когда наблюдаются засухи, половодье, снегопады, лавины, сели, пожары, смог, эпизоотии, эпидемии и т. д.

Социальные и экономические условия жизни населения рассматриваются по показателям обеспеченности населения топливно-энергетическими, водными, земельными, рекреационными и другими видами ресурсов с учетом влияния состояния среды на здоровье населения и экономику региона. При анализе состояния экономики учитывают:

динамику развития региона и его роль в союзном производстве продукции и услуг;

специализацию региона, обусловленную его географическим положением, природными условиями, традициями и национальными особенностями, квалификацией кадров и т. п.;

объемы и основные направления использования природных ресурсов.

Допускается укрупнение экономических показателей по всему региону. Оценки даются на расчетные годы с учетом динамики развития регионов. Особое внимание уделяется выявлению ущербов, вызванных нерациональным природопользованием и нарушениями состояния среды, а также стихийными бедствиями.

Изучаются международные соглашения, влияющие на природопользование в регионе (в том числе перечень объектов, где намечается совместная эксплуатация природных ресурсов), важнейшие поставки товаров и сырья и т. п. Для уточнения внутрирегиональных связей устанавливаются масштабы и место использования природных ресурсов, включая рекреационные.

Показывая ресурсный потенциал региона, следует каждому ресурсу давать характеристики, отражающие следующие показатели:

возобновимость ресурса, уникальность (невозможность замены), а также степень, масштабы использования ресурса в сравнении с запасами;

место и виды воздействия на состояние ресурса, его трансформацию при использовании (лес — лесопарк, целина — садовые участки, река — водохранилище и т. д.);

продуктивность использования ресурсов и уровень (рациональность) использования, степень внедрения комплексных передовых методов и форм добычи и использования ресурсов, нарушения в других элементах среды, вызванные добычей и использованием данного ресурса, а также возможности и темпы восстановления элементов среды и ландшафтов при добыче и использовании ресурса.

Состояние среды анализируют на основе полученной информации (при этом учитываются жалобы населения, отчеты и доклады служб, ответственных за состояние среды). Полученные данные сопоставляют с нормативными и желаемыми (с точки зрения экспертов) показателями использования ресурсов при намеченном функциональном зонировании региона.

Для выяснения обеспеченности региона природными ресурсами изучают балансы наличия и потребления каждого ресурса на расчетные годы. Особо важное значение имеют такие балансы, как земельный, водный, топливно-энергетический, минерально-сырьевой (по металлам, строительным материалам, минеральным удобрениям и т. д.). Такие балансы полезны и при оценке использования отдельных видов флоры и фауны; их составляют по формам, аналогичным форме 1.

Форма 1. Характеристика использования биомассы зрелой сосны (среднестатистические данные по ... району, отнесенные к 1 га сплошной рубки)

Показатели	Распределение биомассы по частям дерева, %						
	Всего	В том числе					
		Хвоя	Кора	Мелкие сучья	Крупные сучья	Пень (без корней)	Ствол (без коры)

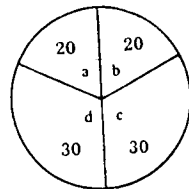
Биомасса в естественном состоянии

Биомасса, вывезенная из леса
Биомасса, вошедшая в состав готовой продукции мебельной, целлюлозно-бумажной промышленности и на строительстве

Рассматривается использование дефицитных ресурсов и продуктов их переработки (черные и цветные металлы, нефтепродукты, стройматериалы, древесина, изделия целлюлозно-бумажной, нефтехимической и химической промышленности, в частности поверхностно-активные вещества, ядохимикаты и другие материа-

Рис. 9. Распределение по потребителям используемой на земле энергии (по А. А. Александрову):

a — на получение электроэнергии (энергетика); *b* — на транспортные нужды; *c* — на отопление и низкотемпературные технологические процессы; *d* — на высокотемпературные технологические процессы в химическом, металлургическом и других производствах при температурах 500—1500°С.



лы). Выявляются предприятия, нерационально использующие ресурсы и материалы.

Для оценки загрязнения среды в результате хозяйственной деятельности приводят объемы, состав и график поступления отходов, загрязняющих среду, месторасположение источников зоны распространения и складирования отходов, выявляют условия их утилизации. Составляют балансы сбрасываемых отходов с кислой и щелочной реакцией по элементам среды (вода, воздух, почвы). Определяют размеры и виды затрат на охрану среды и рациональное использование природных ресурсов. Затраты сопоставляют с ущербами от загрязнения среды, а также других нарушений среды (в том числе стихийных бедствий)

Важная роль в ТЗ отводится использованию природных ресурсов (имеется в виду прямая связь между уровнем рациональности их использования и эффективностью охраны природы).

Характеристика использования ресурсов. Изучение и анализ материалов, а также дополнительные обследования позволяют оценить степень рациональности использования природных ресурсов в регионе и выявить проблемные ситуации, связанные с отрицательным воздействием на среду. Рациональность использования ресурсов оценивают по отдельным производствам, производственным объединениям, территориально-производственным комплексам и характерным участкам региона. При этом разработчики ТЗ выясняют: распределение ресурса (табл. 9, рис. 9), полноту и комплектность его использования (табл. 10); соответствие удельного потребления (использования) первичного ресурса оте-

9. Распределение воды из городского водопровода между потребителями в городе, %

Среднесуточный расход (нетто) воды в городе	Всего	В том числе по сезонам года			
		XII—II	III—V	VI—VIII	IX—XI
По потребителям	100	15	25	35	25
В том числе:					
промышленными предприятиями	15	3	3,5	4,5	4
коммунальными предприятиями (включая собственные нужды водопроводной станции)	28	3	8	12	5
жилищно-эксплуатационными конторами	42	5	11	19	7
транспортом	16	1,5	5	6,5	3
на прочие нужды	9	2	2	3	2

10. Использование воды в технологических процессах

Потребитель	Назначение использования	Требования к качеству воды	Объем воды, % к общему расходу
Промышленные предприятия	пред- Охлаждение	Высокое	5
	Гидротранспорт	Низкое	17
	Вода входит в состав продуктов	Высокое	3
Коммунальные предприятия	пред- Промывка фильтров	Среднее	7
	Полив улиц и зеленых насаждений	Низкое	10
	Теплоноситель	Высокое	3
	Бани, прачечные, фонтаны	То же	3
	Противопожарные меры	Низкое	3
Жилищно-эксплуатационные конторы	Холодное водоснабжение	Высокое	20
	Горячее водоснабжение	То же	12
	Полив участков	Низкое	10
Транспорт	Мойка	То же	14
	Охлаждение	Среднее	1
	Хозяйственно-питьевое водоснабжение	Высокое	1
Утечки в городских сетях (без внутренних сетей)	—	—	35

чественным и лучшим зарубежным стандартам и нормам; продуктивность (полноту) использования ресурса; состав и количество отходов в отдельных частях региона и степень их утилизации; состояние нормирования и стандартизации. Определяют возможные количества вторичных ресурсов, масштабы их использования с учетом межотраслевой организации производства, а также условия удаления и обезвреживания отходов в регионе.

Комплексность использования ресурса оценивают, сравнивая ожидаемые и фактически достигнутые уровни развития технологии с мировыми стандартами, предусматривающими наиболее полное использование всех компонентов ресурса. Например, комплексность использования леса включает заготовку древесины, ягод, грибов, лекарственных растений, березового сока, пушнины, мяса диких животных, а также использование леса в рекреационных, водоохраных, полезащитных, климаторегулирующих и других целях. Для оценки продуктивности использования дефицитного ресурса обобщают статистические данные о его использовании. На основании полученных данных оценивают:

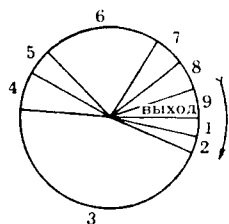
состояние организации и управления (планирование, учет, стандартизация и нормирование, контроль и проведение мероприятий) в области охраны среды и рационального использования ресурсов;

систему слежения и контроля за состоянием природных объектов (мониторинг);

состояние первичного учета, статистической отчетности, пас-

Рис. 10. Потери энергии на разных стадиях освоения и использования ресурса на примере энергетической системы, использующей каменный уголь:

1 — при разведке месторождения; 2 — при строительстве шахт и ГОКа; 3 — при добыче угля; 4, 5, 6 — соответственно при обогащении и транспортировке угля, производстве электроэнергии на ТЭС; 7 — при передаче электроэнергии потребителю; 8 — при потреблении; 9 — доля полезного использования энергии



портизации и ведение кадастров использования природных ресурсов в регионе;

состояние природоохранного проектирования;

состояние научных исследований и эффективность цикла «разработка — внедрение новых методов, техники, приборов» для организации рационального использования ресурсов и охраны среды;

условия эксплуатации производственных объектов, способствующих охране среды и экономии ресурсов.

Неудовлетворительная эксплуатация природных ресурсов должна рассматриваться как причина возникновения потенциальных проблемных ситуаций. Например, на основе данных табл. 10 можно оценить уровень использования воды, в частности, выяснить, как используется вода питьевого качества, каковы утечки воды в городских сетях; есть ли сезонная неравномерность потребления воды и т. д. Это позволит определить сферу поиска нужных средств для улучшения использования водных ресурсов.

Особого внимания заслуживает анализ потерь энергии на разных стадиях освоения и использования топливно-энергетических ресурсов (рис. 10). Например, для системы, использующей уголь, потери имеют место: при разведке месторождения, строительстве шахт и ГОКа; при добыче, обогащении и транспортировке угля; при производстве, передаче и потреблении электроэнергии.

Одна из главных задач рассмотренных разделов ТЗ заключается в выявлении проблемных ситуаций — помех в достижении поставленных целей.

Выявление и характеристика проблемных ситуаций. Проблемные ситуации (ПС) выявляются при разработке ТЗ на основе изучения и оценки состояния экономики и прогнозов развития региона, взаимоотношений между отраслями, социально-демографических особенностей, состояния окружающей среды и тенденций ее изменения, а также другой информации о регионе.

Рассматриваются ПС, вызванные естественными процессами и антропогенной деятельностью в регионе и за его пределами. ПС возникают от совместного действия многих факторов и могут быть следствием (причиной): несовершенства производственных связей (межотраслевых и внутриотраслевых); несовершенства технологии отдельных производств; нерациональной территориальной организации хозяйства региона; урбанизации; неблагоприятных природных условий (включая стихийные бедствия) и дефицита ресурсов; нарушения экосистем; загрязнения среды.

Проблемные ситуации усугубляются неблагоприятными условиями и, в свою очередь, порождают сопряженные ПС, вызванные главным образом основной ПС (табл. 11). В ТЗ указываются хозяйственные и природные объекты, где возникают или ожидаются ПС.

Средства, выделяемые на охрану среды и на составление программы, могут ограничивать возможности решения всех выявленных ПС региона. Например, на охрану среды региона выделено 5 млн. р., а стоимость ликвидации выявленных ПС составляет 50 млн. р. Поэтому в ТЗ ставятся лишь те задачи, без решения которых нельзя выполнять экологическую часть комплексной программы развития региона.

Рекомендуется оценивать следующие показатели, характеризующие ПС: остроту ПС и тенденции ее развития, величину ущербов, степень реальности и сложность устранения ПС (решения). По этим показателям на расчетные годы выводят интегральную оценку и отбирают ПС.

Как один из возможных способов определения интегральной оценки рекомендуется метод балльных оценок.

Для выявления ПС на весь расчетный период предлагается использовать современные методы прогнозирования. Для изучения процессов взаимодействия между элементами среды можно применять имитационный, экономико-математический, игровой и другие методы моделирования. Необходимо изучить патентную литературу и тенденции развития основных технологических процессов на предприятиях региона, оказывающих существенное воздействие на среду.

На основе данных о состоянии природных ресурсов и об ухудшении окружающей среды составляют карты.

Составляют следующие карты: отражающие экономику и территориальную организацию народного хозяйства и функциональное зонирование на расчетные годы; тематические, отражающие современное состояние и тенденции изменения воздушного бассейна с указанием источников загрязнения, водных ресурсов (состояние и прогноз изменения), земельных и почвенных ресурсов (состояние и прогноз), растительности и лесных ресурсов (состояние и прогноз), включая редкие и исчезающие виды, фауны и охотничье-промысловых ресурсов (состояние и прогноз), включая редкие и исчезающие виды, ландшафтов с указанием месторождений и разработок полезных ископаемых; медико-географического состояния окружающей среды, развития рекреации, ареалов проблемных ситуаций (например, карты повышенных шумовых нагрузок, эрозии земель, затопляемых территорий, разрушенных природных и культурно-исторических объектов); объектов, нуждающихся в особой охране.

Карты должны отражать экстремальные и средние показатели, а также сезонные и многолетние изменения изучаемых величин в каждом элементарном квадрате региона. На основе этих карт делают сводные карты, на которых обозначают неблагоприятные районы с худшими комплексными оценками.

Разработка параметров и характеристик ТЗ — сложный и длительный процесс, требующий квалифицированных исполнителей и организационных форм, позволяющих интегрировать разнохарак-

11. Примеры проблемных ситуаций

Причины ПС	Основные ПС 1-го порядка	Сопряженные ПС	
		2-го порядка	3-го порядка
Дефицит ресурсов (обмеление реки)	Нехватка воды для населения, сельского хозяйства; ухудшение качества воды; гибель гидробионтов; ухудшение транспортных условий; понижение уровня грунтовых вод	Необходимость строительства водохранилищ; ухудшение качества продуктов питания; снижение уловов рыбы; большие эксплуатационные затраты на дноуглубительные работы; снижение дебита скважин	Необходимость отчуждения земель; заболевание населения; уменьшение рыбопродуктов; увеличение стоимости перевозок; перебои в системе водоснабжения
Несовершенство технологии производства (залповые выбросы сточных вод)	Загрязнение водоема; гибель гидробионтов	Ограничение водопользования (ухудшение водоснабжения, сокращение зоны отдыха и т. д.)	Уменьшение продуктов, производства кормов и др.; заболевание населения; ухудшение условий жизни населения
Несовершенство взаимоотношений между отраслями (несогласованность режима наполнения и сработки водохранилища)	Осушение нерестилищ в период нереста и вымета икры, ухудшение условий судоходства, нарушение режима вегетации культур на пойменных землях и т. д.	Снижение рыбопродуктивности; снижение производства кормов; несвоевременная доставка грузов	Дефицит продуктов питания (мясо-молочных продуктов); порча продукции при доставке

терные факты для четких выходных материалов, которые станут основой выполнения последующих работ. Поэтому ТЗ должно быть оформлено качественно, с включением обоснований.

Отбор проблемных ситуаций с помощью балльных оценок.
Для отбора основных ПС рекомендуется определять их остроту с учетом сопряженных ПС. Острота проблемной ситуации (ОПС) оценивается по ее показателям (форма 2). ОПС может быть вычислена как сумма балльных оценок этих показателей с включением суммарной остроты сопряженных ПС, которая оценивается так же, как острота основной ПС. Возможны и другие способы перехода от отдельных показателей, характеризующих проблему, к интегральному показателю ОПС.

Форма 2. Оценка остроты проблемных ситуаций

Шифр ПС	Наименование ПС	Характеристика ПС							Оценка ОПС
		Ареал	Частота возникновения	Длительность	Интенсивность проявления	Обратимость процессов, вызванных ПС	Суммарная острота сопряженных ПС	.	
								.	
								.	

- 1
2

Показатели, на основании которых оценивается ОПС, отражают процессы, изменяющие проблемную ситуацию во времени, поэтому единичная оценка ОПС может оказаться нехарактерной и дезориентировать разработчиков схемы. Для выявления динамики ОПС необходимо давать оценки на каждый расчетный год (для медленно протекающих процессов — через каждые 5 лет), а для особо острых ситуаций — через более короткие интервалы, показывая ретроспективу. При сопоставлении этих оценок выявляются тенденции развития ПС.

Для сопоставления показателей применяют балльную систему с различной максимальной оценкой (например, 3, 5 и 10 баллов в зависимости от важности показателя). Максимальное значение оценки определяется экспертами-разработчиками. Принятая ими система оценок распространяется на все проблемные ситуации.

Ареал проблемных ситуаций, в частности, мы оценивали по 5-балльной системе:

Отношение ареала ПС ко всей площади региона, %	Баллы
0—20	1
20—40	2
40—60	3
60—80	4
80—100	5

Длительность ПС оценивалась по 3-балльной системе:

Отношение длительности ПС к длительности рассматриваемого периода, %	Баллы
Менее 30	1
30—70	2
70—100	3

Частота возникновения ПС измерялась по числу случаев проявления ПС за рассматриваемый период или за расчетный год и оценивается по 5-балльной системе:

Частота возникновения ПС в расчетном году	Баллы
1—2	1
3—10	2
11—20	3
21—100	4
Более 100 случаев	5

Интенсивность проявления ПС оценивали по 10-балльной системе в зависимости от характера основного процесса, обуславливающего ПС, и его параметров. Например, переработка берегов водохранилищ измеряется скоростью передвижения кромки берега, загрязнение среды — ростом отношения концентрации вещества к ПДК, гибель популяции — относительным числом ежегодно вымирающих особей, дефицит ресурсов — скоростью его нарастания, истощение запасов подземных вод — ежегодным понижением уровня депрессии и т. д. Интенсивность проявления ПС оценивалась на основе принятой для данной ПС классификации.

Обратимость основного процесса, характеризующего ПС, оценивалась в зависимости от степени восстановления желаемого состояния элемента среды (или стабилизации процесса) по формуле $A = \alpha\beta A_0$, где A — оценка обратимости процесса с учетом сопутствующих факторов; A_0 — оценка обратимости процесса без учета сопутствующих факторов; α, β — коэффициенты влияния сопутствующих факторов, определяемые по скорости развития основного процесса нежелательного воздействия (α) и скорости восстановления нарушенных элементов (β).

Для оценки величины A_0 применяли 10-балльную систему:

Возможный уровень вос- становления A_0 (в %)	Баллы	Возможный уровень вос- становления A_0 (в %)	Баллы
80—100	1	53—55	6
70—79	2	49—52	7
65—69	3	44—48	8
60—64	4	35—43	9
56—59	5	Менее 35	10

Коэффициент β имел четыре градации: 1 — нулевая, 0,95 — медленная, 0,9 — средняя и 0,8 — большая скорости восстановления желаемого состояния охраняемого объекта.

Коэффициент α имел три градации: 1 — большая, 0,9 — средняя и 0,8 — малая скорости нарушения желаемого состояния.

Суммарная острота сопряженных ПС оценивалась как арифметическая сумма оценок по каждой из сопряженных ПС по формуле

$$\text{СОСП} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{ОПС},$$

где ОПС — острота i -ой сопряженной ПС, оцененной без учета других сопряженных ПС.

Оформление технического задания. ТЗ рекомендуется оформлять в виде краткой текстовой части и приложений. В текстовую часть входят:

- основания для разработки программы;
- организационные и методические принципы, положенные в основу разработки программы;
- макет программы, перечень картографических материалов и программ реализации;
- характеристика региона по основным показателям социального и экономического развития и состояния природопользования;
- обоснование целевых показателей критериев рационального природопользования;
- состав и характеристика выявленных и ранее изученных проблемных ситуаций в регионе;
- состав и характеристика проблем, включенных в ТЗ;
- ожидаемые результаты;
- порядок финансирования работ;
- состав исполнителей;
- порядок согласования и передачи работ заказчику.

В качестве образца для оформления технического задания может служить «Руководство по составлению технического задания на создание подсистемы «Управление научно-техническим прогрессом (АСУС)», 1978 г.

Важным условием выхода на мероприятия по решению проблемы является анализ причин ее появления и обострения.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ОБОСТРЕНИЯ ПРОБЛЕМ

Такой анализ относится ко второму этапу работ и проводится по отдельным проблемам или по группе взаимосвязанных проблем. Цель анализа — выявить те причины ПС, устранение, ослабление или стабилизация которых поможет решить поставленные в ТЗ задачи. На этом этапе изучаются: основные факторы, обуславливающие возникновение проблемы; система слежения и контроля за состоянием среды; деятельность органов, участвующих в управлении состоянием среды; эффективность санкций и стимулирования рационального природопользования.

