

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства"
(ПГУАС)

А.Н. Поршакова

МОНИТОРИНГ И КАДАСТР ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия студентов,
обучающихся по направлению
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Пенза 2014

УДК 502.17-047.36+347.235.11(075.8)

ББК 20.18я73

П59

Рецензенты: начальник управления мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Министерства сельского хозяйства Пензенской области Э.В. Сухова;
кандидат социологических наук, доцент кафедры «Кадастр недвижимости и право» Н.А. Киселева (ПГУАС)

Поршакова А.Н.

П59 Мониторинг и кадастр природных ресурсов: учеб. пособие /
А.Н. Поршакова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 196 с.

Рассмотрены современное состояние природной среды и ее характеристика; общие принципы рационального природопользования; теоретические и практические вопросы ведения мониторинга природных ресурсов; современные особенности ведения государственного кадастрового учета природных ресурсов.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Кадастр недвижимости и право» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», при подготовке к лекционным и практическим занятиям.

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2014

© Поршакова А.Н. 2014

ВВЕДЕНИЕ

В связи с возрастающими масштабами использования природных ресурсов усиливается антропогенное давление на окружающую природную среду. Поэтому на современном этапе неизмеримо возрастают требования к рациональному природопользованию. В результате требуется осуществления широкого спектра мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Поэтому правильная оценка имеющихся природных ресурсов имеет важное значение при реализации программ направленных на сохранение окружающей природной среды. Все это на первый план выдвигает задачу контроля, учета и социально-экономической оценки природных ресурсов. Это решается путем проведения мониторинга природных ресурсов и ведения отраслевых ресурсных кадастров.

Мониторинг природных ресурсов – это система наблюдений и контроля над состоянием среды с целью разработки мероприятий по рационализации использования природных ресурсов, охране окружающей природной среды, предупреждению критических ситуаций, своевременной оценке состояния и прогнозу изменений, в том числе последствий антропогенных воздействий.

Кадастр природных ресурсов – это систематизированный свод сведений количественных, качественных и территориально адресных показателей, характеризующих определенный вид природных ресурсов, включая экономическую оценку, а также характер изменений состояния ресурсов под воздействием природных, техногенных и экономических факторов. Кроме того, кадастр может включать рекомендации по рационализации использования ресурсов и необходимым мерам их охраны.

Создание и ведение кадастра природных ресурсов остается одной из важнейших проблем управления территориями на современном этапе.

1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Природопользование – непосредственное и косвенное воздействие человека на окружающую среду в результате всей его деятельности. Рациональное природопользование – планомерное, научно обоснованное преобразование окружающей среды по мере совершенствования материального производства на основе комплексного использования не возобновляемых ресурсов в цикле: производство – потребление – вторичные ресурсы при условии сохранения и воспроизводства возобновляемых природных ресурсов.

Изучение процессов, протекающих в биосфере, и влияния на них хозяйственной деятельности человека показывает, что только создание экологически безотходных и малоотходных производств может предотвратить оскудение природных ресурсов и деградацию природной среды. Хозяйственная деятельность людей должна строиться по принципу природных экосистем, которые экономно расходуют вещество и энергию и в которых отходы одних организмов служат средой обитания для других, т.е. осуществляется замкнутый кругооборот.

В XX в. человечество в результате научно-технической революции пришло к следующему техногенному кругообороту веществ (рис. 1).

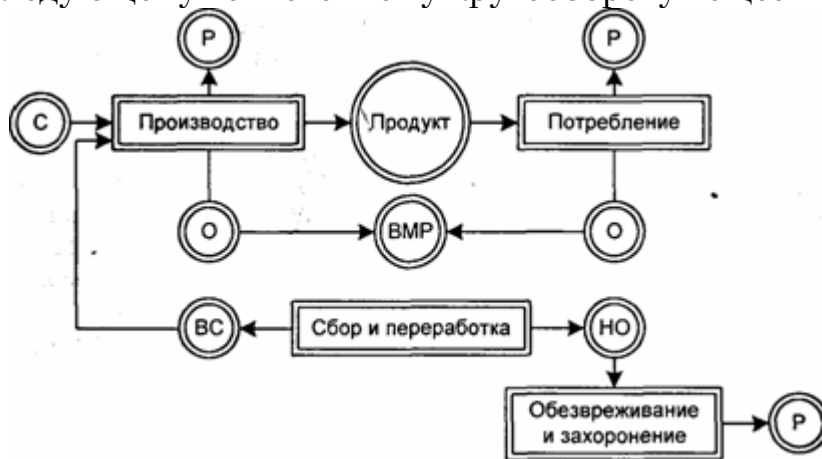


Рис. 1. Техногенный кругооборот веществ:
С – первичное сырье; Р – рассеивание в окружающей среде; О – отходы;
ВМР – вторичные материальные ресурсы; ВС – вторичное сырье;
НО – не утилизируемые ресурсы

Казалось бы, сегодня всем ясно, что время «покорения природы» безвозвратно прошло и начался период глубокого, заинтересованного познания ее законов. Однако на практике объемы отходов в стране растут в два-три раза быстрее, чем объемы производства и численность населения. Лавина отходов загрязняет природу, их вредные токсичные

компоненты засоряют землю, воздух, реки, моря и озера. Причина кроется в сиюминутной выгоде для производства. Но разумный человек не должен считать выгодой уничтожение всего живого, «безумное прожигание» ресурсов, не только своих, но и принадлежащих будущим поколениям. Следовательно, пришло время коренным образом изменить сам подход к понятию выгоды, когда речь идет о природопользовании.

Исходя из сказанного можно сформулировать наиболее общее определение рационального природопользования – это система взаимодействия общества и природы, построенная на основе научных законов природы и в наибольшей степени отвечающая задачам как развития производства, так и сохранения биосферы.

Из схемы техногенного кругооборота веществ (рис. 1) видно, что в отличие от природных кругооборотов он незамкнут во многих частях.

1.1. Природные ресурсы и их классификация

Природные ресурсы (естественные ресурсы) – элементы природы, часть всей совокупности природных условий и важнейшие компоненты природной среды, которые используются (либо могут быть использованы) при данном уровне развития производительных сил для удовлетворения разнообразных потребностей общества и общественного производства.

Природные ресурсы являются главным объектом природопользования, в процессе которого они подвергаются эксплуатации и последующей переработке. Главные виды природных ресурсов – солнечная энергия, внутривоздушное тепло, водные, земельные и минеральные ресурсы – являются средствами труда. Растительные ресурсы, животный мир, питьевая вода, дикорастущие растения – являются предметами потребления.

В связи с огромным объемом используемых природных веществ и энергии, проблема обеспеченности человечества природными ресурсами является глобальной. Для предотвращения истощения природных ресурсов необходимо рациональное и комплексное использование природных ресурсов, поиски новых источников сырья, топлива и энергии.

Под классификацией природных ресурсов понимается разделение совокупности предметов, объектов и явлений природной среды на группы по функционально значимым признакам. Учитывая природное происхождение ресурсов, а также их огромное экономическое значение, разработаны следующие классификации природных ресурсов.

Природная (генетическая) классификация – классификация природных ресурсов по природным группам: минеральные (полезные ископаемые), водные, земельные (в т.ч. почвенные), растительные, (в т.ч. лесные), животного мира, климатические, ресурсы энергии природных процессов (солнечное излучение, внутреннее тепло Земли, энергия ветра и т.п.). Часто ресурсы растительного и животного мира объединяют в понятие биологические ресурсы.

Экологическая классификация природных ресурсов основана на признаках истощаемости и возобновимости запасов ресурсов. Понятием истощаемости пользуются при учете запасов природных ресурсов и объемов их возможного хозяйственного изъятия. Выделяют по данному признаку ресурсы:

- неисчерпаемые – использование которых человеком не приводит к видимому истощению их запасов ныне или в обозримом будущем (солнечная энергия, внутриземное тепло, энергия воды, воздуха);

- почерпаемые невозобновимые – непрерывное использование которых может уменьшить их до уровня, при котором дальнейшая эксплуатация становится экономически нецелесообразной, при этом они неспособны к самовосстановлению за сроки, соизмеримые со сроками потребления (например, минеральные ресурсы);

- очерпаемые возобновимые - ресурсы, которым свойственна способность к восстановлению (через размножение или другие природные циклы), например, флора, фауна, водные ресурсы, В этой подгруппе выделяют ресурсы с крайне медленными темпами возобновления (плодородные земли, лесные ресурсы с высоким качеством древесины).

Хозяйственная, когда природные ресурсы классифицируют на различные группы с точки зрения возможностей хозяйственного использования:

- по техническим возможностям эксплуатации выделяют природные ресурсы: реальные - используемые при данном уровне развития производительных сил; потенциальные – установленные на основе теоретических расчетов и предварительных работ и включающие помимо точно установленных технически доступных запасов еще и ту часть, которую в настоящее время нельзя освоить по техническим возможностям;

- по экономической целесообразности замены различают ресурсы заменимые и незаменимые. Например, к заменимым относят топливно-энергетические ресурсы (они могут быть заменены другими источниками энергии). К незаменимым принадлежат ресурсы атмосферного воздуха, пресные воды и пр.

Большую роль в развитии экономики играет степень изученности природных ресурсов: строение почвы, количество и структура полезных ископаемых, запасы древесины и ее ежегодный прирост и др. Среди природных ресурсов особую роль в жизни общества играет минеральное сырье, а степень обеспеченности природными ресурсами отражает экономический уровень государства. В зависимости от геологической изученности минерально-сырьевые ресурсы подразделяются на следующие категории:

А – запасы, разведанные и изученные с предельной детальностью, точными границами залегания, и которые могут быть переданы в эксплуатацию.

В – запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выявление основных условий залегания, без точного отображения пространственного положения месторождения.

С1 – запасы, разведанные и изученные с детальностью, обеспечивающей выяснение в общих чертах условий залегания.

С2 – запасы, разведанные, изученные и оцененные предварительно по единичным пробам и образцам.

Кроме того:

По экономическому значению полезные ископаемые делятся на балансовые, эксплуатация которых целесообразна в данный момент, и забалансовые, эксплуатация которых нецелесообразна из-за низкого содержания полезного вещества, большой глубины залегания, особенностей условий работы и др., но которые в перспективе могут разрабатываться.

Среди классификаций природных ресурсов, отражающих их экономическую значимость и хозяйственную роль, особенно часто используется классификация по направлению и видам хозяйственного использования. Основным критерий подразделения ресурсов в ней - отнесение их к различным секторам материального производства или непромышленной сферы. По этому признаку природные ресурсы делятся на ресурсы промышленного и сельскохозяйственного производства.

Группа ресурсов промышленного производства включает все виды природного сырья, используемого промышленностью. В связи с многоотраслевым характером промышленного производства виды природных ресурсов дифференцируются следующим образом:

Энергетические, к которым относят разнообразные виды ресурсов, используемых на современном этапе для производства энергии:

– горючие полезные ископаемые (нефть, газ, уголь, битуминозные сланцы и др.)

– гидроэнергоресурсы (энергия речных вод, приливная энергия и т.п.);

– источники биоэнергии (топливная древесина, биогаз из отходов сельского хозяйства.);

– источники ядерной энергии (уран и радиоактивные элементы).

Неэнергетические ресурсы, представляющие сырье для различных отраслей промышленности или участвующие в производстве согласно его техническим особенностям:

– полезные ископаемые, не относящиеся к группе каустобиолитов (рудные и нерудные);

– воды, используемые для промышленного производства;

– земли, занятые промышленными объектами и объектами инфраструктуры;

– лесные ресурсы промышленного значения;

– биологические ресурсы промышленного значения.

Ресурсы сельскохозяйственного производства объединяют те виды ресурсов, которые участвуют в создании сельскохозяйственной продукции:

– агроклиматические ресурсы тепла и влаги, необходимые для продуцирования культурных растений и выпаса скота;

– почвенно-земельные – земля и ее верхний слой – почва, обладающая уникальным свойством продуцировать биомассу;

– растительные биологические ресурсы – кормовые ресурсы;

– водные ресурсы – воды, используемые для орошения и пр.

К ресурсам непроектной сферы (непроектного потребления – прямого или косвенного) относятся ресурсы, изымаемые из природной среды (дикие животные, представляющие объекты промысловой охоты, лекарственное сырье естественного происхождения), а также ресурсы рекреационного хозяйства, заповедных территорий и др.

Соединение природной и экономической классификаций позволяет выявить возможность разнонаправленного использования различных природных групп ресурсов, а также их заменяемость, сделать выводы о задачах рационального использования и охраны отдельных видов. По взаимоотношениям видов использования существует следующая классификация:

– ресурсы однозначного использования;

– ресурсы многоцелевого использования, в т.ч. взаимоувязанного (комплексного) использования (водные ресурсы), взаимоисключающего (конкурирующего) использования (земельные ресурсы).

Можно выделить и другие группы природных ресурсов. Например,

источники однородных ресурсов (месторождения полезных ископаемых, земельные угодья, лесосырьевые базы и др.) подразделяются по величине запасов и хозяйственной значимости. Условно выделяют:

- крупнейшие (общегосударственного значения);
- крупные (межрайонного и регионального значения);
- небольшие (местного значения).