На основе анализа намечаются пути и средства решения основных и сопряженных проблем.

Анализ информации о проблеме. Информация о проблеме включает: материалы наблюдений и первичного учета состояния среды и использования природных ресурсов; статистическую и оперативную отчетность, материалы аэро- и космических съемок; отчеты научных и проектных организаций; публикации; жалобы

от населения и т. д. Потребность в информации зависит от условий и сложности решения проблем. Анализируемая информация может быть ретроспективной, современной и отнесенной к расчетным срокам планирования. Надежность информации оценивалась интегрально по полноте и достоверности исходных показателей, своевременности их получения и обработки, а также по сопоставимости взаимосвязанных показателей (форма 3).

Ф о р м а 3. Источники и надежность информации о проблеме

Шифр информации	Источники поступления	Компоненты надежности информации				Интегральная оценка надежности информации о проблеме
		полнота	достоверность	своевременность поступления	сопоставимость взаимосвязанных показателей	

1
2

Полнота определялась сравнением объема и состава, содержащихся в ней показателей с требуемыми показателями. При этом учитывалось уменьшение полноты информации за счет агрегирования показателей в процессе ее сбора и обработки на разных уровнях управления.

Достоверность определялась степенью соответствия полученных данных фактическому состоянию всего объекта на основе анализа его состояния и сведений о его частях за весь период наблюдений. Выявлялись причины недостоверности информации и оценивались возможные случайные и систематические ошибки.

Своевременность поступления информации оценивалась интервалами времени, прошедшими с момента измерения контролируемого параметра до передачи результата измерения потребителю (они сравниваются с нормативными или желаемыми сроками поступления информации).

Сопоставимость взаимосвязанных показателей оценивается по их составу, месту, времени, методам наблюдений (измерений), а также по способам обработки информации.

При недостаточной надежности информации рассматриваются следующие альтернативы: заново проанализировать проблему, собирая недостающую информацию; продолжить работы по проблеме при недостающей информации и принять соответствующие решения; не заниматься данной проблемой.

Разумеется, есть и некорректный «выход» — не оценивать надежность информации, однако при таком подходе надежность предлагаемой системы мероприятий будет не выше надежности исходной информации, и возможна ситуация, при которой затраченные усилия окажутся напрасными, а принятые меры неэффективными.

Основные факторы, обуславливающие возникновение решаемых проблем. Влияние и анализ основных факторов, обуслови-

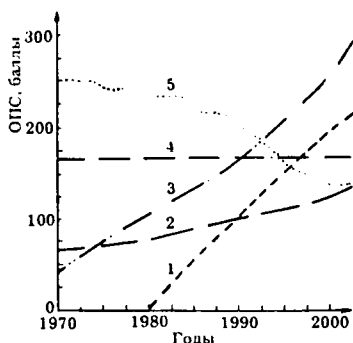


Рис. 11. Динамика остроты проблемных ситуаций, вызванных:

1 — дефицитом пресной воды; 2 — нарушением экосистем; 3 — эрозией земель; 4 — засолением почв; 5 — загрязнением атмосферы

вающих возникновение решаемых проблем, мы рассматриваем как средство «диагностики» и как необходимое условие установления причин возникновения, устранения или смягчения проблем. При анализе факторов выявляются хозяйственные, природные элементы (и процессы), которые: а) могут стать причиной возникновения проблем; б) могут претерпеть изменения, если проблема не будет решена; в) будут или уже подвержены влиянию деятельности, вызывающей проблемную ситуацию.

Для решения проблем необходимо рассмотреть эффективность ранее осуществлявшихся мероприя-

тий и оценить целесообразность их дальнейшего проведения, а также определить условия, при которых проблема может быть полностью решена. Роль каждого фактора оценивается в динамике с учетом ранее запланированных мероприятий, при этом целесообразно использовать аппарат моделирования [84].

Факторы, определяющие возможность появления или смягчения проблем, оценивают по степени их воздействия на основные показатели ПС — интенсивность, ареал, частоту, сложность решения и т. п.

Процессы, приводящие к появлению проблем, как правило, многофакторны. В основе их лежат явления, которые могут создавать данную ситуацию опосредованно, через несколько других, поэтому рекомендуется описать основные явления и процессы и оценить условия управления ими.

Для изучения роли отдельных факторов составляют модели, карты и графики, где прослеживается действие того или иного фактора в динамике (рис. 11); можно использовать и другие виды моделирования.

Одной из причин возникновения ПС может стать несовершенная система слежения и контроля за состоянием среды: малое число пунктов наблюдений; недостаточная частота и низкая точность измерений; небольшое число контролируемых показателей; запаздывание сигналов об опасных нарушениях; отсутствие или недостаточность связи организаций, ведущих наблюдения, с организациями, которые контролируют хозяйственную деятельность и применяют санкции за нарушения норм природопользования.

Оценка системы мониторинга. При оценке системы слежения за состоянием среды важно установить, в какой мере она отражает процессы, формирующие качество среды, и как учитывает и регулирует изменения хозяйственной деятельности, новые вещества, материалы, новые виды и пункты воздействия на среду,

новые очаги поражения и т. п. На основании оценки системы слежения определяют (в динамике) ее надежность и эффективность для оперативного обнаружения и устранения нарушений среды и их последствий. ненадежные системы должны быть усовершенствованы. Оценки системы мониторинга включается в систему мероприятий ДЦПООС.

Эффективность деятельности природоохранных служб. При участии нескольких органов (служб) в управлении состоянием среды региона необходимо выявить структуру, соподчиненность, функциональную роль каждого из них, а также проверить степень соответствия этих функций задачам охраны среды по ее компонентам (табл. 12) для конкретных проблемных ситуаций.

12. Соответствие функций органов (служб) по охране среды и использованию природных ресурсов задачам решения проблем (матричный анализ)

Органы службы	Компоненты среды региона							
	А	Б	В	Г	Д	Е	...	У
I	Нн	Нн	—	Нн	—	—		Нд
II	Нн	—	Нд+К	—	—	—		Нн+К
III	—	—	—	Нд+К	—	—		Нн
Х	Нн	К	—	—	Нд	К		Нд

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: А, Б, В, Г, Д, Е, У — соответственно компоненты среды: атмосфера, почвы, недра, воды, растительный, животный мир и т. д.; I, II, III, ..., Х — соответственно службы Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю природной среды, здравоохранения, водного хозяйства, рыбного хозяйства, сельского хозяйства и др.; Нн и Нд — соответственно неполное и достаточное наблюдения за состоянием одного из компонентов среды; К — контрольные функции (оперативное устранение нарушений); Н+К — наблюдение и контроль.

При анализе функций органов по охране среды могут выявиться параллелизм в их деятельности, неполнота охвата объектов охраны, неполнота наблюдений и т. д. В этом случае составители ДЦПООС рекомендуют внести изменения в действующую систему слежения и контроля за окружающей средой. В настоящее время слабым местом в охране природы можно считать недостаточный контроль за использованием ресурсов и уровнем экологизации технологии.

Контроль за природопользованием. Для оценки эффективности контроля за природопользованием изучаются правовые и экономические санкции и стимулы, применяемые службами управления охраной природы. Определяется общая сумма взимаемых штрафов и анализируется эффективность использования этих средств на нужды охраны природы. Кроме того, оценивается эффективность таких мер, как административные взыскания, ограничения в режимах природопользования, лишение премиальных, возбуждение уголовных дел и др.

На основе сравнения практики стимулирования с передовым отечественным и зарубежным опытом судят об эффективности стимулирования природопользования (введение платы за природопользование, т. е. цен на ресурсы и вторичное сырье; использование других экономических и моральных стимулов, премий за образцовое ведение хозяйства).

Выбор путей и средств решения проблем. Анализ причин возникновения и «диагностика» проблем позволяют целенаправленно отобрать информацию об отечественном и зарубежном опыте их предотвращения или устранения. Пути и средства предотвращения или устранения проблем оценивают в зависимости от реальных условий в регионе. Выбор путей и средств решения проблем практически всегда требует обоснования, вплоть до постановки научных исследований и экспериментального проектирования.

Проблемы решаются с учетом взаимного влияния одновременно осуществляемых мероприятий и их интегрального воздействия на среду. Например, в регионе весьма острыми могут быть две проблемы: устранение дефицита пресной воды и устранение дефицита земельных ресурсов. В этих условиях строительство водохранилища позволяет решить водную проблему, но усугубляет сложность решения другой проблемы. Более дорогие водохозяйственные мероприятия (опреснение воды, использование подземных вод) могут оказаться выгоднее, так как не будут обострять вторую проблему. Подробнее этот вопрос будет рассмотрен ниже.

ХАРАКТЕРИСТИКА И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СРЕДСТВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ

Типовые показатели, характеризующие изучаемое средство. Эти показатели отражают: степень полноты решения проблемы; уровень технической готовности; сроки внедрения, включая изыскания, проектирование, строительство, наладку и пуск; оперативность воздействия, скорость или темпы достижения результатов; возможность отрицательных последствий; капиталовложения; приведенные затраты; влияние на программные показатели развития региона.

Характеристика каждого показателя приводится на основе методов, выбираемых разработчиками ДЦПООС; допускается система балльных оценок. Если используются иные методы, следует показать их преимущества перед системой балльных оценок. При системе балльных оценок разработчики ДЦПООС для каждого показателя составляют классификаторы (ниже приводятся примеры таких классификаторов).

Степень полноты решения проблемы можно характеризовать полнотой и временем достижения желаемых результатов и оценивать по 10-балльной системе:

Результаты (степень) решения проблемы	Баллы
Снижение темпов деградации среды:	
не более чем в 5 раз	1
не менее чем в 5 раз	2
Стабилизация состояния среды в сроки:	
свыше 5 лет	3
до 5 лет	4
Частичное устранение проблемы в сроки:	
свыше 5 лет	5
до 5 лет	6
Полное устранение проблемы в сроки:	
свыше 10 лет	7
5—10 лет	8
2—5 лет	9
в период до 2 лет	10

Уровень технической готовности средств предлагается оценивать по 10-балльной системе с учетом проведения изысканий и проектирования (в том числе типового), готовности технических средств, оборудования, материалов, кадров и др.:

Уровень технической готовности	Баллы
Только идея или отдельные соображения по решению	1
Патенты или авторские свидетельства	2
Технико-экономическое обоснование	3
Техпроект	4
Рабочие чертежи	5
Опытные образцы или примеры использования данного средства	6
Апробированная технология	8
Серийное производство, достаточный опыт	10

Сроки внедрения включали изыскание, проектирование, строительство, наладку, пуск и оценивались по 5-балльной системе: свыше 10 лет — 1, 6—10 лет — 2, 1—5 лет — 3 и в течение 1 года — 5 баллов.

Оперативность воздействия измерялась продолжительностью периода с момента окончания работ до момента изменения показателей состояния среды и оценивалась по 5-балльной системе: свыше 3 лет — 1, 1—3 года — 2, до 1 года — 3, до 1 месяца — 4 и в течение недели — 5 баллов.

Возможность отрицательных последствий (ущербы или приведенные затраты) оценивалась по 10-балльной системе:

Последствия	Баллы
Недопустимые отрицательные последствия (ущерб свыше 10 млн. р.)	1
Весьма опасные отрицательные последствия (ущерб до 10 млн. р.)	2
Значительные отрицательные последствия (ущерб до 3 млн. р.)	4
Заметные отрицательные последствия (ущерб до 1 млн. р.)	6
Незначительные отрицательные последствия (ущерб до 0,1 млн. р.)	8
Отрицательных последствий нет	10

Капиталовложения по отношению к основным фондам рас-

сма­три­вае­мо­го райо­на (в %) оце­ни­ва­лись по 3-балль­ной систе­ме: свы­ше 10—1, от 5 до 10—2 и ме­нее 5—3 балла.

Приве­ден­ные зат­ра­ты (при нор­ма­тив­ном сро­ке оку­пае­мо­сти 8 лет*) в про­цен­тах к приве­ден­ным зат­ра­там в рас­сма­три­вае­мом райо­не оце­ни­ва­ют по 3-балль­ной систе­ме: свы­ше 10—1, 5—10—2 и ме­нее 5—3 балла.

Влия­ние сред­ств на про­грамм­ные по­ка­за­те­ли раз­ви­тия регио­на оце­ни­ва­лись по 10-балль­ной систе­ме:

Изменения показателей	Баллы
Значительное ухудшение одного или нескольких показателей (на 10% и более)	1
Незначительное ухудшение одного или нескольких показателей (от 2 до 9%)	2
Без изменения программных показателей (допустимы изменения до 2%)	3
Незначительное улучшение (до 10%) одного показателя без ухудшения остальных	4
Незначительное улучшение (до 10%) нескольких показателей без ухудшения остальных	5
Значительное улучшение (более 10%) одного показателя без ухудшения остальных	6
Значительное улучшение (более 10%) одного показателя при незначительном улучшении остальных	8
Значительное улучшение нескольких показателей без ухудшения остальных	10

Общая оценка средств. Общая оценка средств (ОС) определяется по формуле

$$ОС = \sum_{i=1}^{i=8} \alpha_i A_i,$$

где α — весовой коэффициент i -го показателя, отражающий его важность; A_i — оценка i -го показателя.

Величина α_i зависит от следующих одинаковых для всех средств решения данной проблемы показателей:

Показатели	Весовой коэффициент
Степень полноты решения проблемы	3
Уровень технической готовности	1—2
Срок внедрения	1—3
Оперативность воздействия	1—3
Возможность отрицательных воздействий	2—3
Капиталовложения	1—3
Приведенные затраты	1—3
Влияние на программные показатели	2—3

Сравнительная оценка средств решения проблем. Их сравнивают по общим оценкам (пример табл. 13).

На основе балльных оценок средства ранжируются для каж-

* Здесь принято значение нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений при сроке их окупаемости 8 лет (см. Типовую методику определения эффективности капитальных вложений, 1981).

13. Оценка средств для решения проблемы, вызванной дефицитом пресной воды

Показатели, характеризующие средства	Принятый весовой коэффициент	Оценка средств (весовой коэффициент, умноженный на балл)		
		Переход на оборотную систему водоснабжения	Опреснение морской воды	Переброска стока реки из другого бассейна
Степень полноты решения проблемы	3	3×10	3×10	3×10
Уровень технической готовности	1	1×8	1×8	1×5
Сроки выполнения	1	1×2	1×1	1×1
Оперативность воздействия	1	1×5	1×5	1×5
Возможность отрицательных последствий	2	2×10	2×8	2×6
Капиталовложения	3	3×3	3×2	3×1
Приведенные затраты	3	3×3	3×2	3×1
Влияние на программные показатели	2	2×5	2×4	2×2
Общая оценка	—	93	80	63

дой проблемы, предпочтение отдается средствам с более высокой суммой баллов. Отобранные и оцененные средства решения проблемы в дальнейшем используются при обосновании системы мероприятий, составляя содержимое банка данных.

Кто же будет осуществлять мероприятия? Для ответа на этот вопрос все многообразие человеческой деятельности по охране природы надо подразделить на конкретные сферы.

Распределение средств по сферам (секторам) деятельности и исполнителям. Рекомендуются рассматривать следующие секторы природоохранной деятельности: законодательство; нормирование и стандартизацию; административные меры; организацию целевой службы природопользования и охраны среды; ограничения природопользования (создание заповедников, заказников, резерватов и др.); экономические санкции и стимулы; мониторинг; компенсационные мероприятия; восстановление (реконструкцию и рекультивацию) объектов; совершенствование технологии; территориальную организацию хозяйства; совершенствование межотраслевых отношений; экологизацию общественного производства; воспитание и подготовку кадров; методологию; работу с населением и т. д.

Условно взятые средства для решения проблем распределяются по сферам деятельности и исполнителям, что показано на примере табл. 14. Данная таблица позволяет лучше контролировать эффективность использования необходимого средства.

Выявленные проблемы обычно требуют больше средств, чем имеется в регионе для их решения, поэтому вопрос — какие проблемы решать? — требует обсуждения.

Выявление проблем, не решаемых на региональном уровне. Если первоначально отобранные средства могут оказаться недостаточными для полного устранения проблемы, следует повтор-

14. Распределение средств для решения проблемы по сферам деятельности и ответственным за исполнение министерствам и ведомствам (на примере устранения дефицита пресной воды)

Министерства и ведомства-исполнители	Сферы деятельности												
	законодательство	административные меры	организация службы	ограничение природопользования	экономические санкции и штрафы	мониторинг	компенсационные мероприятия	восстановление и реконструкция объектов	совершенствование технологий предприятия	территориальная организация хозяйства	совершенствование межотраслевых отношений	экологизация общественного производства	водства
Законодательные органы	ор- 1; 2	1; 2	—	2	—	2	2	2	—	—	—	2	
Исполнительные органы	ор- 2	2	—	1	—	—	—	2	—	2	2	—	
Госпланы	—	2	—	—	—	—	2	2	—	2	—	—	
Организации Госстроя	—	2	—	—	—	—	2	2	—	2	2	—	
Госснаб	—	2	—	—	—	—	2	2	3	—	—	—	
Госкомгидромет	—	—	—	—	1; 2	—	2	—	3	—	—	—	
Минздрав	—	1; 2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Минводхоз	1	1; 2	—	1; 2	—	—	2	2	3	2	2	3	
Госгортехнадзор	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Минрыбхоз	1	2	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
Мингео	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Народные суды	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	
Отраслевые предприятия	1	1; 2	—	1	—	—	2	2	2; 3	2	2	3	
Межведомственные организации	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	
Межрегиональные органы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	

Примечание. Цифрами обозначены следующие средства: 1 — пересмотр правил водопользования; 2 — регулирование речного стока путем строительства водохранилищ; 3 — переход на обратное водоснабжение.

но рассмотреть возможные средства или отнести проблему к числу частично решаемых, стабилизируемых или неразрешимых. На этом этапе выявляются проблемы, предотвращение которых на региональном уровне нереально по ряду причин, в частности:

очаги возникновения проблемы могут быть вызваны процессами, протекающими за пределами региона;

проблема возникает в регионе, но ее решение более целесообразно за его пределами; например дефицит вод в равнинной местности может быть устранен регулированием стока путем строительства водохранилища за пределами региона (в горах);

нет соответствующих средств;

стоимость решения проблемы превышает возможности региона;

время решения выходит за рамки программы.

Если проблема не может быть решена на региональном уровне, вносят рекомендации о необходимости решать ее на другом, более высоком уровне (межрегиональном, национальном и др.) или об изменении целевых показателей развития региона.

ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ

Для обоснования системы мероприятий предлагается типовой алгоритм решения (рис. 12), когда рядом операций достигается переход от характеристик отдельных средств (и методов) решения проблем к системе мероприятий и рабочим заданиям. При этом реализуются следующие принципы: рассматриваются все известные средства, полностью или частично решающие проблему; при оптимизации отбора средств для данной проблемы учитываются ограничения, накладываемые условиями материальных балансов для системы мероприятий по всем проблемам, а если это условие не выполняется, меняется состав проблем и вносятся изменения в систему целевых показателей, т. е. реализуется важнейший принцип программно-целевого подхода, увязка целей и средств. Каждое мероприятие доводится до исполнителя.