Разрабатываются также частные классификации природных ресурсов, отражающие специфику их природных свойств и направлений хозяйственного использования. Примером такого рода служат различные мелиоративные классификации, группы рек по степени зарегулированности стока и др. Широко используется геолого-экономическая классификация полезных ископаемых по основным Направлениям их использования в промышленности:

- топливно-энергетическое сырье (нефть, газ, уголь, уран и др.);
- черные, легирующие и тугоплавкие металлы (руды железа, марганца, хрома, никеля, кобальта, вольфрама и др.);
- благородные металлы (золото, серебро, платиноиды),
- химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.);
- техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.).

В рыночных условиях хозяйства практический интерес приобретает классификация природных ресурсов, учитывающая, в частности, характер торговли природным сырьем. Например, можно выделить:

- ресурсы, имеющие стратегическое значение, торговля которыми должна быть ограничена, поскольку ведет к подрыву оборонной мощи государства (урановая руда и др. радиоактивные вещества);
- ресурсы, имеющие широкое экспортное значение и обеспечивающие основной приток валютных поступлений (нефть, алмазы, золото и др.);
- ресурсы внутреннего рынка, имеющие, как правило, повсеместное распространение, например, минеральное сырье и др.

Отдельные структурные схемы классификации природных ресурсов приведены на рис. 2, 3 и 4.

Современная индустрия, в особенности такие ее отрасли, как химический синтез, выплавка легких металлов, отличается повышенной потребностью в энергии, воде и сырье. Чтобы выплавить 1 т алюминия, необходимо затратить в десятки раз больше воды, чем для производства 1 т стали, а для получения 1 т искусственного волокна приходится использовать в сотни раз больше воды, чем для выработки такого же количества хлопчатобумажной ткани. Нефть и газ стали главными источниками энергии и вместе с тем важными сырьевыми

ресурсами химической промышленности. Этими обстоятельствами объясняется все возрастающая эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Производство каждого нового синтетического продукта влечет за собой «цепные реакции» в технологии – например, для синтеза пластических масс требуется большое количество хлора, получение хлора предполагает использование в качестве катализатора ртути, а все вместе – огромных затрат энергии, воды и кислорода. В современную индустрию вовлекаются почти все химические элементы, существующие на Земле.



Рис. 2. Классификация природных ресурсов по происхождению

Перед человечеством встал вопрос: надолго ли хватит ему необходимых природных ресурсов? Прошли те времена, когда казалось, что ресурсы Земли неисчерпаемы. Само деление природных ресурсов на неисчерпаемые и исчерпаемые становится все более условным. Все больше видов ресурсов переходит из первой категории во вторую, Сейчас мы уже задумываемся о возможности исчерпания запасов атмосферного кислорода, а в перспективе такой же вопрос может возникнуть даже о ресурсах солнечной энергии, хотя пока еще поток ее кажется нам практически неисчерпаемым.