Типовой алгоритм решения. Последовательность решения:

для каждой проблемы подбирают варианты с одним или несколькими средствами ее решения, смягчения или стабилизации;

для каждой проблемы обосновывают оптимальный вариант мероприятий;

для всех (или основных) проблем подбирают нужные и возможные для реализации сочетания мероприятий;

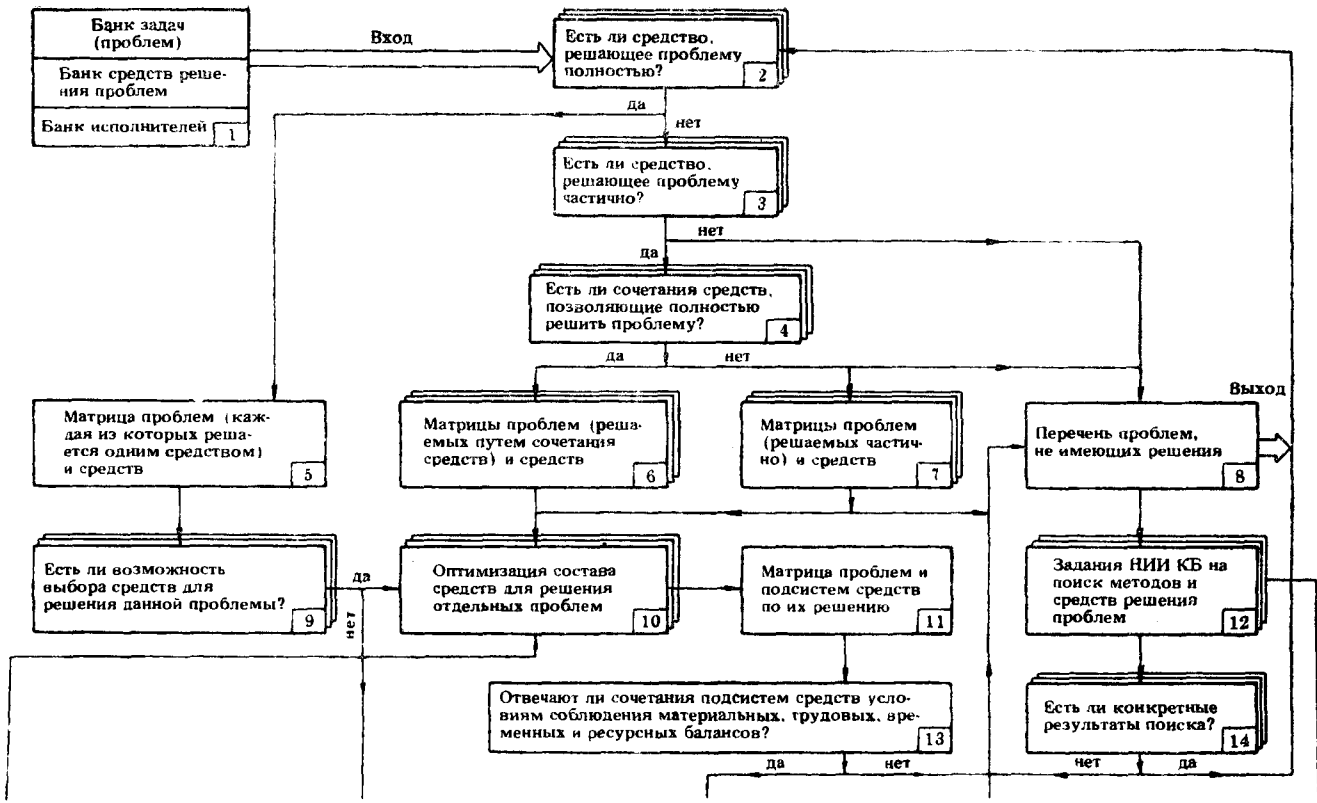
каждую группу мероприятий оценивают по ожидаемым результатам их реализации (социальным, экономическим и экологическим) с учетом сложности проводимых работ;

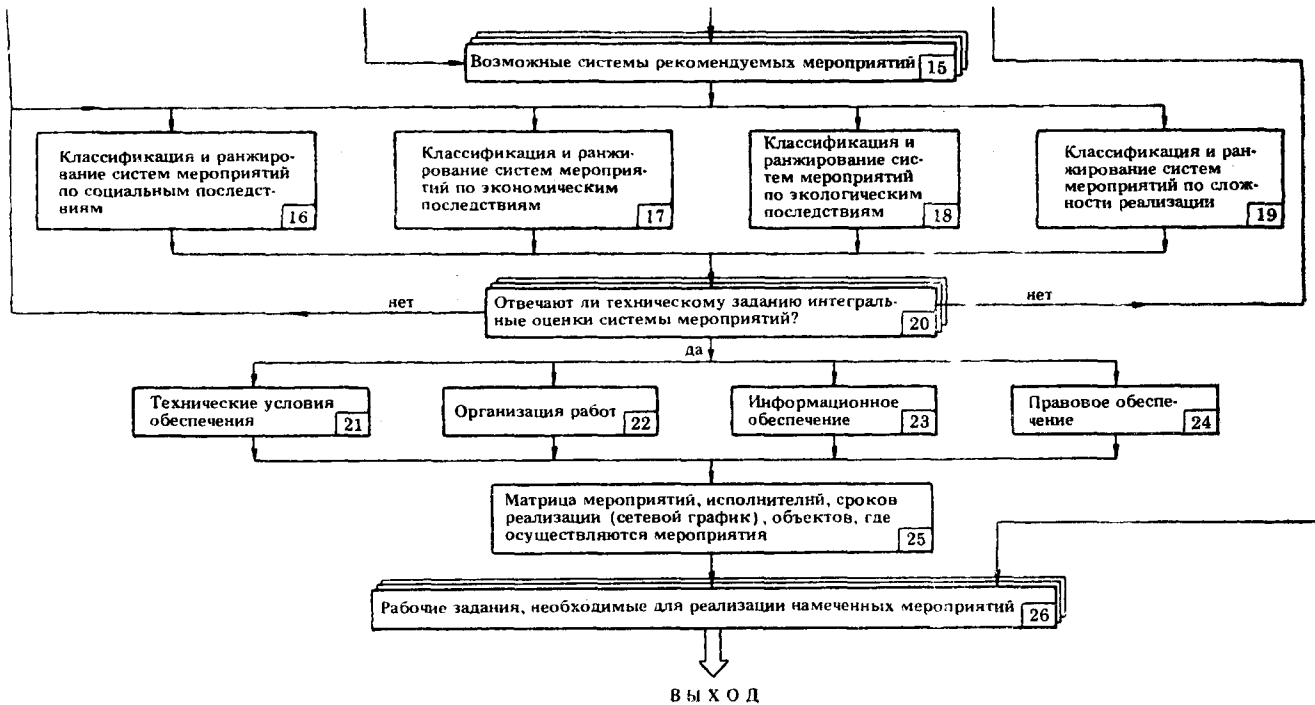
выявляют проблемы, не имеющие решения;

отбирают систему мероприятий, которая удовлетворяет условиям достижения программных показателей с наименьшими затратами;

составляют рабочие задания по отдельным мероприятиям или работам для конкретных исполнителей.

Рис. 12. Типовой алгоритм обоснования системы мероприятий





Основные результаты решения представляют в виде: общей матрицы задач, мероприятий, работ, исполнителей, сроков и места реализации (сетевой график) мероприятий (см. блок 25 на рис. 12; табл. 15); рабочих заданий, необходимых для реализации намеченных мероприятий (блок 26); заданий НИИ и КБ на поиск методов и средств решения проблем (блок 12); перечня проблем, не имеющих решения (блок 8).

Используя предлагаемый алгоритм, составители ДЦПООС работают, учитывая нижеследующие рекомендации.

Обоснование в соответствии с алгоритмом охватывает все виды работ от анализа исходной информации до конечных результатов. Исходная информация (блок 1) включает перечень проблем в соответствии с техническим заданием, перечень средств решения по каждой проблеме (задаче) с развернутой характеристикой (паспортом) каждого средства, список возможных исполнителей работ и т. д.

15. Сведения о реализации программы по проблеме А-1

(устранение дефицита воды в _____ районе к 19____г.)

Основные мероприятия	Место реализации	Заказчик	Исполнитель	Сроки реализации	Стоимость работ, млн. р.	Особые условия
Разработать проект атомной электростанции (АЭС)	г. N-ск	Минэнерго СССР	Атомтеплоэлектропроект	19...— 19... гг.	...	Сроки окончания строительства включают экспертизу и утверждение технического проекта
.....						
Построить двухцелевую атомную электростанцию мощностью 2,5 мВт с опреснительной установкой производительностью 30 тыс. м ³ /сут (по опресненной воде)	г. N-ск	То же	Трест N-скстрой Госстроя СССР	19...— 19... гг.	...	Сроки окончания строительства включают пробную недельную эксплуатацию АЭС

В зависимости от полноты решения проблем все средства подразделяют на две группы (блок 2): в одну входят те средства, каждое из которых полностью решает проблему, а в другую — средства, не решающие проблему полностью. В тех случаях, когда проблема в регионе не может быть решена (например, если причина ее возникновения, в частности источник загрязнения, находится за пределами региона или нет соответствующих технических средств), она выводится в блок 8. Для поиска средств решения таких проблем составляют задания научно-исследователь-

ским и проектным организациям (блок 12). Если результаты поиска будут своевременными и удовлетворительными по одной или ряду проблем (блок 14), они должны рассматриваться заново (блок 2).

На основании поиска средств решения (блок 2) составляют матрицу проблем (задач) и средств, каждое из которых полностью решает проблему (блок 5).

В тех случаях, когда данную проблему можно решить только одним средством, последнее, минуя блок оптимизации, включают в блок 15 и рассматривают наравне с подсистемами средств по другим проблемам (табл. 16).

16. Матрица проблем и средств их решения (пример)

Шифр проблемы	Проблема	Шифр средств	Средства, каждое из которых полностью решает проблему
1.1	Устранить дефицит воды в районе к 2000 г.	1.1.1	Использование опресненной морской воды
	1.1.2	Переброска речного стока из бассейна реки Р
	1.1.3	Переход на оборотные системы водоснабжения

Если рассматриваемая проблема может быть решена больше, чем одним средством, и каждое из них полностью решает проблему, они поступают в блок оптимизации (10). Средства отбирают на основе их развернутых характеристик.

Средства, каждое из которых полностью не решает проблему, подразделяют на две группы. Из средств одной группы можно подобрать такое их сочетание, которое полностью решит проблему. Из средств другой группы подобрать такие сочетания нельзя. На основе этих групп строят соответствующие матрицы (блоки 6 и 7), из которых выбирают сочетания средств по общему алгоритму. Кроме того, выявленные проблемы, не решаемые полностью, включают в блок 8 и для них составляют задания по разработке новых средств.

По предварительной классификации проблем и средств можно выявить, что некоторые проблемы имеют несколько приемлемых вариантов решения. В таких случаях необходимо выбрать оптимальный вариант. Для этого целесообразно использовать методы многоцелевой оптимизации с учетом таких критериев, как приведенные затраты, время реализации, потребные ресурсы (включая трудовые) и т. д.

В результате оптимизации составляют матрицу проблем и средств (см. рис. 12, блок 11; табл. 17).

Для распределения средств во времени и по территории на весь расчетный период используют данные табл. 15 и 16. При этом необходимо соблюдать различные ограничения, в том числе

17. Матрица проблем и оптимальных средств их решения (пример)

Шифр	Проблемы, условия и решения	Шифр	Оптимальные средства
1	Полное решение одним средством		
1.1	Устранение дефицита пресных вод	1.1.1	Использование опресненной морской воды
2	Полное решение несколькими средствами		
2.14	Устранение загрязнения рек на участке от г. А до г. Б	2.14.1	Промывка русла
		2.14.2	Строительство очистных сооружений
		2.14.3	Канализация неорганизованного поверхностного стока
		2.14.4	Аэрация на участке реки в районе г. В
		2.14.5	Строительство накопителей на заводе Д
3	Неполное решение		
3.23	Устранение опасности землетрясения	3.21.1	Организация службы наблюдений и предсказания землетрясений
		3.23.2	Проектирование сооружений повышенной сейсмостойкости
		3.23.3	Прокладка газо- и нефтепроводов вдали от населенных пунктов

балансы — материальные, трудовые, временные, ресурсные, топливно-энергетические и т. п. (см. рис. 12, блок 13):

$$\sum s_{ij} \leq S_j, \quad (1)$$

$$\sum p_{ij} \leq P_j, \quad (2)$$

$$\sum t_{ijm} \leq T_{jm}, \quad (3)$$

$$\sum e_{ij} \leq E_j, \quad (N)$$

где s_{ij} — расходы по смете; S_j — отнесенные к j -му расчетному периоду бюджетные ассигнования; p_{ij} — потребность в трудовых ресурсах; P_j — трудовые ресурсы, используемые при охране среды; t_{ijm} — время проведения мероприятий по m -проблеме; T_{jm} — интервал времени от начала до полного решения m -проблемы; e_{ij} — энергия, затрачиваемая на i -е мероприятие в j -й период; E_j — топливо (энергия), выделяемое на охрану среды в j -й период.

В результате распределения средств во времени и по территории может выясниться, что одна или несколько подсистем средств должны быть исключены, так как нарушаются условия $(1) \div (N)$, независимо от того, в какое время эти подсистемы реализуются; проблемы, соответствующие этим подсистемам, выводят в блок 8.

Могут выявиться различные варианты распределения средств без нарушения условий $(1) \div (N)$. Для оценки этих вариантов составляют матрицы возможных систем мероприятий (блок 15). На этом этапе работ происходит качественная замена понятия «средства» решения проблем понятием «мероприятия» по решению проблемы. Мероприятие в отличие от средства характеризуется сроками, местом и составом исполнителей. Системы мероприятий ранжируются по следующим четырем признакам: социальные, экономические, экологические результаты, сложность реализации (блоки 16—19) мероприятий.

На основе изучения четырех ранжированных рядов систем мероприятий выбирают вариант, отвечающий основным критериям (блок 20), который и представляет собой рекомендуемую систему мероприятий. Если ни один вариант не будет отвечать поставленным требованиям, возникает необходимость или пересмотреть критерии, используемые в блоках 16—19, или отложить решение ряда проблем на более поздний период (блок 8), или же рассмотреть неоптимальные варианты блоков 6, 7 и 10, более дорогие, но менее трудоемкие, сложные и более безопасные по экологическим или социальным последствиям.

Если мероприятия выбраны без учета некоторых вспомогательных мер их обеспечения, то, применяя операции блоков 21—24, составляют окончательную матрицу (блок 25), в которой приводятся решаемые задачи (проблемы), исполнители, сроки, место выполнения и все мероприятия, в том числе дополнительные меры, необходимые для реализации основных мероприятий. Эти меры выявляются на основе оценки материально-технических, организационных, информационных и юридических условий реализации системы мероприятий (блоки 21—24).

Для своевременной реализации системы мероприятий на каждое мероприятие составляют рабочее задание и сетевой график с указанием места, времени, сроков, состава работ, заказчика, исполнителей, ожидаемых результатов, стоимости работ и особых условий (допуски и рекламации). Для оперативного контроля за реализацией системы мероприятий составляют сводный сетевой график на весь расчетный период с выделением событий, завершающих решение каждой проблемы. Кроме того, составляют сетевые графики для решения проблем, требующих нескольких исполнителей и ряда операций (блок 26).

В тех случаях, когда одна организация участвует во многих работах, сводные задания составляют для каждого участника. По каждой подсистеме мероприятий, решающих одну проблему, назначают ответственного исполнителя и заказчика, отвечающих

за своевременное выполнение работ. Желательна агрегация проблем и мероприятий как по направлениям, так и по ведомственному, территориальному или ресурсному признакам.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ

Задача этого раздела состоит в определении методического подхода к оценке интегральной эффективности (ОЭ) реализации выбранной системы мероприятий. В отличие от сравнительных оценок, которые приводятся для отбора отдельных мероприятий, данные рекомендации относятся к оценке всей системы мероприятий. Для этого необходимо установить соответствие получаемых результатов целевым показателям комплексной программы развития региона.

Интегральная эффективность. При программно-целевом подходе, который используется в качестве основного методического направления работы, ожидаемую ОЭ можно определять по степени соответствия ожидаемых результатов от реализации программы целевым (программным) показателям развития региона. Выбранную систему мероприятий следует характеризовать набором целевых показателей, приведенных в ТЗ.

Интегральная эффективность оценивается по трем группам показателей, характеризующих социальные, экономические и экологические результаты. При этом значения показателей развития приводятся на конец расчетного периода с учетом и без учета рекомендуемых мероприятий.

Социальная эффективность. Социальная эффективность мероприятий обуславливается прямыми и косвенными результатами природоохранной деятельности.

Прямые результаты — это следствия действий (мероприятий), непосредственно направленных на улучшение социальных условий. К ним относятся развитие жилищно-коммунального сектора, инфраструктуры, повышение зарплаты, улучшение здравоохранения и уменьшение заболеваний, улучшение условий для рекреации и т. п.

Косвенные результаты — это последствия действий, предназначенных главным образом для улучшения экономики региона и состояния среды; в частности, совершенствование структуры и объемов производства товаров и услуг в регионе может резко поднять уровень обеспечения населения потребительскими товарами и услугами, улучшение состояния среды приведет к снижению заболеваемости, развитие транспорта — к возможности использовать ранее не доступные для отдыха территории и акватории, введение в эксплуатацию новых предприятий — к увеличению занятости и реальных доходов на душу населения и т. д.

Экономическая эффективность. Прямые результаты влияния мероприятий на экономику региона связаны:

с уменьшением ущерба и затрат, вызванных неудовлетворительным состоянием среды и нерациональным использованием ресурсов;

с увеличением затрат, выделяемых на охрану среды;
с изменением номенклатуры, технологии, объемов производства и с его размещением;
с развитием межотраслевой кооперации производства;
с изменением себестоимости изделий, например за счет включения в себестоимость затрат на утилизацию отходов производства, за счет дополнительной продукции из отходов производства, экономии сырья и энергии, снижения транспортных расходов;
с введением экономических рычагов стимулирования, рационального природопользования (тарифов на пользование ресурсами и т. п.).

Косвенное влияние реализации мероприятий на экономику региона обуславливается:

ограничениями по размещению и развитию производительных сил;

ограничениями мощностей и режимов работы производственных объектов для уменьшения выбросов, излучений, шума и т. д.;

сохранением или появлением дополнительных возможностей использования биологических ресурсов (ягод, плодов, грибов, цветов, лекарственных трав, мяса диких животных, пушнины и т. п.);

более эффективным использованием трудовых ресурсов при улучшении здоровья населения;

повышением производительности труда при улучшении состояния среды, включая внешнее и внутреннее благоустройство предприятий, уменьшение шума, излучений и вибраций, улучшение микроклимата и т. д.;

увеличением доходов от торговли в зонах рекреации, туризма и спортивных баз;

улучшением качества сырья для получения готовой продукции и полуфабрикатов;

улучшением транспортного обслуживания населения и производства и т. д.

Экологическая эффективность. Прямые результаты влияния мероприятий на состояние среды в регионе и на использование природных ресурсов достигаются:

ограничением и контролем хозяйственной деятельности;

согласованием режимов многоцелевого, ведомственного и территориального природопользования с территориальными и отраслевыми органами управления;

контролем за состоянием среды и своевременным прогнозом неблагоприятных изменений;

решением проблем, послуживших причиной составления программы;

изменением технологии общественного производства в целом и отдельных производств.

Косвенное, но не менее сильное воздействие могут оказывать мероприятия по улучшению:

системы нормирования и стандартизации;
качества выпускаемой продукции;
контроля за ввозом и применением веществ, вызывающих за-
грязнение среды;

агитационно-массовой работы с населением;

системы воспитания и образования и т. д.;

социальных условий и подъема экономики региона и др.

Система целевых показателей для оценки результатов реализации мероприятий. Система целевых показателей развития регионов, включенная в ТЗ, формируется из показателей, отражающих общие и специфические задачи развития региона и рационального природопользования.

Влияние мероприятий на национальный (отнесенный к региону) доход определяется чистой продукцией за расчетный год (годы), полученной от реализации системы мероприятий, например при снижении ущерба в результате уменьшения загрязнения среды или лучшего использования природных ресурсов. Данный показатель должен быть не меньше соответствующего целевого показателя ТЗ.

Общие капиталовложения (с выделением стоимости строительно-монтажных работ) определяются как сумма капитальных затрат на проведение мероприятий — основных и сопряженных. Затраты на сопряженные мероприятия должны быть учтены при отборе системы мероприятий. Показатель требуемых капиталовложений не должен превышать лимитов, выделяемых в пятилетних планах на охрану среды и рациональное использование природных ресурсов.

Показатель общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений ДЦПООС определяется приростом чистой продукции (или прибыли — в соответствии с «Типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений») и уменьшением издержек, вызванных неудовлетворительным состоянием среды за расчетный год, отнесенный к соответствующим капитальным вложениям. Данный показатель не лимитируется, его изменение по расчетным годам служит важным средством контроля за эффективностью природоохранной деятельности.

Перечень показателей, отражающих ожидаемый уровень ресурсопользования, принимается в соответствии с рекомендациями раздела плана «Характеристика использования ресурсов». Кроме того, оценивается по региону в целом объем потребления каждого ресурса (P_i), определяемый по формуле

$$P_i = \sum_{j=1}^m P_{ij} - \sum_{j=1}^n P_{ij} \quad \begin{pmatrix} P = 1, n \\ m = 1, n \end{pmatrix}$$

где P_i — потребление i -го ресурса; P_{ij} — расход i -го ресурса на j -предприятии (с учетом межрегиональных связей); R_{ij} — возврат восстановленного ресурса; m — число предприятий в регионе, ис-

пользующих i -ый ресурс; n — число предприятий, восстанавливающих i -ый ресурс.

Затраты труда определяются потребностью в трудовых ресурсах при реализации мероприятий. Этот показатель сопоставляется с аналогичным критерием в программе развития региона с учетом роста производительности труда, перспективного баланса трудовых ресурсов, возможностей рождаемости, смертности и миграции населения.

При сопоставлении потребностей в капитальных вложениях, материальных и трудовых ресурсах с соответствующими источниками покрытия этих потребностей выявляется обеспеченность системы мероприятий или превышение установленных лимитов. В этом случае необходима корректировка, перенесение срока выполнения или изменение состава мероприятий.

Для оценки изменений в управлении природопользованием определяют показатели, характеризующие полноту соответствия функций органов управления тем функциям, которые необходимы для рационального природопользования, уровень технической оснащенности и автоматизации управления, квалификацию кадров и др.

Для описания состояния среды после реализации ДЦПООС используют такие показатели, как стабильность экосистем и степень их восстановления после нарушения, продуктивность, а также другие показатели ТЗ, характеризующие экологические условия.

Для оценки социальных результатов выполнения ДЦПООС рекомендуется применять такие показатели, как увеличение продолжительности жизни, снижение смертности, повышение процента практически здоровых людей, увеличение доходов на душу населения, потребление основных продуктов питания и некоторые другие.

На основе сопоставления ожидаемых результатов с целевыми показателями ТЗ дают общую оценку ожидаемой эффективности предложенной системы мероприятий. При соответствии сравниваемых показателей система мероприятий считается эффективной. При несоответствии некоторых из сравниваемых показателей необходимо изменить целевые показатели с учетом реализации других программ и планов или корректировки ДЦПООС.

При оценке социально-экономической эффективности можно использовать методику определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей человека природной среды.

Несмотря на успешное выполнение ряда заданий по методическому обоснованию принципов и методов разработки природоохранных предплановых документов, работы методического характера в Союзгипролесхозе продолжались. Особое внимание уделялось дальнейшему совершенствованию методических рекомендаций по составлению ТерКСОП.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СХЕМ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

В методических рекомендациях, разработанных Союзгипролесхозом, определены, исходя из назначения природоохранных схем и их места в системе планирования, основные задачи и принципы составления этих схем, требования к их информационному обеспечению, структура и методы работ, примерное содержание схем и порядок их реализации в системе планирования.

Классификация ТерКСОП. Схемы можно составлять для территорий, выделяемых по одному или нескольким признакам: административно-территориальному, природно-географическому, социальному, экономическому и др. (табл. 18). При определении назначения и места схем в системе планирования их целесообразно подразделять на три группы: генеральные — для страны и союзных республик, экономических районов; региональные — для автономных республик, краев, областей, крупных регионов и территориально-производственных комплексов, курортных зон и др.; локальные — для промышленных районов, городов, территориально-производственных комплексов и промышленных узлов. В отдельных случаях ТерКСОП рекомендуется составлять для отдельных регионов (так называемых горячих точек), нуждающихся в проведении территориально обоснованного комплекса природоохранных мероприятий.

При разработке и корректировке генеральных схем охраны природы для страны в целом и союзных республик следует особо

18. Классификация территориальных комплексных схем охраны природы

Признаки выделения территорий для составления схем	Объект, для которого составляется схема	Примеры объектов схем
Административно-территориальный	Страна в целом	СССР
	Союзная республика с областным делением	Белорусская ССР
	Союзная республика без областного деления	Эстонская ССР
	Край, АССР	Краснодарский край
	Область	Тюменская обл.
	Административный район	Артемовский Донецкой обл.
Природно-географический	Город	Куйбышев с пригородной зоной
	Регион	Дальний Восток
	Архипелаг	Курильские о-ва
	Бассейн водного объекта	Бассейн оз. Севан
	Горный район	Карпаты
Социальный	Курортная зона	Кавминводы
	Экономический район	Приднепровский
	Район нового освоения	Зона БАМ
	Территориально-промышленный комплекс	Тимано-Печорский ТПК
Экономический	Промышленный узел	Промузел Волжского автотреста в г. Тольятти

учитывать необходимость их взаимосвязи с рядом предплановых документов в системе планирования экономического и социального развития страны и союзных республик, прежде всего — с комплексной программой научно-технического прогресса, со схемами развития и размещения производительных сил (страны, республики), развития и размещения отраслей народного хозяйства, основными направлениями экономического и социального развития, планами экономического и социального развития по отраслям народного хозяйства, имеющимися региональными схемами охраны природы, отраслевыми схемами использования водных, земельных, лесных и других природных ресурсов, программами и планами научно-исследовательских и проектных работ в области охраны природы.

В региональных схемах, кроме того, учитывают программы (схемы) развития территориальных производственных комплексов, схемы и проекты районной планировки, схемы комплексного использования и охраны отдельных природных ресурсов.

Локальные схемы охраны природы представляют собой предплановый документ, взаимоувязанный с проектом плана экономического и социального развития района, города, со схемами и проектами районной планировки, генеральным планом города, схемой генерального плана промышленного узла, проектами планов создаваемых и реконструируемых промышленных и других предприятий, а также сооружений и объектов, имеющих природоохранное значение.

Разработка отдельных регионов страны предусматривает необходимость полной взаимоувязки системы управления природопользования на той или иной территории страны с системой управления хозяйственной деятельностью.

ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМ

Основные принципы составления комплексных природоохранных схем для всех территориальных уровней однозначны. Они определяются местом и значением схем в системе государственного планирования экологического и социального развития. Наиболее важны следующие принципы:

единство социального и экономического подходов к формированию технической политики (концепции) в области природопользования и охраны природы;

сочетание научного, технико-экономического и экологического обоснований решения проблем, рассматриваемых в схемах;

вариантность и сбалансированность решения отдельных проблем и всего их комплекса;

использование системного подхода и комплексное решение взаимосвязанных территориальных проблем социально-экологического развития, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов и охраны природы;

программно-целевой подход к определению промежуточных

и конечных целей рационального природопользования и к составлению программы реализации мероприятий для достижения поставленных целей в расчетные сроки.

Для достижения необходимой согласованности показателей схемы с другими предплановыми документами соответствующего территориального уровня целесообразно использовать принцип итерации.

Задачи, решаемые комплексными природоохранными схемами, вытекают из их назначения и характера территориальных проблем. Основные задачи определяются заказчиком. В целом же они являются общими для природоохранных схем всех территориальных уровней, начиная от локальных схем отдельных объектов и кончая генеральной схемой общесоюзного значения. В то же время характер проблем, их масштабность, острота и значимость могут вывести некоторые из них за пределы выданного задания и иерархического уровня рассматриваемой территории (региона), что может быть установлено в процессе дальнейших исследований и получения дополнительной информации. Крупномасштабные проблемы, в частности такие, как мелиорация обширных земельных территорий, горные разработки, строительство территориально-промышленных комплексов, охрана природных комплексов морских побережий и пришельфовых акваторий и ряд других, затрагивающих интересы нескольких районов, требуют выхода на более высокий уровень управления.

Задачи, решаемые комплексными схемами разных уровней, можно дифференцировать следующим образом.

Генеральные схемы (страны, союзной республики) определяют и обосновывают генеральные цели рационального природопользования в результате анализа современного состояния и прогноза изменения окружающей среды и ее отдельных компонентов.

Районируют территорию страны (союзной республики) по степени и характеру изменения тех или иных компонентов природной среды, дают обоснование для осуществления крупномасштабных мероприятий, решающих на союзном уровне проблемы рационального природопользования (освоение целинных, неудобных, эродированных земель, распределение речных стоков, мелиорация обширных земельных территорий).

Обосновывают системы мероприятий по охране природных комплексов, расположенных на территории двух или нескольких союзных республик и не решаемых на региональном уровне (прибрежные зоны морских акваторий, охрана природы и рациональное использование природных ресурсов осваиваемых районов Сибири и Дальнего Востока).

Определяют объемы капитальных вложений на охрану природы, рекомендуют направления дальнейших исследований в области рационального природопользования.

Дают предложения по совершенствованию управления природопользованием на перспективу.

Региональные ТерКСОП выявляют проблемы, вызванные не-

рациональным природопользованием, путем анализа современного и перспективного состояний природной среды и ее отдельных компонентов, определяют основные направления решения этих проблем во взаимосвязи с целями экономического и социального развития региона.

На основании хозяйственно-экономических, социальных, естественноисторических, демографических характеристик региона, состояния отдельных компонентов природной среды и всего их комплекса обосновывают природное районирование и для каждого выделенного района определяют допустимые антропогенные нагрузки, обосновывают систему взаимосвязанных мероприятий по охране природных территориальных комплексов, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов. Определяют также объемы требуемых для выполнения мероприятий капитальных вложений, устанавливают промежуточные и конечные сроки реализации мероприятий.

На основании изучения межотраслевых взаимосвязей по вопросам охраны природы и контроля за соблюдением сроков выполнения мероприятий разрабатывают предложения по управлению природопользованием и состоянием природной среды в регионе.

В локальных ТерКСОП дают комплексную оценку состояния окружающей среды, указывают проблемные ситуации, вызвавшие ее изменения, воздействия на каждый элемент окружающей среды (воздух, воду, землю, растительный и животный мир, человека), предельно допустимые нагрузки. В схемах обосновывают систему мероприятий, определяют объемы требуемых на осуществление этих мероприятий капиталовложений, дают предложения по реализации системы запланированных мероприятий для ликвидации проблем с их ранжировкой по степени значимости, промежуточным и конечным срокам.

Промежуточные и конечные сроки достижения целевых показателей рационального природопользования должны соответствовать периодам планирования: среднесрочный — пятилетним планам экономического и социального развития, долгосрочный (10 или 15 лет) — основным направлениям экономического и социального развития, отдаленный — комплексным программам научно-технического прогресса и программам развития отраслей народного хозяйства.

Расчетные периоды для генеральных схем комплексной охраны природы страны (союзных республик) и региональных природоохранных схем принимаются соответственно периоду, для которого составляется комплексная программа научно-технического прогресса и программы развития отраслей народного хозяйства (на 20 лет).

Для локальных схем расчетные периоды принимаются в зависимости от сложности решаемых проблем и в соответствии со сроками действия основных направлений экономического и социального развития и схем развития и размещения производи-

тельных сил (СССР, союзных республик, экономических районов). Расчетные показатели схем относятся к последнему году каждого пятилетия за 10—15-летний период. В случаях, когда негативные последствия воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду или ее отдельные компоненты возможны и за пределами указанных расчетных сроков, в схемах могут быть рассмотрены и более отдаленные перспективы (на период более 20 лет).

Состав работ на отдельных этапах. Порядок, последовательность и содержание дальнейших работ, относящихся непосредственно к составлению ТерКСОП, их согласованию и утверждению, показаны на рис. 13.

Данные, определяющие цель составления схемы и ее задачи, перечень основных проблем, подлежащих решению согласно заданию заказчика, информация о состоянии окружающей природной среды и процессе социально-экономического развития являются объектом ретроспективного анализа и прогнозирования этого состояния на перспективу.

В ходе анализа оценивают эффективность выполненных в ретроспективном периоде природоохранных мероприятий, рассматривают источники и причины возникновения существующих проблемных ситуаций и последствия их влияния на окружающую среду. Эти показатели приводят для уровня базисного года. Показатели же прогнозирования природопользования и его воздействий на природную среду, а также характеристика вновь выявленных проблемных ситуаций и потенциально возможных в прогнозируемом периоде проблем относятся к последнему году каждого пятилетия этого периода.

По результатам анализа состояния природопользования в ретроспективном периоде и прогнозирования этого состояния на перспективу, отбора и ранжирования проблем (по масштабам, значимости и сложности решения) определяют социальные, экологические и экономические показатели. По этим целевым показателям обосновывают систему мероприятий для решения проблем с учетом возможных ограничений в капиталовложениях, технических средствах, материальном обеспечении и др. Для обоснования оптимального варианта системы мероприятий, обусловленных возможными ограничениями, требуются повторные циклы прогнозирования (по результатам каждого цикла определяют возможность решения проблемы на данном территориальном уровне, выявляют проблемы, решаемые в допустимых пределах ограничений, конкретизируют целевые показатели их решения). После отбора оптимального варианта системы мероприятий, обеспечивающей достижение целевых показателей природопользования с наименьшими издержками, оценивают их эффективность по каждой проблеме отдельно и интегральную эффективность по их комплексу. Эффективность мероприятий оценивают по социальным, экологическим и экономическим показателям.

Должного внимания требует период работ над схемой по сбо-

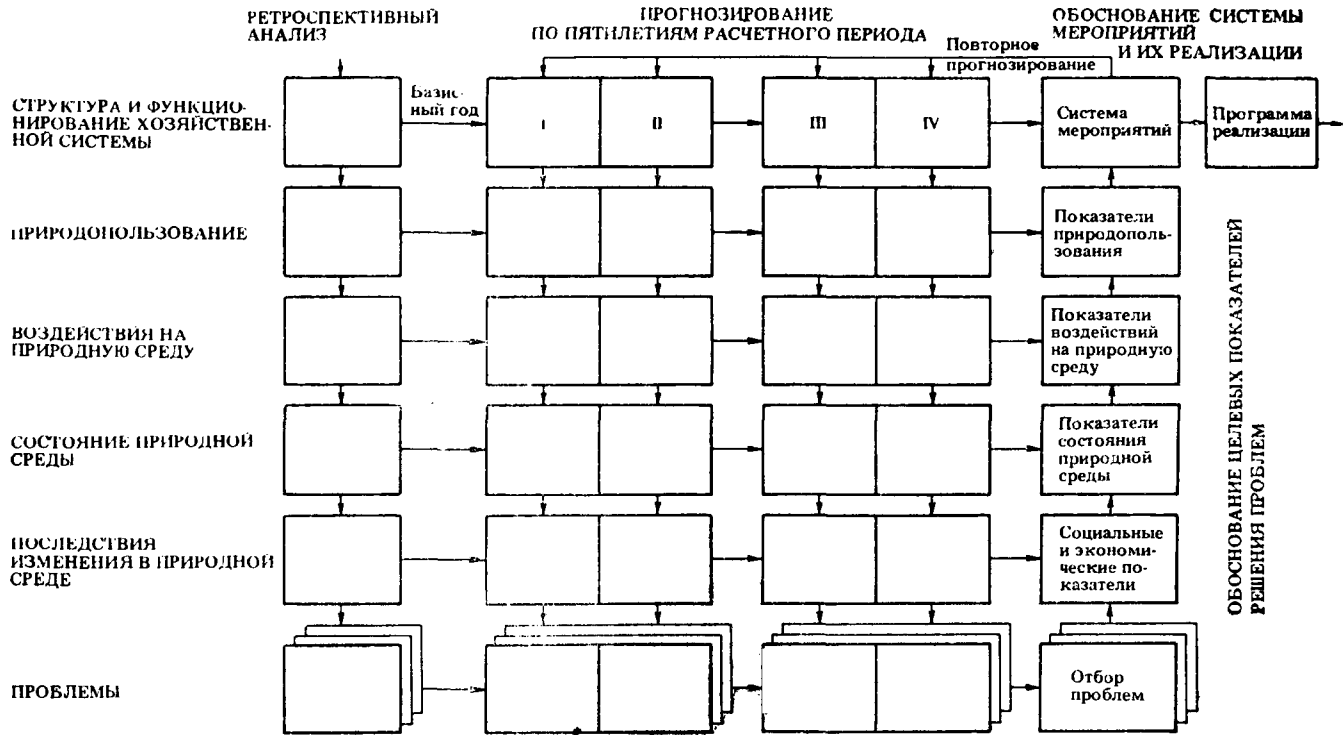


Рис. 13. Алгоритм составления территориальной комплексной схемы охраны природы

ру, анализу и обработке необходимой информации — исходного материала для правильной оценки современного состояния природной среды и прогнозирования его на перспективу. Полнота, качество и достоверность информации должны обеспечить обоснование существующих и возможных проблемных ситуаций, выявление источников их возникновения, масштабов силы и характера воздействий хозяйственной деятельности, ранжирование их по территориям, определение проблем, решаемых на уровне локальных схем, а также проблем более крупного масштаба, возможность решения которых выходит за пределы данного территориального уровня.

На этапе ретроспективного анализа дается характеристика природных условий на рассматриваемой территории, обобщаются данные о природных процессах и явлениях, типичных как для всей территории, так и для отдельных ее частей, выполняется природное районирование территории, характеризуются геологические условия, особенности рельефа. Климатическая характеристика дается по составу и числу показателей в зависимости от влияния климата и его экстремальных факторов на состояние среды и на возможности решения проблемы. Гидрографическая и гидрологическая характеристики включают сведения о гидрографической сети, реках, озерах, водохранилищах, заболоченных территориях, объемах и режиме стока, составе вод и степени их загрязненности. В зависимости от решаемых проблем выявляются морфологические и лимнологические показатели. Характеризуются водоносные горизонты подземных вод, их распространение, глубины залегания, выявляется связь подземных вод с поверхностными, уточняются эксплуатационные запасы пресных минерализованных и термальных вод.

Для характеристики почвенного покрова приводят сведения о распространении типов (подтипов) почв и их площади, составе непригодных (засоленных, солонцеватых, избыточно увлажненных, заболоченных, эродированных) почв, указывают физические и химические их свойства, степень естественного увлажнения, причины заболачивания; приводят процент эродированных почв и их динамику.

Растительный покров характеризуют по основным типам растительности и их распространению. Выделяют ценные дикорастущие и реликтовые растения, эндемики, растения и их сообщества, подлежащие охране. Дают характеристику лесной растительности, приводят краткое описание типов леса, распределения общей площади лесов по группам и категориям защитности. Указывают лесистость территории, ее лесорастительное районирование. Приводят сведения об основных видах и численности животных, в том числе редких, исчезающих, охраняемых и подлежащих охране, отмечают места постоянных стаций и путей миграции. Характеризуют охраняемые территории, особо ценные природные комплексы, нуждающиеся в охране и оказывающие влияние на решение проблемы. Приводят также перечень и ха-

рактическую характеристику природных национальных парков, заповедников, заказников, лесопарков, уникальных природных ландшафтов. Кроме того, характеризуют природные процессы и явления, типичные для рассматриваемой территории (эрозия, абразия, оползни, карсты, камнепады и др.), а также процессы стихийного катастрофического характера (ураганы, сели, наводнения), их стабильность и динамичность.

Для характеристики взаимодействия населения с окружающей его природной средой и обоснования мероприятий по ее улучшению приводят сведения о социально-демографической структуре и системе расселения, данные о численности и миграции населения, возрастном составе и занятости, сведения о влиянии окружающей среды на здоровье населения, о наличии заболеваний, потерях трудоспособности, связанных с загрязнением среды.