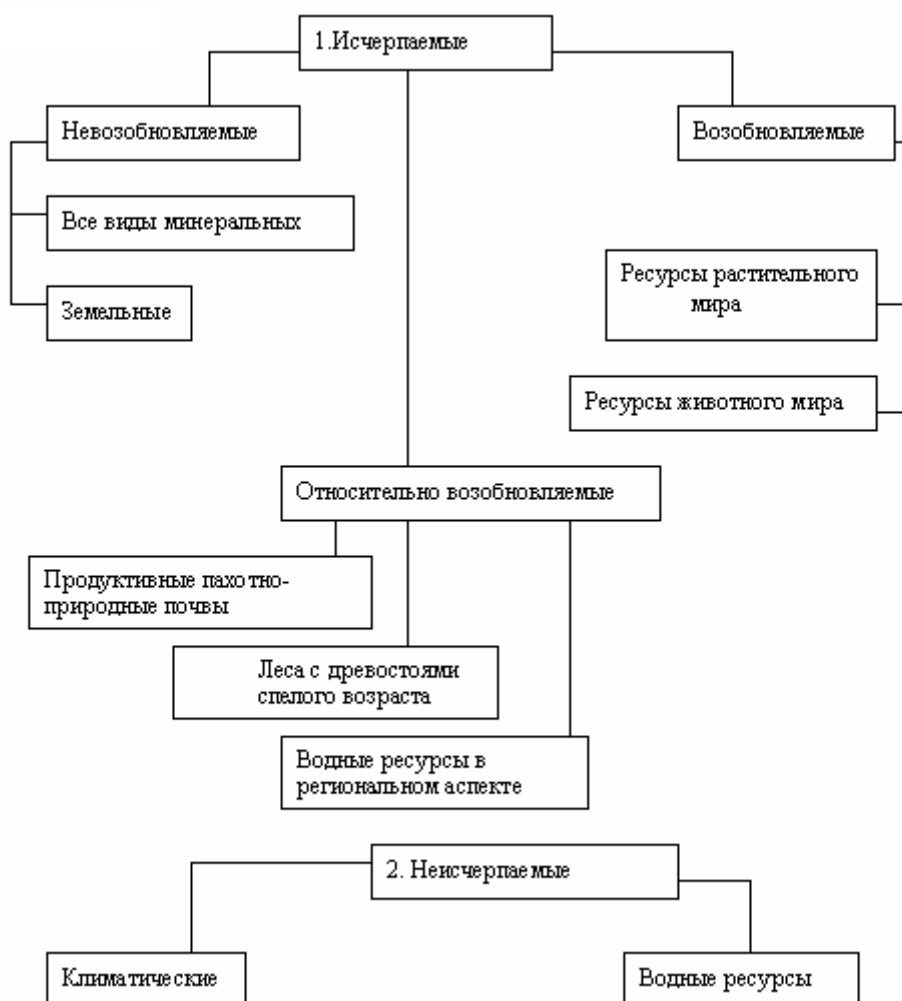


Рис. 3. Классификация природных ресурсов по признаку исчерпаемости

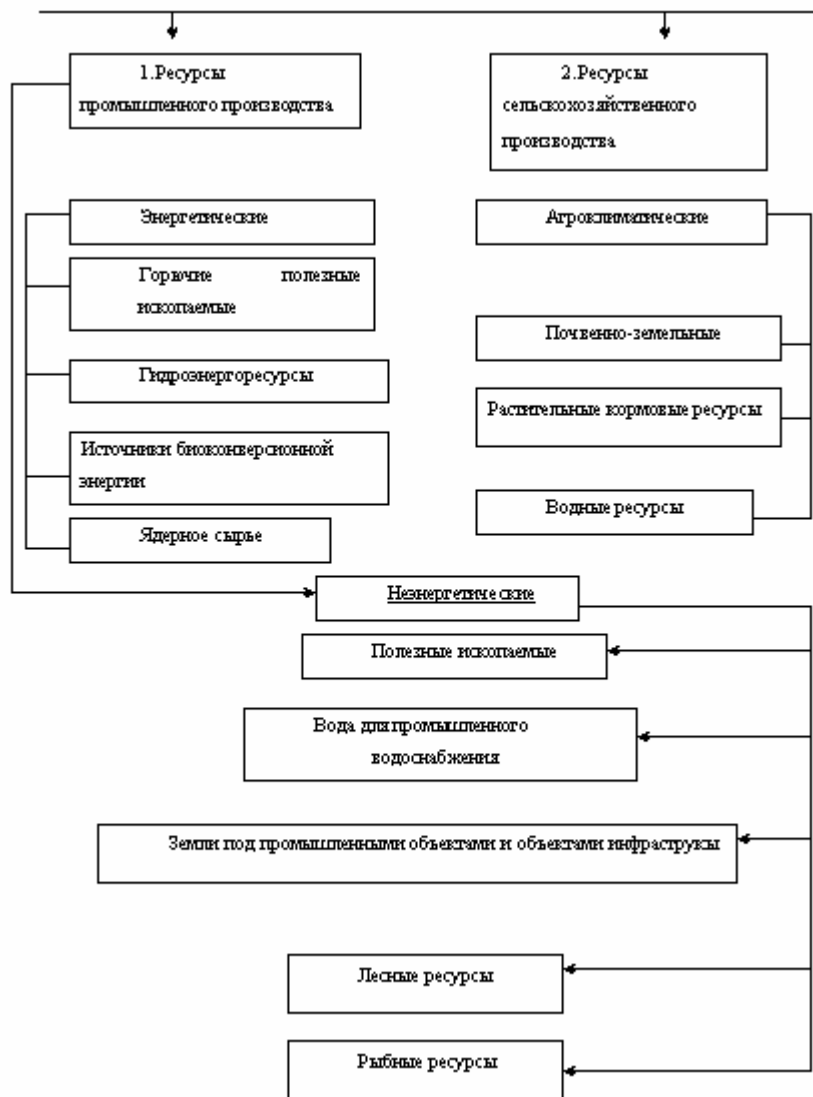


Рис. 4. Классификация природных ресурсов по видам хозяйственного использования

Существуют разные прогнозы, касающиеся будущего наших природных ресурсов. Конечно, их следует рассматривать как очень ориентировочные. Разрабатывая такие прогнозы, надо исходить, с одной стороны, из оценки перспектив роста населения и производства и соответственно потребностей общества, а с другой – из наличия запасов каждого ресурса. Однако пролонгировать современную тенденцию роста населения и производства далеко в будущее было бы рискованно. Так, надо полагать, что по мере повышения жизненного уровня в развивающихся странах, дающих основной процент прироста населения, общий рост должен замедлиться. Кроме того, научно-технический прогресс, несомненно, будет продолжаться в направлении

поисков более экономных, ресурсосберегающих технологий, что позволит постепенно сокращать потребность во многих природных источниках производства.

Исходя из сказанного, следует ожидать, по крайней мере, в ближайшие десятилетия, дальнейшего роста потребностей в самых разнообразных природных ресурсах. При оценке их запасов важно различать две большие группы ресурсов — невозобновимые и возобновимые. Первые, практически не восполняются, и их количество неуклонно уменьшается по мере использования. Сюда относятся минеральные ресурсы, а также земельные ресурсы, ограниченные размерами площади земной поверхности. Возобновимые ресурсы либо способны к самовосстановлению (биологические), либо непрерывно поступают к Земле извне (солнечная энергия), либо, находясь в непрерывном круговороте, могут использоваться повторно (вода). Разумеется, возобновимые ресурсы, как и невозобновимые, не бесконечны, но их возобновимая часть (ежегодный приход или прирост) может постоянно использоваться.

Если обратиться к главным типам мировых природных ресурсов, то в самом общем виде мы получим следующую картину. Основным видом энергоресурсов пока еще остается минеральное топливо — нефть, газ, уголь. Эти источники энергии невозобновимы, и при нынешних темпах роста их добычи они могут быть исчерпаны через 80—140 лет. Правда, доля этих источников должна снижаться за счет развития атомной энергетики, основанной на использовании «тяжелого» ядерного топлива — расщепляющихся изотопов урана и тория. Но и эти ресурсы невозобновимы: по некоторым данным, урана хватит всего лишь на несколько десятилетий.

Значение природных ресурсов для жизни общества никак не может уменьшиться по той простой причине, что они остаются единственным источником материального производства. При этом, чем меньше производство связано с местными ресурсами, тем более возрастает его зависимость от удаленных источников и тем шире радиус действия таких источников, многие из которых приобретают не только общегосударственное, но и глобальное значение. Напомним о роли нефтяных и газовых месторождений Тюменского Севера в хозяйстве нашей страны или нефти Персидского залива в мировой экономике. Добавим, что есть такие отрасли народного хозяйства, и прежде всего сельское, которые вообще не могут «эмансипироваться» от местной природной среды и всегда будут к ней привязаны.

Все виды природных ресурсов — тепловые, водные, минеральные, биологические, почвенные — связаны с определенными компонентами

природного комплекса (геосистемы) и составляют расходуемую часть этих компонентов. Возможность быть израсходованными – специфическое свойство природных ресурсов, отличающее их от природных условий. К последним относятся постоянно действующие свойства природных комплексов, не используемые для получения полезного продукта, но оказывающие существенное положительное или отрицательное влияние на развитие и размещение производства (например, температурный и водный режим, ветры, рельеф, несущая способность грунтов, многолетняя мерзлота, сейсмичность).

Важно различать ресурсы возобновимые и невозобновимые. Некоторые ресурсы возобновляются за счет их постоянного притока из Космоса (солнечная энергия), иные – благодаря непрерывному круговороту вещества в географической оболочке (пресная вода), наконец, третьи – вследствие способности к самовоспроизводству (биологические ресурсы). К невозобновимым относятся минеральные ресурсы.

Невозобновимые ресурсы

Невозобновимыми считаются ресурсы земных недр. Строго говоря, многие из них могут возобновляться в ходе геологических циклов, но продолжительность этих циклов, определяемая сотнями миллионов лет, несоизмерима с этапами развития общества и скоростью расходования минеральных ресурсов.

Невозобновимые ресурсы планеты можно разделить на две большие группы:

а) Невозобновимые минеральные ресурсы.

Более сотни негорючих материалов добываются из земной коры в настоящее время. Минералы образуются и видоизменяются в результате процессов, происходящих в ходе образования земных горных пород на протяжении многих миллионов лет. Использование минерального ресурса включает в себя несколько этапов. Первый из них – это обнаружение достаточно богатого месторождения. Затем – извлечение минерала путем организации некоторой формы его добычи. Третий этап – обработка руды для удаления примесей и превращение его в нужную химическую форму. Последнее – использование минерала для производства различных изделий.

Разработка месторождений полезных ископаемых, залежи которых находятся недалеко от земной поверхности, производится путем поверхностной добычи, устраивая открытые карьеры, открытую добычу методом создания горизонтальных полос, или добыча при помощи землечерпательного оборудования. При расположении полезных ископаемых далеко под землей они извлекаются методом подземной добычи.

Добыча, обработка и использование любого негорючего минерального ресурса вызывает нарушение почвенного покрова и эрозию, загрязняет воздух и воду. Подземная добыча более опасный и дорогостоящий процесс, чем поверхностная добыча, но он в гораздо меньшей степени нарушает почвенный покров. При подземной добыче может происходить загрязнение воды в силу шахтного кислотного дренажа. В большинстве случаев территории, на которых осуществляется добыча, удается восстановить, но это дорогостоящий процесс. Добыча полезных ископаемых и расточительный подход к использованию продуктов, изготавливаемых из ископаемых и древесины, также приводят к созданию большого количества твердых отходов.

Оценить количество реально доступного в смысле добычи полезного минерального ресурса – процесс очень дорогостоящий и сложный. И к тому же, нельзя это определить с большой точностью. Запасы минеральных ресурсов подразделяются на выявленные ресурсы и необнаруженные ресурсы. В свою очередь каждая из этих категорий делится на резервы, то есть те ископаемые, которые можно извлечь с получением прибыли по существующим ценам при существующей технологии добычи, и ресурсы – все обнаруженные и необнаруженные ресурсы, включая те, которые не могут быть извлечены с получением прибыли при существующих ценах и существующей технологии. Большинство опубликованных оценок конкретных невозобновимых ресурсов относится к резервам.

Когда 80% резервов или оцененных ресурсов материала оказываются извлеченными и использованными, ресурс считается исчерпанным, так как извлечение оставшихся 20% обычно не приносит прибыли. Количество извлеченного ресурса и тем самым время исчерпания можно увеличить путем увеличения оцененных резервов, если высокие цены вынудят пойти на поиск новых месторождений, разработку новых технологий добычи, увеличения доли рециркуляции и вторичного использования или на снижение уровня потребления ресурса. Некоторым экономически исчерпанным ресурсам удастся найти замену.

Для увеличения запасов сторонники защиты окружающей среды предлагают увеличить долю рециркуляции и повторного использования невозобновимых минеральных ресурсов и снизить неоправданные потери таких ресурсов. Рециркуляция, вторичное использование и снижение количества отходов требует для своей реализации меньше энергетических затрат и в меньшей степени разрушают почву и загрязняют воду и воздух, чем использование первичных ресурсов.

Сторонники защиты окружающей среды призывают промышленные страны совершить переход от однократного использования с боль-

шим количеством отходов к хозяйству, производящему незначительное количество отходов. Это потребует, кроме рециркуляции и вторичного использования, также привлечения экономических стимулов, определенных действий правительств и людей, а также изменения в поведении и образе жизни населения Земли.

б) Невозобновимые энергетические ресурсы.

Основными факторами, определяющими степень использования любого источника энергии, являются его оценочные запасы, чистый выход полезной энергии, стоимость, потенциальные опасные воздействия на окружающую среду, а также социальные последствия и влияние на безопасность государства. Каждый источник энергии обладает преимуществами и недостатками.

Обычную сырую нефть можно легко транспортировать, она является относительно дешевым и имеющим широкое применение видом топлива, обладает высоким значением чистого выхода полезной энергии. Однако доступные запасы нефти могут быть исчерпаны через 40-80 лет, при сжигании нефти в атмосферу выделяется большое количество углекислого газа, что может привести к глобальному изменению климата планеты.

Нетрадиционная тяжелая нефть, остаток обычной нефти, а также добываемая из нефтеносных сланцев и песка, может увеличить запасы нефти. Но она является дорогостоящей, обладает низким значением чистого выхода полезной энергии, требует для переработки большого количества воды и оказывает более вредное воздействие на окружающую среду, чем обычная нефть.

Обычный природный газ дает больше тепла и сгорает более полно, чем другие ископаемые виды топлива, является многосторонним и относительно дешевым видом топлива и обладает высоким значением чистого выхода полезной энергии. Но его запасы могут быть исчерпаны через 40-100 лет, и при его сжигании образуется углекислый газ.

Уголь – самый распространенный в мире вид ископаемого топлива. Он обладает высоким значением чистого выхода полезной энергии при производстве электричества и выработке высокотемпературного тепла для производственных процессов, и относительно дешев. Но уголь чрезвычайно грязен, его добыча опасна и наносит вред окружающей среде, также как и сжигание, если отсутствуют дорогостоящие специальные устройства контроля за уровнем загрязнения воздуха; выделяет больше углекислого газа на единицу полученной энергии, чем другие ископаемые виды топлива, и неудобно его использовать для движения транспорта и отопления домов, если предварительно не перевести его в газообразную или жидкую форму. Значительное нарушение почвенного покрова при добыче.

Теплота, скрытая в земной коре, или геотермальная энергия, преобразуется в невозобновимые подземные месторождения сухого пара, водяного пара и горячей воды в различных местах планеты. Если эти месторождения расположены достаточно близко к земной поверхности, полученное при их разработке тепло можно использовать для отопления помещений и выработки электроэнергии. Они могут обеспечить энергией на 100-200 лет области, расположенные вблизи месторождений, причем по умеренной цене. Они обладают средним значением чистого выхода полезной энергии и не выделяют углекислый газ. Хотя и этот вид источника энергии приносит много неудобств при добыче и немалое загрязнение окружающей среды.

Реакция ядерного деления – также источник энергии, причем очень перспективный. Основными преимуществами этого источника энергии заключаются в том, что ядерные реакторы не выделяют углекислого газа и иных веществ, вредных для окружающей среды, и степень загрязнения воды и почвенного покрова находится в допустимых пределах, при условии, что весь цикл ядерного топлива протекает нормально. К недостаткам можно отнести то, что очень велики затраты на оборудование для обслуживания этого источника энергии; обычные атомные электростанции могут использоваться только для производства электроэнергии; существует риск крупной аварии; чистый выход полезной энергии низок; не разработаны хранилища для радиоактивных отходов. В силу вышеперечисленных недостатков этот источник энергии в настоящее время мало распространен. Поэтому экологически чистое будущее – за альтернативными источниками энергии.

Оба вида этих ресурсов одинаково важны для нас, но разделение введено потому, что эти две большие группы ресурсов сильно отличаются друг от друга.