В характеристике существующей хозяйственной системы и ее планируемого развития рассматривают отраслевое и территориальное деление этой системы, размещение промышленности, сельского хозяйства и других отраслей по отношению к природным комплексам, указывают объемы производства по видам продукции и услуг, баланс ввоза и вывоза сырья и готовой продукции. Уточняют межрайонные и межотраслевые связи, кооперации, объемы капиталовложений по направлениям развития хозяйственной системы.

На основании характеристики хозяйственной системы и анализа отраслевых и территориальных проектов пятилетних планов социального и экономического развития прогнозируют изменения в структуре и функционировании системы с детализацией для первого пятилетия расчетного периода. В проекте изменений в структуре и функционировании хозяйственной системы на второе и последующие пятилетия рассматривают показатели основных положений экономического и социального развития, проекты и схемы развития и размещения производительных сил, схемы и проекты районных планировок и другие документы. По результатам анализа и прогнозирования устанавливается взаимосвязь изменений в природной среде и возникающих проблемных ситуаций с функционированием сложившейся хозяйственной системы и планируемым ее развитием. При этом выявляются факторы отрицательного воздействия на природную среду, возможные несоответствия направлений развития хозяйственной деятельности природным условиям.

При анализе и прогнозировании воздействий хозяйственной деятельности на природную среду учитывают все основные воздействия — механические, физические, химические, биологические и др. Рассматривают материальные балансы промышленных и других объектов, отражающие поступление и использование природных, сырьевых, топливно-энергетических и других ресурсов, их переработку, выход продукции и отходы. Анализ ресурсопользования характеризует степень рационального использования ресурсов по их видам. При этом выявляют отходы, накопившиеся

в отвалах, шламонакопителях, хвостохранилищах, на свалках, а также последствия накопления неиспользованных отходов для окружающей среды. Анализируют влияние животноводческих комплексов, крупных свиноферм и птицефабрик, выявляют степень загрязнения водных объектов, атмосферы и других компонентов природы в зонах влияния этих объектов. Устанавливают степень отклонения выявленных нагрузок на природную среду и ее отдельные компоненты от нормативных показателей. При прогнозировании состояния природной среды на перспективу, кроме первичных воздействий, учитывают последующее влияние изменений состояния каждого компонента среды на другие компоненты.

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОТДЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

При анализе и прогнозировании природопользования на перспективу рассматривают влияние хозяйственной деятельности на каждый компонент природной среды.

Воздействия на атмосферу. Информацией для характеристики воздействий такого рода служат статистические и плановые показатели по охране атмосферы от вредных выбросов промышленных, коммунальных, бытовых и других предприятий.

В условиях города, промышленного узла и других селитебных агломераций характеризуется оснащённость предприятий газопылеулавливающими и другими локальными очистными сооружениями. Выявляются районы интенсивного автомобильного движения и расчетным методом определяется степень загрязнения атмосферы. Оцениваются локальные и фоновые загрязнения, учитываются существующая и прогнозируемая степени загрязнённости воздушного бассейна по отдельным ингредиентам.

Воздействия на водные ресурсы. Основным источником информации о проблемах охраны и использования водных ресурсов, отвечающих тому или иному территориальному уровню схемы, служат ранее разработанные схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов страны, союзных республик и других административных районов, а также бассейнов морей, рек, озёр. На основании этой информации определяют объёмы суммарного водопотребления по всей рассматриваемой территории и по отдельным ее районам, уточняют существующее и перспективное потребление водных ресурсов в промышленности, сельском хозяйстве, коммунальных службах, гидроэнергетике, рыбном хозяйстве, водном транспорте и других отраслях. Учитывают современный и планируемый уровень внедрения систем повторного и оборотного использования воды, безвозвратные ее потери, сокращения сброса сточных вод в водоемы.

Анализ состояния и динамики водопользования производят с учётом его воздействия как на воды, так и на другие компоненты среды.

Водные ресурсы оценивают для каждого вида водопользования, исходя из допустимых нагрузок на водные объекты. При этом учитывают суммарный годовой поверхностный сток, его территориальное распределение, зарегулированность, наличие запасов слабо минерализованных подземных вод, возможности увеличения в перспективе запасов водных ресурсов за счет водохозяйственных мероприятий.

В районах с дефицитом вод рассматривают существующее и планируемое распределение водных ресурсов между водопользователями и оценивают степень рациональности этого распределения. Анализируют (прогнозируют) негативные воздействия на водные системы для выявления возникших и возникающих проблем и последующей разработки системы мероприятий для их устранения. Главными из этих воздействий могут быть: изъятие поверхностных и грунтовых вод на хозяйственные и производственные нужды из отдельных водных объектов; недостаточный возврат использованных вод и их большие потери; нерациональное перераспределение вод по территории и их необоснованное регулирование; неоправданное осушение заболоченных территорий; избыточное орошение, вызывающее изменение уровней грунтовых вод, их солевого состава и т. д.; снижение водоохраных свойств лесов при их интенсивной рубке на водосборных бассейнах; сброс загрязняющих веществ в водные объекты; загрязняющее воздействие судоходства, лесосплава, рекреационного использования. Названные и другие возможные воздействия на водные объекты выявляют и характеризуют с той степенью детализации, которая соответствует уровню схемы.

Воздействия на земли. Анализ и прогнозирование состояния и использования земель, а также воздействий на них производят по данным кадастровых, статистических, плановых показателей и других отчетных, исследовательских, проектных и прочих материалов, характеризующих землепользование.

Земельный фонд рассматриваемой территории характеризуют в целом и отдельно по категориям и землепользователям. При этом оценивают степень рациональности такого распределения, выявляют земельные резервы, районы, нуждающиеся в улучшении состояния земель и повышении продуктивности их использования. При прогнозировании землепользования на перспективу оценивают обоснованность распределения земель с учетом емкости отраслей народного хозяйства, планов экономического и социального развития и землеобеспеченности. Наличие земельных ресурсов выявляют путем анализа состава и качества земель, имеющегося их резерва, лесистости и защитных свойств леса, продуктивности, экономической и технической возможности подготовки к использованию нарушенных, неосвоенных, малопродуктивных заболоченных, эродированных, закустаренных, засоленных и других земель.

Для обоснования системы мероприятий по рациональному использованию земель оценивают их состояние по основным зем-

лепользователям; это делают путем сопоставления показателей получаемого эффекта (существующего и планируемого) с показателями потенциального эффекта, который может быть достигнут при их рациональном распределении и лучшем использовании.

При анализе и прогнозировании использования земель рассматривают негативные последствия некачественной их обработки, распашки, орошения, сведения лесов, использования минеральных удобрений, гербицидов и других ядохимикатов и т. д. Рассматривают воздействия открытых и подземных горных работ, характеризуют и оценивают воздействия на окружающую среду обрабатывающей промышленности. Кроме того, учитывают целесообразность отводов и изъятий земель для других несельскохозяйственных нужд (например, таких, как подтопление и затопление земель, образование мелководий на больших площадях при различных видах строительства, в том числе водохозяйственного). Устанавливают и оценивают влияние источников загрязнения почв на другие компоненты природной среды, способствующие возникновению сопряженных проблем, в частности на поверхностные и подземные водные системы. Выявляют районы распространения водной и ветровой эрозии, селей, оценивают причины их возникновения.

Воздействия на лесную среду. Анализ использования лесов и воздействий на них обусловлен уровнем схемы и поставленными перед нею задачами. С учетом состояния природной среды и тенденций ее изменения в перспективе дают общую оценку значения лесов в системе мер по охране природы как фактора, способного стабилизировать негативные воздействия. При анализе используют данные кадастра, учета лесного фонда, текстовых и картографических материалов лесоустройства, а также другие отчетные данные и плановые показатели. Приводят сведения, характеризующие динамику площади лесов на рассматриваемой территории по группам и категориям защитности, общих и эксплуатационных запасов древесины, размеров главного, промежуточного и побочного пользования. Выявляют факторы, ограничивающие промышленное использование лесов по отдельным районам рассматриваемой территории или дающие возможность его увеличения в зависимости от перспектив и характера развития хозяйственной деятельности и состояния окружающей среды.

Выявляют перспективы хозяйственной деятельности в лесах с учетом технической возможности и экономической эффективности использования лесов. Уточняют эксплуатационные запасы древесины на площадях выявленного и располагаемого лесного фонда и размер ежегодного в нем пользования. Рассматривают возможные меры по увеличению площадей и запасов располагаемого лесного и лесосечного фондов на перспективу за счет освоения резервного лесного фонда с учетом затрат, необходимых на его освоение. Выявляют также факторы, определяющие уровень эффективности использования отводимого в рубку лесосечного фон-

да, выясняют причины недорубов, перерубов, накопления в лесах и на складах срубленной древесины, потери при транспортировке; характеризуют виды отходов, причины их недоиспользования или выброса в отвал; уточняют объемы и долю такой древесины в общем объеме лесосечного фонда, отведенного в рубку. Устанавливают возможную диспропорцию между плановыми показателями лесопользования на перспективу и показателями воспроизводства лесной продукции. Определяют условия и возможность устранения такой диспропорции за счет уточнения сортиментных планов заготовки древесины с соответствующим наличием подлежащего отводу в рубку лесосечного фонда.

На основе анализа этих и других возможных негативных воздействий прогнозируются вероятные последствия, характеризующие изменение состояния лесов, их продуктивности, функциональных средообразующих свойств. При этом анализируются территориальные балансы производства и потребления древесины, а также сложившиеся и планируемые объемы ее ввоза и вывоза. Обосновываются возможные резервы повышения обеспеченности лесными ресурсами местных и внешних потребностей за счет их рационального использования, в том числе за счет повышения объема использования нетрадиционного древесного сырья: низкосортной, мелкотоварной древесины, отходов лесозаготовки, переработки, транспортировки и других операций.

При анализе и прогнозировании воздействий рассматривают влияние механизации, химизации и мелиорации в лесном и сельском хозяйствах, отрицательно отражающихся на лесных сообществах. Оценивают влияние на леса выбросов в атмосферу промышленности, транспорта, коммунального, сельского хозяйства, ведущих к резкому снижению продуктивности и ухудшению состояния лесов. Рассматривают и оценивают также влияние на леса сточных вод, рекреационных нагрузок, влияние изъятия лесных земель для нужд других отраслей народного хозяйства, использующих их непродуктивно. Анализируют причины и оценивают масштабы потерь, вызванных лесными пожарами и болезнями.

Воздействия на лесную среду и ее изменения детализируют в зависимости от характера проблемных ситуаций и с полнотой, необходимой для обоснования системы тех или иных мероприятий по их устранению.

Воздействия на животный мир и на использование охотничьих ресурсов. Характеристика использования ресурсов животного мира в основном дается в виде информации, предусмотренной плановыми показателями и получаемой из отчетов управлений охотничьего хозяйства, а также по данным статистической отчетности рыбохозяйственных служб.

Ресурсы промысловых животных оценивают по их численности в охотничьих хозяйствах, заказниках и заповедниках, в водоемах и водотоках. Приводят данные об их динамике, объемах добычи и воспроизводства на перспективу и на расчетный период, а

также воздействия на животный мир всех видов хозяйственной деятельности. Среда обитания животных характеризуется по емкости угодий и состоянию кормовой базы, по сохранности путей миграции животных и нерестилищ, по частоте и интенсивности эпизоотий, загрязнению рыбохозяйственных водоемов и среды обитания диких животных бытовыми и производственными отходами, минеральными удобрениями и ядохимикатами. Отмечаются организационные и технические недостатки охотничьего промысла и улова рыб, случаи нерегулируемого отстрела животных, гибели их при использовании средств механизации в сельском и лесном хозяйствах. Выявляются возможные на перспективу тенденции к изменению численности животных, улучшению условий их обитания.

Использование ресурсов недр. В результате анализа использования недр дается оценка их запасов в целом по рассматриваемой территории и по отдельным ее районам. При этом учитывают состояние месторождений, масштабы и динамику их использования по отдельным видам ресурсов. Оценивают потери ресурсов при разработке месторождений на современном уровне и прогнозируют эти данные на перспективу с учетом планируемого улучшения организации и технологии разработки за счет повышения уровня комплексности разработки в ресурсоемких отраслях. Рассматривают отрицательные воздействия разведки и разработки месторождений на окружающую среду. Оценивают существующие и планируемые мероприятия по устранению воздействий.

На основе материалов территориальных схем развития и размещения производительных сил и ресурсоемких отраслей народного хозяйства уточняют потребность в минеральных, топливно-энергетических и других полезных ископаемых по их видам и направлениям использования. Характеризуют проводимые и прогнозируемые мероприятия по охране окружающей среды в районах разработки недр и восстановлению нарушенных ландшафтов, оценивают эффективность этих мер.

Воздействия на городскую среду. Состояние городской среды характеризуется по степени ее нарушенности дифференцировано: по производственной, жилой, парковой и лесопарковой зонам во взаимосвязи с влиянием пригородной зоны. Характеристика отрицательных воздействий на городскую среду в пределах зон дается по всем ее компонентам: атмосфере, водным объектам, землям, растительности, населению и др.

Рассматривают нарушения городской среды под влиянием шумов, вибраций, электромагнитных излучений и других воздействий на состояние здоровья населения, условия труда и отдыха людей. Выявляют зоны с повышенным уровнем шума в районах размещения аэродромов, железных и автомобильных дорог, промышленных предприятий и других источников, а также отдельные объекты, воспринимающие шум, в этих зонах. Уровень акустических воздействий и вибраций оценивают в соответствии с действующими санитарными нормами.

Влияние электромагнитных излучений на состояние городской среды оценивают по данным территориальных санитарно-эпидемиологических станций. Ограничение уровней излучений следует принимать на основе строгого соблюдения санитарных норм и правил.

Составители ТерКСОП выявляют состояние и перспективное загрязнение окружающей среды производственными и бытовыми отходами. Оценивают рекреационное воздействие на природные комплексы пригородных зон, лесопарковые и другие насаждения.

При анализе и прогнозировании воздействий хозяйственной деятельности на природную среду и проблем, возникающих в связи с изменениями состояния среды, а также при обосновании мероприятий для решения этих проблем учитывают данные социально-экономического развития региона и природоохраняемые мероприятия. Для ретроспективного анализа и прогнозирования состояния окружающей среды надо выявить и оценить экологические, социальные и экономические последствия, которые возникли или могут возникнуть в результате положительного и отрицательного воздействий хозяйственной деятельности на природную среду. Эколого-социальные последствия рассматривают во взаимосвязи с природопользованием и изменением состояния среды.

Особого внимания и рассмотрения требуют вопросы обоснования природоохранных мероприятий, их социально-экологической и экономической эффективности.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ**ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

В разных отраслях народного хозяйства расширяется сфера использования природных ресурсов. Параллельно с этим растут масштабы и число мероприятий, направленных на охрану среды. Оценка их эффективности позволяет критически отнестись к сделанному с тем, чтобы не повторять ошибок и постоянно совершенствовать природопользование.

Средозащитный эффект наблюдается на различных уровнях и проявляется прежде всего в снижении отрицательного воздействия на окружающую среду и в улучшении ее состояния, в снижении уровня загрязнения воздушного бассейна, водной и почвенной среды, а также в увеличении используемых земель, сокращении и предотвращении шума, вибрации и других отрицательных воздействий. Конечный (комплексный социально-экономический) эффект проявляется в повышении благосостояния советских людей, в увеличении национального богатства страны и повышении эффективности общественного производства.

Методы оценки социальной, экологической, экономической и интегральной эффективности, обобщающей частные оценки эффективности природопользования в пределах определенной территории (локального объекта, региона, страны), пока еще находятся на стадии разработок и научных поисков. Лучше изучены вопросы экономической эффективности отдельных природоохранных мероприятий.

По частным видам использования природных ресурсов (вод, земель, лесов и др.) в отдельных отраслях производства экономическая эффективность затрат на осуществление природоохранных мер определяется по «Временной методике определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды» (1980 г.).

Сейчас вместо интегральной эффективности планируемых мероприятий оценивается эффективность капитальных затрат и эксплуатационных расходов, компенсирующих стоимость ущерба, приносимого народному хозяйству, экологической среде и населению нерациональным природопользованием. Стоимостная оценка ущерба, нанесенного народному хозяйству и экологической среде, выступает как мера, по величине которой делают выбор системы природоохранных мер.

Следует, однако, отметить, что оценка эффективности природоохранных мероприятий в настоящее время не в полной мере учитывает все виды возможных отрицательных последствий. Существующие методы расчета пока еще не полностью ориентируют

ваны на достижение целевых показателей регионального развития.

Целевые показатели устранения или предупреждения отрицательных социальных последствий должны способствовать достижению требуемого уровня качества окружающей среды и благоустройства; улучшению условий отдыха, труда и сохранению здоровья населения, устранению или снижению последствий нерационального природопользования и нарушения состояния природной среды, сдерживающих рост материального благосостояния населения.

Целевые показатели ориентируют на ограничение нежелательных экологических последствий с учетом предельно допустимого изменения состояния экологических систем природных территориальных комплексов, необходимости охраны редких видов растительного и животного мира, сохранения генофонда на сбалансированное использование и воспроизводство ресурсов.

Целевые показатели устранения, предупреждения или ограничения отрицательных экологических последствий хозяйственной деятельности устанавливают на основе анализа функционирования и развития территориальной хозяйственной системы и отдельных ее объектов. Важно учитывать степень рациональности использования природных ресурсов и воздействия хозяйственной системы на состояние окружающей среды (например, недоиспользование природного сырья в промышленности), приводящие к значительному экономическому ущербу в масштабе страны, республики, региона и к загрязнению окружающей среды.

Отбор мероприятий для решения комплексной природоохранной проблемы ведется на основе сравнительной экономической оценки вариантов отдельных мероприятий. Критерием оценки отбора часто служит минимум приведенных затрат, определяемых по формуле

$$(C'_i + E_n K'_i) + (C_i^r + E_n K_i^r) = \min,$$

где C'_i и K'_i — соответственно текущие затраты и капитальные вложения на цели развития производства, объекта (отрасли); C_i^r и K_i^r — соответственно текущие затраты и капитальные вложения на природоохранные цели, включающие мероприятия рационального природопользования; E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

При обосновании мероприятий для решения проблемы, связанной с хозяйственной деятельностью нескольких предприятий (отраслей), и при сравнении вариантов в качестве критерия может быть принят минимум общественных затрат, необходимых для соблюдения стандартов:

$$P = \sum_{i=1}^n I_i = \min,$$

где P — суммарные капитальные и текущие затраты на комплекс-

ные природоохранные мероприятия: I_i — капитальные и текущие затраты по i -му мероприятию (например, в области охраны вод — по очистке и доочистке вод, автоматизации контроля качества вод и пр.), n — число мероприятий.

Для расчета указанных затрат используют формулу

$$U_i = C_i + E_n K_i,$$

где C_i и K_i — соответственно текущие затраты и капитальные вложения по i -му мероприятию, E_n — нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений.

При оценке эффективности природоохранных мероприятий их ожидаемые результаты сравнивают с теми, которые могут быть достигнуты при реализации существующих планов или проектных решений. При этом сопоставляют показатели капитальных вложений и текущих затрат, необходимых для осуществления принятых мероприятий, с аналогичными показателями, предусмотренными планами (проектами).

Социальные и экологические показатели эффективности определяют по степени соответствия ожидаемых результатов от реализации системы мероприятий целевым показателям решения проблем.

К социальным показателям эффективности могут быть отнесены: рост производительности труда; снижение заболеваемости населения при устранении источников загрязнения природной среды токсичными веществами; улучшение условий отдыха за счет использования незагрязненных территорий и акваторий в рекреационных целях; увеличение обеспеченности населения доброкачественной питьевой водой и рыбной продукцией при снижении уровня загрязненности вод; увеличение продолжительности жизни и периода активной деятельности, снижение смертности; сохранение эстетической ценности природных ландшафтов; создание благоприятных условий для роста творческого потенциала личности и др.

К экологическим показателям эффективности могут быть отнесены: степень стабильности, восстановления и продуктивности экологических систем (лесных, водных и др.); численность и состояние редких видов флоры и фауны; условия обитания и миграции животных; сохранение, повышение средозащитных и водоохранных свойств лесов и др.