Возобновимые ресурсы.

Возобновимые ресурсы заслуживают особого внимания. Весь механизм их возобновления является, в сущности, проявлением функционирования геосистем за счет поглощения и трансформации лучистой энергии Солнца – этого первоисточника всех возобновимых ресурсов. Поэтому в своем размещении они подчинены универсальным географическим закономерностям – зональности, секторности, высотной ярусности. Отсюда следует, что исследование формирования и размещения возобновимых ресурсов непосредственно относится к сфере физической географии. Возобновимые ресурсы следует рассматривать как ресурсы будущего: в отличие от невозобновимых, они при рациональном использовании не обречены на полное исчезно-

вание, и их воспроизводство до известной степени поддается регулированию (например, с помощью мелиорации лесов можно увеличить их продуктивность и выход древесины).

Надо заметить, что антропогенное вмешательство в биологический круговорот сильно подрывает естественный процесс возобновления биологических ресурсов (и производных от них). Поэтому в результате хозяйственной деятельности реальные биологические ресурсы, как правило, ниже потенциальных. Так, леса на Земле истреблены на обширных площадях, а в сохранившихся лесах ежегодный прирост древесины часто в 3-4 раза меньше, чем в ненарушенных древостоях; нерациональное использование естественных пастбищ ведет к снижению их продуктивности. К производным от биологического круговорота относятся также ресурсы свободного кислорода в атмосфере. Их восполнение в процессе фотосинтеза неуклонно сокращается, а техногенное расходование (в основном при сжигании органического топлива) возрастает.

Рассмотрим возобновимые ресурсы:

а) Свободный кислород.

Он возобновляется в основном в процессе фотосинтеза растений; в естественных условиях баланс кислорода поддерживается его расходом на процессы дыхания, гниения, образования карбонатов. Уже сейчас человечество использует около 10% (а по некоторым подсчетам – даже больше) приходной части кислородного баланса в атмосфере. Правда, практически убыль атмосферного кислорода пока не ощущается даже точными приборами. Но при условии ежегодного 5-процентного роста потребления кислорода на промышленно-энергетические нужды его содержание в атмосфере уменьшится, по расчетам Ф. Ф. Давитая, на 2/3, т. е. станет критическим для жизни людей через 180 лет, а при ежегодном росте на 10% – уже через 100 лет.

б) Ресурсы пресной воды.

Пресная вода на Земле ежегодно возобновляется в виде атмосферных осадков, объем которых равен 520 тыс. км³. Однако практически при водохозяйственных расчетах и прогнозах следует исходить лишь из той части осадков, которая стекает по земной поверхности, образуя водотоки. Это составит 37-38 тыс. км³. В настоящее время на хозяйственно-бытовые нужды отвлекается в мире 3,6 тыс. км³ стока, но фактически используется больше, так как сюда надо добавить еще ту часть стока, которая расходуется на разбавление загрязненных вод; в сумме это составит 8,2 тыс. км³, т. е. более 1/5 мирового речного стока. По М.И. Львовичу, к 2000 г. мировая потребность в воде превысит годовой объем стока, если принципы

водопользования не изменятся. Если же будет полностью прекращен сброс сточных вод, то годовое потребление воды составит около 7 тыс. км³, но эта вода уже не вернется в реки, т. е. составит безвозвратные потери (за счет испарения с орошаемых полей и водохранилищ, а также использования в производстве). Дополнительные резервы водных ресурсов – опреснение морской воды, использование айсбергов.

Большое количество пресной воды подвергается загрязнению в результате деятельности человека. Давайте рассмотрим это на примере г. Москвы:

Москва первый по величине и по значению город России, и из-за своей величины в ней сосредоточено огромное количество промышленных предприятий. Объем промышленных стоков не поддается ни какому описанию. Наряду с промышленными стоками большую роль играет тепловое загрязнение. Повышение температуры грунтовых вод сказывается на окружающей природе. Ниже города Москва-река не замерзает практически никогда, она превратилась в огромную сливную канаву для человеческой жизнедеятельности. Источниками водоснабжения Москвы служат река Москва и ее притоки, а также подземные воды, как те, что формируются в бассейне р. Москвы благодаря поверхностному стоку, так и воды глубоких горизонтов, не связанные с поверхностным стоком.

Запасы подземных вод в Московском регионе недостаточны для стабильного обеспечения хозяйственно-питьевых нужд города, в связи с чем используются поверхностные источники.

В черте города водный фонд представлен р. Москвой и более 70 малыми реками и ручьями общей протяженностью 165,0 км. Полностью открытое русло сохранено у семи рек: Яузы, Сетуни, Сходни, Раменки, Очаковки, Ички и Чечеры. Остальные реки частично или полностью заключены в коллекторные системы и служат для отведения поверхностного стока. Кроме загрязненного поверхностного стока на качественное состояние рек оказывает негативное влияние сброс недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий и городских станций аэрации.

Ниже впадения канала Москва-Волга в р. Москву расход воды реки складывается следующим образом: 5 куб. м/с – расход воды р. Москвы ниже Рублевского водозабора; 30-35 куб. м/с – проектный расход воды из канала Москва-Волга; 10 куб. м/с – поверхностный сток (от притоков р. Москвы в черте города); 66 куб. м/с сточные воды городской канализации, сбрасываемой в р. Москву; 5 куб. м/с – сточные воды промышленных предприятий, поступающие в реку помимо общегородских сетей канализации.

Бассейн р. Москвы в черте г. Москвы находится под воздействием промышленного комплекса, оказывающего существенное влияние на изменение химического состава воды как р. Москвы, так и ее притоков. В столице насчитывается около 30 предприятий (не считая ТЭЦ и станций аэрации), направляющих от 41 тыс. до 39850 тыс. куб. м /год сточных вод в рр. Сходня, Сетунь, Яуза, Пехорка, Москва и др. В целом р. Москва в черте г. Москвы получает до 1767540 тыс. куб. м/год промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод от ведущих отраслей, базирующихся в регионе.

Поверхностный сток с территории города формируется за счет талых снеговых и дождевых вод, а также поливо-моечных вод. По районам г. Москвы величина модуля стока изменяется в пределах 5,64 (Железнодорожный район) – 15,0 л/с кв. Км (Свердловский район). Средний для города Москвы модуль стока составляет 9 л/с кв. км. В общем, наблюдается увеличение модуля стока от окраин города к центру. Поверхностный сток с территории города не очищается от загрязнений и прямо попадает в водные объекты, неся с собой большое количество органических, взвешенных веществ, нефтепродуктов. В целом по г. Москве в течение года с поверхностным стоком поступает 3840 тонн нефтепродуктов, 452080 тонн взвешенных веществ, 173280 тонн хлоридов, 18460 тонн органических веществ (по БПК). В результате с поверхностным стоком в водные объекты города попадает нефтепродуктов в 1,8 раз, а взвешенных веществ почти в 24 раза больше, чем со сточными водами предприятий. Большая часть загрязнений: нефтепродуктов – 63%, взвешенных веществ – 75%, органических веществ – 64%, хлоридов – 95%, поступает в р. Москву с поверхностным стоком в зимне-весенний период.

Исторически сложился прочный обычай размещать свалки в отработанных карьерах и оврагах, то есть как можно ближе к грунтовым водам; располагать заводы, очистные сооружения, поля фильтрации, склады – в речных долинах, т.е. там, где естественная защита подземных вод зачастую отсутствует.

в) Биологические ресурсы.

Они складываются из растительной и животной массы, единовременный запас которой на Земле измеряется величиной порядка $2,4 \cdot 10^{12}$ т (в пересчете на сухое вещество). Ежегодный прирост биомассы в мире (т. е. биологическая продуктивность) составляет примерно $2,3 \cdot 10^{11}$ т. Основная часть запасов биомассы Земли (около 4/5) приходится на лесную растительность, которая дает более 1/3 общего ежегодного прироста живой материи. Человеческая деятельность привела к значительному сокращению общей биомассы и биологической продуктивности Земли. Правда, заменив часть бывших лес-

ных площадей пашнями и пастбищами, люди получили выигрыш в качественном составе биологической продукции и смогли обеспечить питанием, а также важным техническим сырьем (волокно, кожи и др.) растущее население Земли.

Продовольственные ресурсы составляют не более 1% от общей биологической продуктивности суши и океана и не свыше 20% от всей сельскохозяйственной продукции. С учетом роста населения и необходимости обеспечить полноценным питанием все население Земли к 2000 г. производство продуктов растениеводства должно быть увеличено, по крайней мере, в 2 раза, а продуктов животноводства — в 3. Это значит, что производство первичной (растительной) биологической продукции, включая корма для животных, необходимо увеличить не менее чем в 3-4 раза. Расчеты на расширение возделываемых земель вряд ли имеют под собой серьезные основания, так как резервы пригодных для этого площадей крайне ограничены. Очевидно, выход следует искать в интенсификации сельского хозяйства, включая развитие орошаемого земледелия, механизации, селекции и т. д., а также в рациональном использовании биологических ресурсов Океана. Необходимые для этого условия и ресурсы имеются, однако расчеты некоторых авторов на возможность прокормления на Земле десятков и сотен миллиардов и даже нескольких триллионов человек нельзя расценивать иначе как утопические.

Из других биологических ресурсов важнейшее значение имеет древесина. Сейчас на эксплуатируемых лесных площадях, составляющих 1/3 всей лесной площади суши, ежегодная заготовка древесины (2,2 млрд. м³) приближается к годовому приросту. Между тем потребность в лесоматериалах будет расти. Дальнейшая эксплуатация лесов должна осуществляться лишь в рамках их возобновимой части, не затрагивая «основного капитала», т. е. площадь лесов не должна уменьшаться, вырубка должна сопровождаться лесовосстановлением. Следует, кроме того, повышать продуктивность лесов путем мелиорации, более рационально использовать древесное сырье и по мере возможностей заменять его другими материалами.

Перспективы решения проблем, связанных с исчерпаемостью земельных ресурсов, вряд ли следует сводить к фантастическим проектам расселения людей в высоких башнях, на плавучих платформах, на дне Океана и в глубинах земной коры. Неизбежность таких решений некоторые авторы обосновывают тем, что экстраполируют современные темпы роста населения на неопределенно далекое будущее. При такой гипотетической ситуации через 700 лет на каждого жителя нашей планеты пришлось бы всего лишь по 1 м² площади. Однако для таких экстраполяций нет никаких оснований.

Реалистический путь, прежде всего, предполагает перестройку существующего использования земель на научной основе, т. е. рациональную организацию территории. Для каждого участка должна быть определена оптимальная социальная функция. Разумеется, рациональная организация территории предполагает и рекультивацию земель, нарушенных предшествующим хозяйственным использованием, и интенсификацию сельского хозяйства, и продуманный подход к созданию водохранилищ, и многое другое.

Как видно из всего выше сказанного, проблемы связанные с сырьевыми ресурсами очень остры в наше время. Запасы ресурсов истощены. В основном это энергетические ресурсы. Как следствие необходимо обратить внимание к возобновимым источникам энергии. Среди них сейчас наибольшее практическое значение имеет «белый уголь» – энергия водных потоков, однако полное использование гидроэнергоресурсов мира могло бы обеспечить только половину современных потребностей в электроэнергии. Крупнейший возобновимый энергоресурс – лучи Солнца. Теоретически можно ежегодно «перехватывать» почти столько солнечного тепла, сколько содержится во всем ископаемом топливе. Однако практически это неосуществимо из-за малой плотности потока солнечных лучей: солнечные энергетические установки требуют больших площадей. Аналогичным образом дело обстоит с энергией приливов, ветра и внутриземного тепла. Использование этих источников эффективно только в отдельных благоприятных локальных условиях (на побережьях с особо высокими приливами, в районах с устойчивыми сильными ветрами, в местах скопления горячих источников и т. п.). Наибольшие потенциальные возможности таит в себе использование «легкого» ядерного топлива – изотопа водорода дейтерия (путем синтеза из него ядер гелия). Хотя этот источник также в сущности невозобновимый, но практически он неисчерпаем, так как полное использование термоядерной энергии в миллионы раз превысило бы эффект всех других реальных энергетических ресурсов. Применение «легкого» ядерного топлива станет возможным, когда будут найдены способы управления термоядерной реакцией.

Также существует опасность растраты неэнергетических ресурсов: биологических, минеральных, пресной воды, свободного кислорода. Выходом из этой проблемы может быть вторичное использование отходов, экономичное использование воды, переход к более долговечным и легким материалам (углепластикам).

Главное чтобы люди знали об этой проблеме и старались её решить, а не сидели «сложена руки».

Все вышеизложенное заставляет сделать однозначный вывод: как невозобновляемые, так и возобновляемые ресурсы планеты не бесконечны, и чем интенсивнее их используют, тем меньше этих ресурсов остается следующим поколениям. Поэтому повсеместно требуется принятие решительных мер по рациональному использованию природных богатств. Эпоха безоглядной эксплуатации природы человеком кончилась, биосфера остро нуждается в охране, а природные ресурсы следует беречь и расходовать экономно.

1.2. Основные экологические принципы рационального природопользования

Совершенствование ресурсных циклов базируется на ряде общих принципов, на основе которых строится природопользование в любой отрасли производства.