Социальные результаты получают свое отражение в общем экономическом эффекте средозащитного мероприятия. Социальную эффективность природоохранных затрат измеряют, как правило, отношением натуральных показателей, выражающих социальный результат, к затратам, необходимым для достижения этого результата.

Экологическую эффективность природоохранных затрат определяют путем отнесения величин первичных эффектов к вызвавшим их затратам. Первичные эффекты вычисляют по разности

показателей отрицательного воздействия на окружающую среду и разности показателей состояния окружающей среды до и после проведения мероприятий.

Экономическую эффективность средозащитных затрат устанавливают путем соизмерения экономических результатов и вызвавших их затрат по положительному влиянию реализации системы мероприятий на экономические показатели развития хозяйственной системы. При оценке эффективности учитывают возможное предотвращение или снижение отрицательных последствий, вызванных неудовлетворительным состоянием природной среды и нерациональным использованием ресурсов, получение дополнительной продукции в отраслях народного хозяйства за счет более полного использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов и за счет утилизации отходов производства.

Экономический эффект реализации системы мероприятий, обеспечивающих рациональное природопользование и охрану окружающей среды, можно определять и путем сопоставления приведенных затрат на их осуществление с достигнутым народнохозяйственным результатом по формуле $\mathcal{E} = P - Z$, где Z — затраты и P — народнохозяйственный эффект [61].

Народнохозяйственный эффект проводимых мероприятий может быть выражен величиной предотвращенного ущерба (ΔY) и годового прироста дохода (ΔD) от улучшения результатов производственной деятельности, вычисляемой по формуле $P = \Delta Y + \Delta D$. Величину ΔD определяют по «Методическим указаниям к разработке государственных планов экономического и социального развития СССР» [62].

Наряду с общим экономическим эффектом, который может быть получен от реализации системы мероприятий, необходимо определять показатели экономической эффективности капитальных вложений в эти мероприятия для рассматриваемой территории [62].

Общая и сравнительная экономическая эффективность затрат в мероприятия по охране окружающей среды рассчитывается по методике [62], как правило, при разработке прогнозов и планов экономического и социального развития народного хозяйства СССР и союзных республик, планов работ по охране окружающей среды, комплексных схем охраны природы и рационального использования природных ресурсов и других разработок. Произведенные расчеты могут служить критерием для оценки и стимулирования результатов природоохранной деятельности предприятий, организаций, министерств и др. Больше внимание следует уделять определению общей и сравнительной экономической эффективности мероприятий по охране окружающей среды.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОЦЕНОК ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

В последние десятилетия особенно интенсивно изучался экономический аспект эффективности природоохранной деятельности.

Все чаще встречаются работы, где социальный ущерб сводится к экономическому. Даже появился термин «социально-экономический ущерб», хотя по содержанию он мог быть вполне заменен термином «экономический ущерб» [104].

На наш взгляд, дальнейшие поиски в этой области должны касаться методологии, стратегии оценок, поскольку смена стратегий в разных сферах приложения труда сулит наибольший выигрыш [17]. Прежде всего следует расширить область поиска, включив в нее общеметодологические системные и аксеологические основы. Ведь по существу еще окончательно не решены гораздо более общие проблемы оценки эффективности (результативности) любого труда.

Праксеологи (специалисты по труду) не сводят эффективность труда к экономике. Деятельность и ее результаты многоаспектны. Например, ценность труда изобретателя, внедрившего свое новое изделие на предприятии, определяется с учетом четырех факторов [44]: достигнутого положительного эффекта; объема использования изобретения; сложности решенной задачи; степени новизны, измеряемой числом существенных отличий. Эффективность труда руководителя предприятия зависит от характера решаемых проблем, способа реализации решения и ситуационных моментов, влияющих на реализацию решений, от социальной среды [53].

Критерием оптимальности взаимодействия природы и общества И. В. Комар предложил считать осуществление обмена веществ в размерах и структуре, соответствующих потребностям общества с минимальными затратами общественного труда и при одновременном наиболее рациональном использовании естественных богатств и обеспечении необходимых свойств и ценностей изменяемой человеком среды как среды обитания. В. С. Преображенский [91] внес в это определение уточнения, относящиеся к включению в описание критерия требования улучшения качества природы, как минимум, в двух направлениях: создание наиболее благоприятной среды для жизни человека и для развития общества в целом; усиление и укрепление механизмов восстановления ценных свойств природы (ресурсов). Вот почему в этой области приложения труда его эффективность связывают с характеристикой потоков вещества и энергии и с улучшением состояния среды.

П. Ф. Почкин [90] на основе анализа различных подходов к оценке эффективности общественного производства (использования ресурсов живого и осуществленного труда) предлагает сводный показатель эффективности вычислять по формуле

$$\mathcal{E} = \text{ИД}_i / T_0 \cdot \Delta T_i + n \cdot \Delta \Phi_i,$$

где ИД_i — национальный доход в год изучаемого периода; T_0 — затраты (ресурсы) живого труда в базисном году; ΔT_i — прирост затрат живого труда в год изучаемого периода; $\Delta \Phi_i$ — прирост производственных фондов в год изучаемого периода; n — коэф-

фициент сравнительного превышения затрат производственных фондов над затратами живого труда; β_0 — коэффициенты эластичности производства в зависимости от затрат труда и производственных фондов.

В сводном показателе, как мы видим, не отражены экологические факторы и степень решения основных задач социального развития, которые в соответствии с Конституцией СССР включают: создание материально-технической базы коммунизма; совершенствование социалистических общественных отношений и их преобразование в коммунистические; воспитание человека коммунистического общества; повышение материального и культурного уровня жизни трудящихся; обеспечение безопасности страны, содействие укреплению мира и развитию международного сотрудничества.

Экономическая эффективность охраны природы изучается уже не менее трех десятилетий. Отмечавшиеся за этот период различные точки зрения пока не свелись к единому мнению, что является частным проявлением отсутствия теории оценки эффективности любого труда [59]; в экономической теории пока еще нет единого мнения о природе и месте категории «экономическая эффективность социалистического производства».

Дискуссионными остаются такие вопросы, как стоимость природных ресурсов, критерии экономической оценки мероприятий, роль дифференциальной ренты [72].

И. Я. Блехцин предложил эффективность экологизации производства оценивать по величине ожидаемого объема загрязнения природной среды и по величине ущербов от хозяйственного воздействия на природу [13].

Интересна работа, где делается серьезная попытка разработки методологических основ оценки (решений) эффективности в зависимости от правильного выбора системы показателей, связывающих интересы того или иного звена народного хозяйства с интересами всего общества (речь идет не об общем экономическом аспекте, а об анализе всех сторон общественной жизни). В этой работе [103] рассматривается пять различных подходов к сравнению двух вариантов, описываемых системой показателей.

Первый подход состоит в переходе от системы показателей к одному количественному показателю (примером реализации этого подхода может служить оценка остроты проблем, рассмотренная в гл. 6).

Второй подход состоит в том, что все показатели, кроме одного, выделяются как ограничения, и лишь один показатель становится критерием (при выполнении ограничений); этот подход реализуется в методах линейного и динамического программирования.

Третий подход предусматривает решения по каждому показателю, но в последовательности присвоенных каждому показателю приоритетов.

Четвертый подход ориентирует на степень достижения заданной совокупности целей (реализован нами в гл. 6 при оценке эффективности природоохранных мероприятий).

Пятый подход состоит в формировании на основе совокупности значений показателей, принятых для оценки альтернатив так называемой порядковой меры, когда каждое сочетание признаков оценивается количественно и имеется шкала, по которой можно отобрать лучший вариант.

Методологически проблема состоит в том, чтобы от группы показателей, от группы свойств объекта перейти к общей его оценке.

Понимание недостатков критериев различного типа привело к формированию «решающего» правила для сравнения и выбора альтернатив. В общем случае это правило представляет собой описание последовательности действий, которые необходимо выполнять над показателями, характеризующими альтернативы, — для выявления наилучшей из них [103].

Общую эффективность инженерно-управленческого труда определяют по

способности человека производить соответствующие работы в единицу времени и обеспечивать при этом оперативность, подчиненность и оптимальность управления производством [53].

Мы привели примеры, иллюстрирующие разнообразие подходов к оценке труда. Как видим, число факторов, определяющих эффективность труда, столь же значительно, как и число подходов. Системный подход заставляет нас рассматривать природоохранные мероприятия в системе территориальной единицы — региона. В регионе эти мероприятия с позиций их результативности могут быть классифицированы по ряду признаков: по реализуемой стратегии — превентивные (профилактические) или исправительные (устраняющие уже допущенные нарушения); стратегические и тактические; по длительности действия — постоянно действующие, периодически действующие и разового действия; по эффективности результата — полностью решающие проблему, частично решающие проблему, изучающие проблему. Существенны и такие признаки, как капиталоемкость, текущие (операционные) затраты, затраты энергии и ресурсов, сложность технической реализации и т. п.

Каждый из перечисленных признаков существен и отражается на результатах измерения эффективности.

По нашему мнению, целесообразно учитывать и новизну осуществляемых мероприятий. Например, если уже известные мероприятия проводятся для обеспечения действующих нормативов и стандартов или способствуют их достижению, то надо оценивать не эффективность вообще (поскольку проектировщик обязан обеспечить стандарт, или норматив) и не абсолютную эффективность (поскольку она в данном случае не повлияет на решение: применять или не применять конкретное мероприятие). Здесь важно показать, насколько предлагаемое мероприятие лучше аналогов, т. е. важно оценить сравнительную эффективность, что облегчает отбор из известных средств наиболее подходящего для данных условий.

При решении новых задач (проблем), причем настолько новых, что еще не нормируются процесс, состояние и параметр, относящийся к охраняемому объекту, важно показать в целом значение мероприятия (средства), т. е. его политическое, экономическое, социальное, экологическое, эстетическое значение, влияние на развитие региона или его частей. На первых порах средств для решения новой задачи может быть мало или одно единственное, и в этом случае сравнительная эффективность может и не понадобиться.

Для обоснования мероприятий третьей группы, определяющих экологическую политику в регионе (соотношение между национальным доходом и затратами на охрану природы, структуру затрат на мероприятия по регионам, отраслям, соотношение между фундаментальными и прикладными исследованиями, направление внедрения новой науки и техники), важны аналитические обзоры по группам стран, добившихся успехов в этой области,

анализ положения в разных регионах с учетом последствий принимаемых решений.

Например, в Мексике каждый крупный проект рассматривается не сам по себе, а в системе всех проектов. Для установления очередности осуществления проектов (или рекомендации о дальнейшей более глубокой разработке) их рассматривают по критериям, отражающим национальные и региональные задачи: рациональное использование природных ресурсов страны, улучшение распределения доходов, жилищных условий, укрепление платежного баланса, увеличение нормы занятости. Аналогичный подход реализован в Японии [19]. Обратим внимание на то, что речь идет об оценке любых проектов по единой методологии, по одной сетке критериев. Это методологически иной принцип, который заслуживает внимания, поскольку ориентирует не на ведомственную эффективность, порой не отвечающую народнохозяйственным интересам, а на эффективность для региона или страны в целом. Например, методологически несостоятельны, на наш взгляд, попытки оценить эффективность межбассейновых перебросок стока без выхода на показатели развития соответствующих регионов. Поэтому группа мероприятий, определяющих экологическую политику, требует постоянного анализа, направленного на совершенствование и разработку новых законодательных, методологических и нормативных актов, определяющих содержание и формы проектных, научных и изыскательских работ.

В третью группу нами включены мероприятия, которые носят поисковый характер, например фундаментальные научные исследования или разработка системы стандартов, нормативов, законодательных актов системы проектирования, управления наукой. Для таких мероприятий, не имеющих четко выраженного планируемого результата, вряд ли надо определять эффективность в привычном смысле, поскольку результат может быть как положительный, так и отрицательный. Здесь приходится иметь дело с вероятностными прогнозными оценками, если они нужны для принятия решения: осуществлять или не осуществлять данное мероприятие.

Таким образом, по признаку новизны природоохранную деятельность условно можно разделить на три группы: мероприятия первой группы оцениваются для отбора наиболее эффективного из них; мероприятия второй группы получают наиболее полную оценку, поскольку проводятся впервые и решают новые проблемы; мероприятия третьей группы относятся к области поиска стратегий, организации и управления, и оценки их носят прогнозный вероятностный характер.

Системный подход заставляет нас выявить роль оценки эффективности и рассматривать ее не как самоцель, а как инструмент измерения, как средство, с помощью которого производится отбор мероприятий для конкретной проблемы [78].

Разные проблемы требуют для своего решения разного набора мероприятий. Сравним, к примеру, две проблемы: дефицит

воды в регионе и охрана генофонда парнокопытных. Естественно, каждая из них требует несопоставимых средств решения, и эффективность их, разумеется, должна определяться так, чтобы учитывать степень решения конкретной проблемы и ее специфику, включая время достижения поставленной цели.

Выше мы рассматривали мероприятия как трудовую деятельность с применением чрезвычайно разнообразных технических и организационных средств. Представляется полезным различать специфику и технологию труда: например, можно отдельно рассматривать проектирование, опытно-конструкторские работы, исследования, обследование, научные работы, пропаганду, агитацию, образование, нормирование и стандартизацию, изобретательскую деятельность, мониторинг, разработку стратегий, планов, программ, организационных форм. Вместе с тем при всем различии и специфике природоохранной деятельности в основу оценок эффективности могут быть положены общие аксеологические принципы, соблюдение которых обеспечивает методологическое единство оценок [7].

Ниже приводятся принципы оценок эффективности природоохранной деятельности, которые должны рассматриваться в совокупности (порядок их изложения не имеет существенного значения).

1. Принцип полной реализации системного подхода, когда оцениваемое мероприятие (объект оценки) — результат труда — рассматривается в определенной территориальной управляемой системе с позиций конкретного органа (субъекта оценки), принимающего решение: применять или не применять это мероприятие [64].

Если принять этот принцип, станет очевидной несостоятельность оценок природных ресурсов (вод, лесов, земель) вообще, безотносительно к конкретному использованию, к конкретной административно-территориальной единице. В самом деле, множественность видов использования ресурса обуславливает множественность результатов воздействий. В одних случаях после использования ресурса он не теряет своих свойств: например, регламентируемое посещение национальных парков, водоемов, зеленых зон может не ухудшать их состояние. В других случаях использование ресурса ведет к количественным изменениям: освоение района приводит к изменению структуры угодий, численности видов животных и растений; при многих видах использования ресурсов меняются их количество и функции, процессы взаимодействия, т. е. состояние в целом.

Поэтому оцениваться ресурсы должны для конкретной ситуации природопользования, т. е. когда ясно, кем и как этот ресурс будет использоваться и к каким последствиям для региона это может привести.

2. Оценка относится к изученным взаимоотношениям субъекта с объектом и потому носит временный характер, что важно отразить в результатах оценки. Это позволит избежать одной из час-

то встречаемых ошибок, когда оценку сегодняшних взаимоотношений кладут в основу долгосрочных решений, определяющих на десятилетия политику, без учета динамики взаимоотношений.

3. Для оценки необходимо знать цели субъекта (в нашем случае цели развития региона) и их количественное выражение — критерии. В самом деле, отношение к конкретной территории будет зависеть от того, какую целевую функцию она будет выполнять. В перспективе она может быть затоплена, т. е. станет акваторией водохранилища, но может стать пашней, лесом, территорией завода, городской застройкой и т. д. Функциональная роль в системе «субъект — объект» должна быть в центре внимания [103].

4. Оценка требует знания связи между мероприятием и его влиянием на элементы рассматриваемой системы или на всю систему в целом. Обычно мероприятие оценивают односторонне, забывая, что почти любое мероприятие связано с издержками, ущербами, затратами труда, энергии, материалов, передачей информации и т. д. Оценка можно давать, когда ясно, как повлияет мероприятие на цели субъекта, т. е. важно выявлять производственные функции. Однако это достаточно очевидное требование крайне трудно реализовать. Природные и социальные системы настолько сложны, что при значительно упрощающем их моделировании разрываются или не учитываются существенные связи между элементами систем. Поэтому при моделировании необходимо указать, какие параметры не принимались во внимание или не учитывались по разным причинам и к каким искажениям такое упрощение приводит.

Принимаются к рассмотрению и оцениваются лишь те варианты, которые обеспечивают достижение заданных целей.

5. Важно знать, кто производит оценку эффективности. В исследовании операций под операцией понимают всякое мероприятие, объединенное единым замыслом и направленное к достижению какой-то цели, а исследователя называют оператором [7]. Не всегда оператор готов к оценке. Он может иметь недостаточно четкое представление о целях лиц, принимающих решения, и о самом оцениваемом объекте. Об одном и том же объекте два оператора могут дать противоречивые сведения.

6. Оценки должны сопровождаться сведениями о том, от кого и как получена исходная информация. Фактически оператор должен позаботиться о том, чтобы другой оператор или эксперт мог получить аналогичный результат, т. е. воспроизвести весь ход исследования, поскольку истинность научного факта подтверждается его многократным воспроизведением. Фактически должна быть приведена методика оценки. Без знания методики нельзя проверить правильность полученных результатов.

7. Оценка рассматривается как средство принятия решения, поэтому она есть результат сопоставления, как минимум, двух возможностей: применять данное мероприятие или отклонить. Однако в большинстве случаев, когда речь идет о тривиальных за-

дачах, гораздо важнее показать преимущество данного мероприятия перед аналогом, т. е. дать сравнительную оценку двух разных мероприятий, из которых одно соответствует лучшим отечественным или мировым образцам, а другое предлагается разработчиком и в чем-то его превосходит. Иначе говоря, данный принцип сводится к требованию сопоставления оценки мероприятия (средства) с оценкой аналога. Этот принцип уже давно реализован при оценке изобретений. Такое требование не предъявляется к принципиально новым объектам (мероприятиям), с помощью которых достигаются новые цели, а аналога еще нет.

Этот принцип обращает внимание оператора на важность поиска альтернативного варианта. Причем альтернативы нужны такие, которые показывают принципиально иные пути решения проблемы. Например, варианты переброски стока из разных водосточников для устранения дефицита воды нельзя считать альтернативными, так как способ решения — переброска — остается тем же. Альтернативой могла бы быть экономия воды в районе потребления за счет повышения коэффициента полезного действия (КПД) оросительных и обводнительных систем, оборотного водоснабжения, оптимизации попусков из водохранилищ, введения экономических рычагов водопользования, сокращения сельскохозяйственного производства на юге и, наоборот, интенсификации сельского хозяйства на севере.

8. Уникальные природные объекты (не имеющие аналогов) оценке не подлежат. К таким объектам можно относить редкие и исчезающие виды животных и растений, ландшафты, урочища, исторические и культурные памятники, озера и реки, разрезы, пещеры и т. п.

Расхождения в оценках появляются, если нарушается хотя бы одно из перечисленных условий. А поскольку условий много и не все они соблюдаются, совпадения результатов оценки маловероятны, да и споры в таких условиях лишены смысла.

Изложенные принципы позволяют предложить следующий примерный порядок оценки эффективности природоохранных мероприятий и природопользования:

1. Выявляется назначение оценки, ее место в общей процедуре принятия решения.

2. Идентифицируется система, в которой находится объект оценки, субъект, оператор.

3. Выявляются цели субъекта и критерии их достижения, период действия оценок.

4. Обосновывается методика работ, выявляется «арсенал» используемых средств, моделей и методов.

5. Выявляются отобранные для решения проблемные ситуации, мешающие достижению целей, анализируются причины их обострения и появления. Выясняются основные пути их устранения.

6. Каждое отобранное для анализа мероприятие, позволяющее полностью или частично решить проблему, оценивается с позиций его сравнительной эффективности для решения одной проб-

лемы. При этом выявляется прямое или косвенное влияние мероприятия на другие решаемые проблемы. Производится предварительный отбор средств.

7. Отобранные в результате анализа мероприятия организуются в систему, и далее рассматривается влияние этой системы на цели субъекта.

8. Если выделяемых средств достаточно при принятой системе мероприятий, чтобы достичь поставленных целей, система мероприятий оказывается эффективной. В противном случае, когда по одному или группе показателей система мероприятий не может быть принята, цикл анализа повторяется с учетом выявленных ограничений до полного исчерпания всех имевшихся средств.

9. Если не удается с помощью располагаемых средств добиться достижения поставленных целей, их необходимо изменить или за счет сокращения числа решаемых проблем, или за счет изменения нормативов желательного состояния среды, или за счет сроков достижения целей.

10. Для новых целей цикл оценок повторяется до тех пор, пока будет найдено устойчивое решение. Оно-то и означает эффективность принятой системы мероприятий.

Разумеется, знание порядка оценивания не слишком облегчает задачу оператора, поскольку каждый из десяти названных этапов нуждается в подробных описаниях методов работы.

Более подробное изложение каждого этапа нами дано в гл. 6 применительно к долгосрочным целевым программам охраны природы. Для других видов природоохранной деятельности потребуются свои разработки. Предложенная нами процедура оценки на базе системного анализа несвободна от недостатков, присущих самой системной методологии. Вместе с тем, на наш взгляд, она более конструктивна, чем принятые или предлагаемые методы оценки эффективности природоохранных мероприятий, поскольку позволяет учесть региональные особенности развития и совместить программно-целевое управление с целевым подходом к оценке эффективности.

Большинство изложенных нами принципов может быть применено к природным ресурсам с учетом следующих особенностей:

а) ресурс, рассматриваемый в системе взаимоотношений «природа — общество» или «регион — регион», лишь тогда приобретает цену, когда начинается его использование, т. е. его цена зависит от вида и целей использования и от вызываемых им последствий, так как между ценой ресурса и его функциональной ролью в этой системе имеется прямая связь;

б) идентификация природного ресурса методологически значительно сложнее идентификации технических систем, поскольку любой природный ресурс существует всегда как часть целого и его роль в этом целом, т. е. теперь уже в природной системе, не должна существенно меняться в ходе использования (если же эта роль меняется, меняется и ценность ресурса), поэтому важны знания условий гипергенеза;

в) функциональное зонирование территорий в районной планировке, в схемах использования природных ресурсов может опираться на бонитировочные оценки отдельных ресурсов, если в ходе бонитировки учитывались разные возможности; в то же время даже комплексные оценки ресурса, но с позиций одного вида использования не могут претендовать на универсальность [102];

г) оценка ресурса возможна, если выявлены основные процессы взаимодействия «ресурс — пользователь», т. е. оценка зависит и от технической вооруженности пользователя. Например, некоторые страны уже технически готовы получать металлы из морской воды, в то время как в остальных странах море не рассматривается как месторождение полиметаллов. То же относится и к отработанным породам. В некоторых отвалах содержание металлов выше, чем в разрабатываемых месторождениях, но отвалы не рассматриваются как ресурс, поскольку принятая на рядом расположенном предприятии технология неэффективна для этой цели.

В системе государственной отчетности лес не оценивается как рекреационный ресурс, как источник получения лекарственного сырья, торфа, не ведется учет минеральных источников и недревесной продукции. Реализуется в основном сырьевая функция леса [115].

Сказанное дает основание для учета важности оценки ресурса одновременно с технологией его использования. Отсюда следует вывод: в условиях научно-технического прогресса оценка ресурсов должна носить, как правило, динамический характер, т. е. привязываться к временным интервалам развития технологии.

Особую методическую сложность вызывает оценка природных ресурсов многоцелевого использования. Для этого методологически приемлем программно-целевой подход. Ресурсы региона рассматриваются в целом. При этом система целей развития региона выступает в качестве базы для оценок. Она единственна, изложенный порядок оценки применим в тех случаях, когда все предприятия региона находятся в его подчинении. Но этот случай нетипичен. Чаще всего в регионе ресурсы используют предприятия союзного значения. В таких случаях региональный программно-целевой подход не срабатывает — необходим выход на общесоюзную систему управления. Данное обстоятельство заставляет обратить серьезное внимание на правовое регулирование взаимоотношений региона и отрасли, поскольку возникающие споры кончаются чаще в пользу отрасли и в ущерб состоянию среды региона.

Аналогично можно ставить вопрос о ресурсах, находящихся в пользовании нескольких государств. Оценки в таких случаях возможны при наличии правовых документов, регламентирующих их взаимодействие в данном регионе. Это обстоятельство обяжет сторону, принимающую решение на основе оценок ресурсов, учитывать интересы других сторон. Практика международных отношений дает немало примеров успешного сотрудничества, завер-

шавшегося декларациями и договорами, составляющими правовую основу охраны ресурсов Земли [3]. Вместе с тем одних правовых актов недостаточно. Важно иметь модель развития Земли и с помощью этой модели оценивать различные последствия принятия решений, которые могут повлиять на состояние природы. Важно учитывать общую стратегию развития и согласовывать с ней национальные действия [21].

Изложенные нами соображения не претендуют на полноту, их скорее следует рассматривать как системную постановку проблемы измерения эффективности охраны природы и как выявление главных направлений ее решения.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНОК ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Практически любое мероприятие при его реализации отнимает у общества рабочее время, ресурсы, технику, энергию. Поэтому влияние мероприятия распространяется на многие показатели развития общества (региона, отрасли, предприятия и т. п.). Методологически нам кажется наиболее перспективной программно-целевая методология, рассмотренная в гл. 6.

На уровне региона (субъект оценки — регион) цели его развития и средства, позволяющие достичь этих целей, уточняются в ходе итерационной процедуры. По существу приходится иметь в виду не одно мероприятие, а систему их. Первоначальный отбор каждого мероприятия в отдельности носит предварительный характер, поскольку балансовые расчеты для системы мероприятий могут выявить несоответствие запроса средств для их осуществления располагаемым возможностям. Поэтому окончательные оценки эффективности каждого мероприятия означают однозначный выбор, принятие решения: включать или не включать его в систему мероприятий. Иначе говоря, оценки эффективности выступают не как конечное действие, т. е. как заключение работы, а как предпоследнее действие, за которым следует окончательный отбор системы мероприятий. Лишь в этом случае принятие решения позволяет достичь откорректированных целей регионального развития.

Таким образом, оценка эффективности становится не самостоятельным, а зависимым действием в системе принятия решений о развитии региона. При этом принимающий решение располагает информацией не только о финансовой стороне дела, но и о технической сложности реализации, затратах труда, дефиците материалов, времени, энергии и т. п. Именно так фактически реализуется системный подход.

* * *

Совершенствование современного социалистического производства — важная задача целого комплекса естественных, технических и общественных наук. Советским ученым предстоит подго-

товить свою концепцию эволюции экологической обстановки в мире, разработать прогнозы состояния среды и природных ресурсов в обозримой и отдаленной перспективе. Необходимо выявить глубинные связи природы и общества, человека и окружающей среды.

Следует активнее использовать в природоохранных исследованиях системный анализ, моделирование, все многообразие экономико-математических методов. Это будет способствовать повышению обоснованности и убедительности результатов научных разработок, позволит получать многовариантные решения, охватывать на уровне моделей многообразие социальных, экономических, экологических производственных и других взаимосвязей.

ПРИЛОЖЕНИЕ

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

В словарь включены использованные в работе понятия науки управления, экономики, системного анализа, информации, экологии, географии и др., а также такие понятия, которые приняты авторами, исходя из специфики решаемых задач.

Агрегирование — объединение, укрупнение (показателей) в группы по какому-либо признаку.

Алгоритм — описание порядка действий.

Альтернатива — один из сравниваемых вариантов, способов достижения поставленных целей.

Ареал проблемной ситуации — территория (пространство), где наблюдается или возможно возникновение проблемной ситуации.

Банк данных — элемент информационной системы, где хранится, обрабатывается и выдается информация при запросе. В алгоритме обоснования системы мероприятий он состоит из банка задач (проблем), банка средств решения проблем, банка исполнителей.

Детергенты — синтетические моющие вещества.

Инвестиционная политика — политика размещения капиталовложений во времени, по территориям, отраслям народного хозяйства и потребителям.

Интегральная эффективность (результатов осуществления мероприятий) — интегральная оценка на основе сопоставления целей ДЦПОС с фактическими ожидаемыми результатами намечаемых мероприятий.

Итерация — неоднократное повторение цикла работ с изменением исходных или промежуточных данных, критериев и средств для достижения поставленной или уточняемой цели.

Итерационная процедура — процесс принятия решений с применением итерации.

Комплексность использования ресурса — наиболее полное скоординированное использование всех компонентов ресурса. Например, комплексное использование минерального сырья при добыче сланцев предполагает технологически связанное получение из вскрышных пород строительных материалов, редкоземельных элементов, а также использование шахтных выработок под складские помещения.

Конечные цели — ожидаемые результаты на заданный расчетный год.

Концепция — важнейшее звено планирования, система принципов и правил природопользования в регионе, на основании которых осуществляется политика для достижения поставленных целей.

Критерий — наименование показателя количественного выражения цели.

Маркетинг — вид хозяйственной деятельности, обеспечивающий взаимосвязь производства и потребления.

Матрица — таблица, в которой отражаются основные факторы, влияющие на принятие решений, их взаимодействие.

Матричная форма управления — управление на основе действующих органов, полномочия и функции которых перераспределяются и дополняются для

решения новых задач; специально назначаемый руководитель по решению этих задач координирует деятельность всех органов, вошедших в систему матричного управления.

Мероприятие — целенаправленное действие с указанием исполнителя, сроков и места исполнения. Цель природоохранного мероприятия — охрана среды и рациональное использование природных ресурсов. Отличается от средства (см. ниже) конкретизацией его применения.

Мониторинг — слежение за состоянием среды, т. е. измерение отдельных параметров, сравнение их с нормативными (заданными) параметрами, прогноз ожидаемого состояния и выдача сигналов об обнаруженном отклонении. Это один из главных элементов в системе управления средой. Мониторинг требует серьезного обоснования состава показателей, места, частоты и методов их измерений, анализа и прогноза, обобщения, хранения и передачи информации.

Окружающая среда — см. среда.

Орган целевого управления — временные комиссии или бюро, которые формируют, координируют все работы по программе (ДЦПООС) от начала до конца.

Основная проблемная ситуация — см. проблемная ситуация.

Острота проблемной ситуации (ОПС) — комплексный показатель, характеризующий ареал, частоту возникновения, длительность существования, интенсивность ПС, обратимость и необратимость вызываемых ею процессов. ОПС включает также суммарную остроту сопряженных проблем.

Охрана среды и рациональное использование природных ресурсов (синонимы в данной работе: охрана природы, природоохранная деятельность) — принятые и принимаемые меры для достижения желаемого состояния среды и рационального использования природных ресурсов. Эти меры включают: разработку программ, планов, схем охраны среды и рационального использования природных ресурсов, организацию научных работ, изысканий, проектирование и осуществление природоохранных мероприятий, мониторинг, контроль за использованием природных ресурсов, нормативное и методическое обеспечение природоохранной деятельности, подготовку кадров, работу с населением и т. д.

Паспорта природных объектов — документы, где фиксируются состояние окружающей среды и использование ресурсов.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) — наибольшая допустимая нормами концентрация данного вещества в среде (воде, воздухе, продуктах питания, почвах, донных отложениях и т. д.).

Предельно допустимый сброс (ПДС) и выброс (ПДВ) — предельное количество (предельно допустимый расход) вещества, который разрешается выбрасывать данному объекту в течение заданного периода в данном месте.

Природные ресурсы — созданные в основном без участия человека элементы природы, используемые в данное время или в будущем для удовлетворения потребностей общества.

Природопользование — использование природных ресурсов для удовлетворения потребностей общества. Природопользование носит прямой и косвенный характер. Прямым называют непосредственное использование ресурсов как источников сырья и энергии, пространства и т. д. Косвенное использование природных ресурсов проявляется в потреблении продуктов деятельности предприятий, осуществляющих прямое использование ресурса.

Проблема — осознанное несоответствие между фактическим и желаемым (или нормативным) состоянием управляемого объекта, сформулированное в виде задачи, требующей решения.

Проблемная ситуация — ситуация, при которой контролируемые показатели развития или состояние отдельных элементов в какой-то части региона не соответствуют или не будут соответствовать плановым или программным пока-

зателям и стандартам. Основная проблемная ситуация (первая по времени или по ущербу) порождает сопряженные проблемные ситуации.

Например, из-за эрозии почв в сельскохозяйственном производстве выпадают пахотные земли (основная проблемная ситуация). При этом снижается урожайность на эродированных землях, загрязняются и «цветут» реки и водохранилища, ухудшается качество воды, что, в свою очередь, ухудшает рекреационное использование водоемов. Таким образом, основная проблемная ситуация сопровождается рядом сопряженных проблемных ситуаций. Последние отличаются от основной ПС размерами ущербов и(или) временем возникновения.

Прогноз — обоснование утверждения о будущем с относительно высокой степенью достоверности.

Прогнозирование — разработка прогноза.

Программа — в тексте данной работы этот термин употребляется в пяти разных значениях:

1. Комплексная программа развития региона — директивный документ, направленный на решение социальных, экономических и экологических задач, обеспечивающий четкое взаимодействие отраслей при их решении.

2. Долгосрочная целевая программа охраны среды.

3. Программа работ, включающая план работ, цели и ожидаемые результаты, задачи исполнителей, график выполнения, порядок согласования.

4. Программа реализации — документ, включающий задание, цели, сроки, состав исполнителей, средства и ожидаемые результаты выполнения мероприятий, указанных в задании.

5. Управляющая программа с несколькими программами реализации — единая сводная программа реализации.

Программно-целевая методология — методология решения сложных задач, включающая следующие необходимые элементы: выявление проблем, определение конкретных целей программы, определение путей решения проблем для достижения поставленных целей, разработка системы мероприятий с учетом возможности их обеспечения и контроля исполнения.

Продуктивность (уровень) использования ресурсов — показатель, представляющий собой отношение ожидаемого или фактического выхода к потенциально (теоретически) возможному или предельно допустимому. Устанавливается для разных стадий добычи и переработки ресурса и может характеризоваться коэффициентом полезного действия (КПД) операции и всего процесса в целом (например, КПД сжигания топлива, КПД использования земель и рекреационных ресурсов и т. п.).

По отношению к видам деятельности, не связанным с добычей и изъятием ресурсов, этот показатель может определяться как отношение ожидаемого (фактического) использования к нормативному (стандартному) или целевому уровню использования.

Ранжирование (ранжировка) — сравнение или распределение в определенном порядке рассматриваемых объектов.

Регион — часть территории страны (республика, область, территориально-производственный комплекс и т. д.), выделенная по проблемному, социальному, экономическому, экологическому, административному признакам или по их совокупности.

Рекреационные ресурсы — совокупность природных ресурсов (климата, вод, лесов, минеральных источников, земель, растительности, ландшафтов, памятников культуры и т. п.), определяющая условия (возможности) отдыха за пределами постоянного жилища.

Рекреация — вид хозяйственной деятельности, связанный с организацией и проведением отдыха за пределами постоянного места жительства и работы отдыхающих.

Ресурсный потенциал — характеристика возможности использования данного ресурса при современном техническом уровне развития отраслей, ведущих его добычу и переработку.

Система информационного обеспечения — проблемно-ориентированная система, создаваемая для реализации ДЦПООС, обеспечивающая сбор, хранение, обработку и выдачу информации о реализации программы, а также предупреждение населения, государственных органов и общественных организаций о проблемных ситуациях.

Системный подход (системный анализ) — способ решения практической задачи, заключающийся в рассмотрении в единой системе исходных условий, необходимых операций и средств их проведения, обычно в условиях неопределенности и риска.

Сопряженная проблема — см. проблемная ситуация.

Состояние среды — совокупность оценок, определяющих условия существования живой и неживой природы. При оценке состояния среды отражаются характеристики компонентов среды и взаимодействие между ее компонентами (включая антропогенные нагрузки). Состояние среды оценивается сравнением фактических показателей с нормативными (стандартами).

Среда, или окружающая среда — совокупность объектов, явлений и процессов в регионе; включает природные и хозяйственные элементы: население, климат, животный и растительный мир, ландшафты, поселения и т. д. Для каждого элемента (субъекта) региона все остальные элементы выступают в качестве окружающей среды.

Средства решения проблем — оборудование, машины, приборы, проекты, а также практические меры или действия, которые могут применяться для решения поставленной задачи. В отличие от мероприятия средство не привязано к конкретному исполнителю, срокам и месту применения.

Стабильность экосистемы — способность экосистемы противостоять воздействиям и возвращаться в прежнее состояние.

Территориальная долгосрочная целевая программа охраны среды (ДЦПООС) — предплановый документ, в котором обоснованы цели охраны, освоения, рационального использования и восстановления природных ресурсов для данной территории (на 2—3 пятилетки), средства достижения целей, система мероприятий, необходимая для достижения целей, исполнители, сроки и ожидаемые результаты.

Территориальная комплексная схема охраны природы (ТерКСОП) — предплановый документ в системе регионального планирования, в котором обоснованы система мероприятий по охране и рациональному использованию, освоению и воспроизводству ресурсов и средства ее обеспечения (см. территориальная долгосрочная целевая программа охраны среды).

Техническое задание (ТЗ) — первый этап работы по ДЦПООС и ТерКСОП, когда изучают материалы о регионе, ставят задачи, определяют состав исполнителей и ожидаемый результат работ. На основании ТЗ разрабатывают систему мероприятий по решению поставленных проблем (задач).

Типовые показатели — общие для разных сравниваемых объектов (в частности, для разных средств решения проблем) показатели, на основе которых дается оценка и производится отбор объектов.

Управляющая программа — см. программа.

Функциональное зонирование территории — система территорий (зон), закрепляемых за различными потенциально возможными землепользователями. К функциональным зонам, в частности, относятся: специально охраняемые тер-

ритории, включающие природные, национальные парки, заповедники, заказники, рекреационные зоны; поселения (города, поселки, деревни, хутора); сельскохозяйственные объекты; леса с указанием их назначения (водоохранные, полезащитные, зеленые зоны и т. д.); транспортные магистрали; территории, неблагоприятные для освоения; месторождения полезных ископаемых; зоны затопления; санитарно-защитные зоны вокруг объектов повышенной опасности.

Целевой показатель природопользования — планируемое значение критерия природопользования.

Цели — намечаемые ориентиры, желаемые результаты деятельности.

Цели развития — намечаемые результаты социально-экономического и экологического развития региона или его частей.

Экологизация общественного производства — преобразование общественного производства (и производственных отношений) с учетом законов экологии и взаимодействия природы и общества. Цель экологизации — охрана и рациональное использование природных ресурсов, а также отходов и энергии в сфере производства и потребления.

Экологическая эффективность — оценка эффективности решения экологических, экономических или социальных проблем для достижения заданных экологических показателей.

Экологические показатели — характеризуют состояние экосистемы и ее элементов, включая элементы среды (воду, воздух, землю и т. д.).

Экосистема — сообщество живых существ, связанное со средой их обитания.

Элементарный квадрат региона — наименьшая площадь региона, для которой приводятся комплексные оценки природных и хозяйственных условий. Вся территория региона делится на элементарные квадраты.

Эффективность — оценка средств (методов) решения с точки зрения заданных целевых показателей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроресомелиорация/Под ред. академика ВАСХНИЛ В. Н. Виноградова.— М.: Лесная промышленность, 1979.—320 с.
2. Алексеев В. А., Дочинжер Л. С. Лесные экосистемы и атмосферные загрязнения.— Лесоведение, 1981, № 5, с. 64—71.
3. Ананичев К. В. Проблемы окружающей среды, энергии и природных ресурсов. Международный аспект.— М.: Прогресс, 1975.—168 с.
4. Анучин В. А. Основы природопользования. Теоретический аспект.— М.: Мысль, 1978.— 293 с.
5. Анучин Н. П. Лесное хозяйство и охрана природы.— М.: Лесная промышленность, 1979.—272 с.
6. Балацкий О. Ф., Тархов П. В., Халдеев В. Т. Оценка ущерба лесному хозяйству от загрязнения атмосферы.— Лесн. хоз-во, 1979, № 1, с. 17—20.
7. Барский В. Г. Водохранилище как объект хозяйственной оценки.— В кн.: Экономическая оценка и рациональное использование природных ресурсов. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1973, с. 144—147.
8. Барский В. Г. Особенности применения программно-целевой методологии в природоохранных схемах.— В кн.: Методы создания территориальных комплексных схем охраны природы. М.: ИГ АН СССР, 1982, с. 35—39.
9. Барский В. Г. Анализ «Всемирной стратегии охраны природы».— Природные ресурсы и окружающая среда, № 10, 1983, с. 112—123.
10. Беличенко Ю. П., Швецов И. И. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.— М.: Россельхозиздат, 1980.—224 с.
11. Белоусов В. К. Организация разработки плана охраны природы в условиях функционирования АСПР.— В кн.: Совершенствование планового управления природопользованием. М.: НИИПИИ при Госплане СССР, 1981, с. 113—123.
12. Бенассини О. Исследования гидротехнических проектов для целей орошения и регулирования рек.— В кн.: Планирование использования водных ресурсов для целей развития орошения и борьбы с паводками. М.: ВНИИГиМ, 1984, с. 204—224.
13. Блехцин И. Я., Минеев В. А. Производительные силы СССР и окружающая среда.— М.: Мысль, 1981.—214 с.
14. Боровских Б. А. Планирование природопользования (вопросы методологии).— М.: Экономика, 1979.—168 с.
15. Будовой В. Ю. Долгосрочные народнохозяйственные программы.— М.: Мысль, 1980.—207 с.
16. Будущее мировой экономики. Доклад группы экспертов ООН во главе с В. Леонтьевым/Под ред. А. И. Шапиро.— М.: Международные отношения, 1979.—216 с.
17. Венда В. Ф. О новой теории обучения.— В кн.: Будущее науки. М.: Знание, 1983, с. 240—253.
18. Вентцель Е. С. Исследование операций.— М.: Наука, 1980.—208 с.
19. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружение.— М.: Наука, 1965.—328 с.
20. Вернадский В. И. Размышления натуралиста.— М.: Наука, 1977.—191 с.
21. В защиту Земли. Пер. с англ. Выпущено на русск. яз. Проектом СССР/ЮНЕП.— М.: ВИНТИ, 1981.—142 с.
22. Виноградов В. Н. Лес — компонент биосферы.— В кн.: Материалы заседания, посвященного Всемирному дню окружающей среды. М.: ВИНТИ, 1983, с. 39—43.
23. Виноградов В. Н. Проблемы охраны природы и рационального использования природных ресурсов.— Лесн. хоз-во, 1984, № 7, с. 2—8.
24. Владимиров В. В. Рациональное использование территории и охраны окружающей среды в районной планировке.— М.: Знание, 1979.— 32 с.

25. **Ворончихин Н. З.** Пригородные леса и их роль в оздоровлении среды обитания человека.— В кн.: Биogeография и краеведение. Пермь: Пермгоспединститут, 1976, с. 111—118.
26. **Выбор оптимального пути.** Пер. с англ. Выпущено на русск. яз. Проектом СССР/ЮНЕП.—М.: ВИНТИ, 1981.—95 с.
27. **Гаврианова Т. Д.** Влияние лесных насаждений на городскую среду и необходимость экономической оценки.— В кн.: Экономическая оценка и рациональное использование природных ресурсов. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1975, с. 135—145.
28. **Генсерук С. А.** Рациональное природопользование.— М.: Лесная промышленность, 1979.—312 с.
29. **Гвишиани Д. М.** Методологические проблемы моделирования глобального развития.— В кн.: Общество и природная среда. М.: Знание, 1980, с. 44—65.
30. **Гиряев Д. М.** Хозяйственное значение лося в лесовосстановлении.— Лесн. хоз-во, 1981, № 1, с. 59—61.
31. **Данилик В. Н.** Влияние техники и технологии лесозаготовок на водоохранно-защитную роль леса.— Лесн. хоз-во, 1979, № 1, с. 24—26.
32. **Дежкин В., Песков В.** Река и жизнь. Большие проблемы малых рек.— М.: Знание, 1977.—62 с.
33. **Денисов В. И.** Народнохозяйственные модели оптимального развития природных комплексов.— М.: Наука, 1978.—192 с.
34. **Дитрих Я.** Проектирование и конструирование: системный подход. Пер. с польск.—М.: Мир, 1981.—456 с.
35. **Дрожалов М. М.** Лесопользованию — эффективность и качество.— Лесн. хоз-во, 1982, № 7, с. 36—38.
36. **Дювильон П., Танг М.** Биосфера и место в ней человека.— М.: Прогресс, 1973.—272 с.
37. **Евсюкова А. В., Терехова А. Г.** Перспективы применения нормативного метода в планировании охраны природы.— В кн.: Проблемы совершенствования планового управления природопользованием. М.: НИИПиН при Госплане СССР, 1981, с. 98—112.
38. **Ефимов Ю. К., Хозин Г. С.** Всемирная стратегия охраны природы.— М.: Знание, 1981.—48 с.
39. **Жилкив Б. Д.** Повышение продуктивности сосновых насаждений культурой люпина.— Минск: Вышэйшая школа, 1974.—256 с.
40. **Зверев А. И.** Повышать качество восстановления лесов.— Лесн. хоз-во, 1983, № 8, с. 2—5.
41. **Илькун Г. М., Аникина С. А.** Осаждение цементной пыли растениями.— В кн.: Растения и промышленная среда. Киев: Наукова думка, 1971, с. 38—41.
42. **Илькун Г. М.** Загрязнители атмосферы и растений.— Киев: Наукова думка, 1978.—246 с.
43. **Кайрюкшис Л. А.** Оптимизация выращивания лесов в Литовской ССР.— В кн.: Научные исследования для лесов будущего. М.: Лесная промышленность, 1981, с. 54—70.
44. **Киселев О. М.** Определение действительной ценности изобретений и рационализаторских предложений.— Л.: ЛД НТП, 1983.—28 с.
45. **Кириченко В.** Программный подход в перспективном народно-хозяйственном планировании.— Плановое хоз-во, 1978, № 1, с. 35—43.
46. **Колбасов О. С.** Международно-правовая охрана окружающей среды.— М.: Международные отношения, 1982.—240 с.
47. **Коммонер Б.** Замыкающийся круг, природа, человек, технология.— Л.: Гидрометеиздат, 1974.—280 с.
48. **Колесниченко М. В.** Биохимические взаимовлияния древесных растений. Изд. 2-е, перераб. и доп.— М.: Лесная промышленность, 1976.—184 с.
49. **Крушев Л. Т.** Биологические методы защиты леса от вредителей.— М.: Лесная промышленность, 1973.—144 с.
50. **Кузмичев А. С., Асмаев Л. Р.** Влияние хозяйственной деятельности и рекреации на состояние лесных ресурсов.— М.: ЦБНТИлесхоз, 1978.—40 с.
51. **Кукушкин Г. Я.** Государственное планирование социалистического природопользования.— М.: Мысль, 1981.—160 с.

52. Кулагин Т. З. О газостойкости древесных растений и биологической очистке атмосферного воздуха в лесостепном Предуралье.— В кн.: Растения и промышленная среда. Киев: Наукова думка, 1968, с. 38—42.
53. Кхол И. Эффективность управленческих решений.— М.: Прогресс, 1975.— 195 с.
54. Лес и охрана природы/Под ред. С. Г. Синицына.— М.: Лесная промышленность, 1980.— 288 с.
55. Лесное хозяйство в системе планируемой экономики/Под ред. П. Г. Васильева и Т. Моленды.— Варшава: Польская АН, 1972.— 655 с.
56. Лукьянец А. И. Состояние загазованных лесов в районе городов Верхнего Тагила и Кировограда.— В кн.: Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала. Свердловск: Изд-во УПИ, 1979, с. 147—165.
57. Маргус М. М., Имелик О. И., Сарв И. Ф. и др. Лес и здоровье человека.— М.: Лесная промышленность, 1979.— 110 с.
58. Мелехов И. С. Лесоведение. Учебник для вузов.— М.: Лесная промышленность, 1980.— 408 с.
59. Мелехов И. С. Значение и использование леса как составной части окружающей среды.— М.: МЛТИ, 1977.— 42 с.
60. Мелехов И. С. Проблемы современной экологии и лес.— Лесн. журн., 1983, № 1, с. 3—11.
61. Мелешкин М. Т., Зайцев А. П., Маринов Х. Экономика и окружающая среда. Взаимодействие и управление.— М.: Экономика, 1979.— 207 с.
62. Методические указания к разработке государственных планов экономического и социального развития СССР.— М.: Экономика, 1980.— 776 с.
63. Методика определения экономической эффективности капитальных вложений.— Эконом. газ., 1981, № 2—3, январь.
64. Минц А. А. Экономическая оценка естественных ресурсов.— М.: Мысль, 1972.— 237 с.
65. Мировые проблемы лесного хозяйства/Под ред. Г. И. Воробьева.— М.: Лесная промышленность, 1976.— 272 с.
66. Михеев Г. Ф., Юдаева Н. В. Методологические проблемы определения фактической эффективности капитальных вложений.— В кн.: Эффективность общественного производства и планирование. М.: ЦЭНИИ при Госплане РСФСР, 1976, с. 101—133.
67. Моисеев Н. А. Воспроизводство лесных ресурсов.— М.: Лесная промышленность, 1980.— 264 с.
68. Моисеев Н. А., Синицын С. Г. Непрерывное и нестохастическое пользование лесом — основополагающие принципы организации лесоэксплуатации и лесного хозяйства.— Лесн. журн., 1981, № 3, с. 5—12.
69. Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду.— М.: Наука, 1973.— 360 с.
70. Николаенко В. Т. Рекреационное использование лесов.— Лесн. хоз-во, 1976, № 11, с. 10—12.
71. Николаенко В. Т. Лес и защита водоемов от загрязнения.— М.: Лесная промышленность, 1980.— 264 с.
72. Николаенко В. Т. Лес и охрана природной среды.— Лесн. хоз-во, 1981, № 2, с. 72—77.
73. Николаенко В. Т. Использование прибрежных лесонасаждений в рекреационных целях.— Лесн. хоз-во, 1981, № 6, с. 56—59.
74. Николаенко В. Т. Современное состояние и основные принципы разработки территориальных комплексных схем охраны природы.— В кн.: Методы создания территориальных комплексных схем охраны природы. М.: ИГ АН СССР, 1982, с. 14—18.
75. Новосельцева А. И. Лесовосстановление в одиннадцатой пятилетке.— Лесн. хоз-во, 1982, № 1, с. 29—31.
76. Общество и природа. Проблемы взаимодействия общества и природы/Под ред. Т. С. Хачатурова.— М.: МГУ, 1981.— 140 с.
77. Олдак П. Г. Современное производство и окружающая среда.— Новосибирск: Наука, 1979.— 191 с.

78. **Оптнер С. Л.** Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем.— М.: Советское радио, 1969.—216 с.
79. **Основные** проблемы окружающей среды в современном обществе.— ЮНЕСКО, Межправительственная конференция по вопросам образования в области окружающей среды.— Тбилиси: 1977.— 28 с.
80. **Оуэн О. С.** Охрана природных ресурсов.— М.: Колос, 1977.— 416 с.
81. **Охрана** окружающей среды и ее социально-экономическая эффективность/Под ред. академика Т. С. Хачатурова.— М.: Наука, 1980.—240 с.
82. **Павловский Е. С.** Роль агролесомелиорации в решении Продовольственной программы.— В кн.: Леса будущего. М.: Лесная промышленность, 1983, с. 81—82.
83. **Парсон Р.** Природа предъявляет счет (охрана природных ресурсов в США).— М.: Прогресс, 1969.—268 с.
84. **Пегов С. А., Хомяков П. М.** Имитационные модели в изучении проблем природы и общества.— Природные ресурсы и окружающая среда, 1982, № 10, с. 18—28.
85. **Пирузян Л. А., Маленков А. Г., Баренбойм Г. М.** Химические аспекты деятельности человека.— Природа, 1980, № 3, с. 2—12.
86. **Побединский А. В.** Рубки главного пользования. Изд. 3-е, перераб.— М.: Лесная промышленность, 1980.—192 с.
87. **Побединский А. В.** Лесопользование и охрана окружающей среды.— Лесн. хоз-во, 1981, № 8, с. 17—21.
88. **Полегаев П. И., Швецов М. М.** Рациональное природопользование и охрана окружающей среды.— М.: Знание, 1982.—64 с.
89. **Полегаев П. И.** Перспективы развития охраны природы.— Плановое хоз-во, 1982, № 1, с. 38—46.
90. **Почкин П. Ф.** Методические вопросы сводной оценки эффективности общественного производства.— В кн.: Проблемы методологии планирования и измерения эффективности производства. М.: Экономика, 1975, с. 92—102.
91. **Преображенский В. С. К** вопросу о критерии оптимизации.— В кн.: Взаимосвязь наук при решении экологических проблем. Москва—Обнинск: АН СССР, 1976, с. 253—257.
92. **Проблема** окружающей среды в мировой экономике и международных отношениях/Под ред. Р. А. Новикова.— М.: Мысль, 1976.—359 с.
93. **Проблемы** совершенствования планового управления природопользованием.— Науч. тр. НИИ планир. и норматив., 1981, с. 128.
94. **Протопопов В. В.** Средообразующая роль темнохвойного леса.— Новосибирск: Наука, 1975—328 с.
95. **Пряхин В. Д., Николаенко В. Т.** Пригородные леса.— М.: Лесная промышленность, 1981.—248 с.
96. **Путилина Н. В.** Природоохранные аспекты социального планирования.— В кн.: Проблемы совершенствования планового управления природопользованием. М.: НИИПИИ при Госплане СССР, 1981, с. 84—97.
97. **Раман М., Эйхман Л., Евенко Л.** и др. Организационная система целевого управления программой охраны окружающей среды Латвийской ССР.— Плановое хоз-во, 1978, № 1, с. 31—42.
98. **Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р.** Особо охраняемые природные территории.— М.: Мысль, 1978.—295 с.
99. **Реймерс Н. Ф.** Информационно-управленческая стратегия в решении экологических проблем.— В кн.: Взаимосвязь наук при решении экологических проблем. Москва—Обнинск: Изд-во АН СССР, 1976, с. 107—111.
100. **Рогинский В. М.** Кладовые земли. Биосфера и ее ресурсы.— М.: Знание, 1982.—61 с.
101. **Синицын С. Г.** Непрерывное и неистощительное лесопользование.— В кн.: Научные исследования для лесов будущего. М.: Лесная промышленность, 1981, с. 183—196.
102. **Смоляга В. К., Яворский Ф. И.** Основные проблемы рационального природопользования.— Киев: Знание, 1980.—27 с.
103. **Солнышков Ю. С.** Обоснование решений.— М.: Экономика, 1980.—167 с.
104. **Соловьев А. К.** Оценка социально-экономического ущерба от загрязнения

- атмосферы городов СССР.—Экспресс-информация ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1982, № 12, с. 32.
105. Соломина С. Н. Взаимодействие общества и природы.—М.: Мысль, 1983. 215 с.
 106. Социализм и природа (научные основы социалистического природопользования)/М. Я. Лемешев, В. А. Анучин, К. Г. Гофман и др.—М.: Мысль, 1982.—222 с.
 107. Степин В. В. Экономические основы природопользования.—М.: Лесная промышленность, 1982.—152 с.
 108. Стернинсон Д. Л. Некоторые аспекты проблемы совершенствования системы показателей плана охраны природы.—В кн.: Проблемы совершенствования планового управления природопользованием. М.: НИИПиН при Госплане СССР, 1981, с. 45—65.
 109. Токин Б. П. Губители микробов — фитонциды.—М.: Советская Россия, 1980.—198 с.
 110. Ушакова Т. Ф. Планирование природоохранных затрат.—В кн.: Проблемы совершенствования планового управления природопользованием.—М.: НИИПиН при Госплане СССР, 1981, с. 66—83.
 111. Федоров Е. К. Экологический кризис и социальный прогресс.—Л.: Гидрометеониздат, 1977.—176 с.
 112. Чеботарев И. Н. О дальнейшем развитии работ по созданию постоянной лесосеменной базы на селекционной основе.—Лесн. хоз-во, 1984, № 3, с. 33—36.
 113. Чемякина С. Д. Влияние леса на биосферу и рекреационное использование лесных насаждений.—М.: ВНИИТЭИСХ, 1978.—45 с.
 114. Шварц С. С. Экология и эволюция.—М.: Знание, 1974.—64 с.
 115. Шейнгауз А. С., Сапожников А. П. Классификация функций лесных ресурсов.—Лесоведение, 1983, № 4, с. 3—9.
 116. Шумаков В. С. О применении минеральных удобрений в лесном хозяйстве.—Лесн. хоз-во, 1981, № 5, с. 17—20.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. Научно-теоретические основы рационального природопользования и охраны природной среды	9
Природные ресурсы и проблемы их использования	9
Обоснование основных экологических принципов регионального развития	17
Декомпозиционная модель управления природопользованием	23
Глобальный и региональный аспекты управления природопользованием	26
Социальные и экологические цели рационального природопользования	28
Программно-целевая ориентация управления природопользованием	32
Глава 2. Экологические системы и их особенности	39
Основные экологические системы и их взаимосвязи	39
Функции леса в биосфере и его влияние на стабильность экологических систем	41
Глава 3. Основные направления и формы повышения природоохран-ных свойств леса	64
Лесоводственно-экологические мероприятия	64
Природоохранная роль особо охраняемых территорий	82
Глава 4. Факторы, влияющие на лесные экосистемы	85
Природные факторы и их влияние на лесные насаждения	85
Антропогенные факторы и их влияние на природную среду	87
Глава 5. Основные формы, направления и средства решения проблем природопользования	93
Многообразие решений проблем природопользования	93
Единство целей природопользования, охраны и защиты окружающей среды	101
Планирование охраны природы	105
Пути дальнейшего совершенствования планирования природопользования и охраны природы	123
Глава 6. Комплексные программы и схемы охраны природы и рационального использования природных ресурсов	130
Организация работ по составлению схем и программ рационального природопользования	130
Методология составления ДЦПООС	133
Анализ причин возникновения и обострения проблем	148
Характеристика и сравнительная оценка средств решения проблем	152
Обоснование системы мероприятий	157
Оценка эффективности системы мероприятий	164
Методическое обеспечение территориальных комплексных схем охраны природы	168
Принципы составления схем	169
Анализ воздействий на отдельные компоненты окружающей природной среды	176
Глава 7. Эффективность охраны природы	182
Оценка природоохранных мероприятий	182
Пути совершенствования оценок эффективности охраны природы	185
Особенности оценок эффективности природоохранных мероприятий	195
<i>Приложение. Краткий словарь терминов</i>	<i>197</i>
Список использованной литературы	202

Василий Косьмич Добровольский
Вилен Григорьевич Барский
Геннадий Яковлевич Кукушкин
Владимир Трофимович Николаенко

ЛЕС И СОВРЕМЕННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Зав. редакцией *В. И. Кичин*
Редактор *Т. А. Руденко*
Художественный редактор *Н. Н. Кондратьева*
Художник *В. П. Трифонов*
Технические редакторы *Н. В. Новикова,*
Е. В. Соломович
Корректор *Э. С. Корчагина*

ИБ № 4415

Сдано в набор 14.01.86. Подписано к печати 25.03.86.
Т-03158. Формат 60×90^{1/16}. Бумага типографская № 1. Гар-
нитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 13.
Усл. кр.-отт. 13. Уч.-изд. л. 15,54. Изд. № 135. Тираж
2900 экз. Заказ № 1396. Цена 2 р. 80 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропром-
издат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, Садовая-Спас-
ская, 18.

Областная ордена «Знак Почета» типография им. Смир-
нова Смоленского облуправления издательств, поли-
графии и книжной торговли, 214000, г. Смоленск, про-
спект им. Ю. Гагарина, 2.