К ним относится принцип системного подхода, который предусматривает комплексную всестороннюю оценку воздействия производства на среду и ее ответных реакций. С позиции системного подхода ни один природный ресурс не может использоваться или охраняться независимо друг от друга.

Принцип оптимизации природопользования заключается в принятии наиболее целесообразных решений в использовании природных ресурсов и природных систем на основе одновременного экологического и экономического подхода, прогноза развития различных отраслей и географических регионов.

Принцип опережения темпов заготовки и добычи сырья темпами выхода открытой продукции основан на снижении количества образующихся отходов в процессе производства, т. е. на более полном использовании одного и того же количества исходного сырья. Он предполагает прирост продукции не за счет вовлечения в использование новых масс природных ресурсов, а за счет более полного их использования путем ресурсосбережения и совершенствования технологических процессов.

Принцип гармонизации отношений природы и производства решается на создании и эксплуатации природно-технических, геотехнических или эколого-экономических систем, представляющих собой совокупность какого-либо производства и взаимодействующих с ним элементов природной среды, и обеспечивающих, с одной стороны, высокие производственные показатели, а с другой – поддержание в зоне своего влияния благоприятной экологической обстановки, максимально возможное сохранение и воспроизводство естественных ресурсов.

Принцип комплексного использования природных ресурсов и концентрация производства заключается в том, что на базе имеющихся в данном экономическом районе сырьевых и энергетических ресурсов создаются территориально-производственные комплексы, которые позволяют более полно использовать указанные ресурсы и тем самым снизить вредную нагрузку на окружающую среду.

Такие территориально-производственные комплексы имеют специализацию, сконцентрированы на определенной территории, обладают единой производственной и социальной инфраструктурой (коммуникациями, потоками вещества и энергии, системой здравоохранения, сферой культуры) и совместными усилиями обеспечивают охрану окружающей среды. Примером может служить Канско-Ачинский теплоэнергетический комплекс (КАТЭК), базирующийся на крупных залежах углей. Такие территориально-производственные комплексы создают предпосылки для развития комплексных энерго- и ресурсосберегающих производств, для максимально возможной утилизации отходов и использования вторичных продуктов. Естественно, комплексы также оказывают вредное влияние на окружающую среду, но за счет комплексного использования ее ресурсов на основе концентрации производства, оптимизации природопользования, а также гармонизации взаимодействия техники с окружающей средой это воздействие существенно снижается. При этом увеличиваются вложения в компенсационные мероприятия с целью обеспечения качества окружающей среды и снижения ущерба, наносимого природе.

2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Сам термин «мониторинг» впервые появился в рекомендациях специальной комиссии СКОПЕ (научный комитет по проблемам окружающей среды) при ЮНЕСКО в 1971 году, а в 1972 году уже появились первые предложения по Глобальной системе мониторинга окружающей среды (Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде). Однако такая система не создана по сей день из-за разногласий в объемах, формах и объектах мониторинга, распределении обязанностей между уже существующими системами наблюдений. Такие же проблемы и у нас в стране, поэтому, когда возникает острая необходимость режимных наблюдений за окружающей средой, каждая отрасль должна создавать свою локальную систему мониторинга.

Мониторингом окружающей среды называют регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояния и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности.

Под экологическим мониторингом следует понимать организованный мониторинг окружающей природной среды, при котором, во-первых, обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов и т.д.), а также оценка состояния и функциональной ценности экосистем, во-вторых, создаются условия для определения корректирующих воздействий в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются.

В систему мониторинга должны входить следующие основные процедуры:

- выделение (определение) объекта наблюдения;
- обследование выделенного объекта наблюдения;
- составление информационной модели для объекта наблюдения;
- планирование измерений;
- оценка состояния объекта наблюдения и идентификации его информационной модели;
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- представление информации в удобной для пользователя форме и доведение ее до потребителя.

При разработке проекта экологического мониторинга необходима следующая информация:

- источники поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду – выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

промышленными, энергетическими, транспортными и другими объектами; сбросы сточных вод в водные объекты; поверхностные смывы загрязняющих и биогенных веществ в поверхностные воды суши и моря; внесение на земную поверхность и (или) в почвенный слой загрязняющих и биогенных веществ вместе с удобрениями и ядохимикатами при сельскохозяйственной деятельности; места захоронения и складирования промышленных и коммунальных отходов; техногенные аварии, приводящие к выбросу в атмосферу опасных веществ и (или) разливу жидких загрязняющих и опасных веществ и т.д.;

– переносы загрязняющих веществ – процессы атмосферного переноса; процессы переноса и миграции в водной среде;

– процессы ландшафтно-геохимического перераспределения загрязняющих веществ - миграция загрязняющих веществ по почвенному профилю до уровня грунтовых вод; миграция загрязняющих веществ по ландшафтно-геохимическому сопряжению с учетом геохимических барьеров и биохимических круговоротов; биохимический круговорот и т.д.;

– данные о состоянии антропогенных источников эмиссии – мощность источника эмиссии и месторасположение его, гидродинамические условия поступления эмиссии в окружающую среду.

В зоне влияния источников эмиссии организуется систематическое наблюдение за следующими объектами и параметрами окружающей природной среды.

Атмосфера: химический и радионуклидный состав газовой и аэрозольной фазы воздушной сферы; твердые и жидкие осадки (снег, дождь) и их химический и радионуклидный состав; тепловое и влажностное загрязнение атмосферы.

Гидросфера: химический и радионуклидный состав среды поверхностных вод (реки, озера, водохранилища и т.д.), грунтовых вод, взвесей и данных отложений в природных водостоках и водоемах; тепловое загрязнение поверхностных и грунтовых вод.

Почва: химический и радионуклидный состав деятельного слоя почвы.

Биота: химическое и радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных угодий, растительного покрова, почвенных зооценозов, наземных сообществ, домашних и диких животных, птиц, насекомых, водных растений, планктона, рыб.

Урбанизованная среда: химический и радиационный фон воздушной среды населенных пунктов; химический и радионуклидный состав продуктов питания, питьевой воды и т.д.

Население: характерные демографические параметры (численность и плотность населения, рождаемость и смертность, возрастной состав, заболеваемость, уровень врожденных уродств и аномалий); социально-экономические факторы.

Системы мониторинга природных сред и экосистем включают в себя средства наблюдения: экологического качества воздушной среды, экологического состояния поверхностных вод и водных экосистем, экологического состояния геологической среды и наземных экосистем.

Наблюдение в рамках этого вида мониторинга проводится без учета конкретных источников эмиссии и не связаны с зонами их влияния. Основной принцип организации – природно-экосистемный.

Целями наблюдений, проводимых в рамках мониторинга природных сред и экосистем, являются:

- оценка состояния и функциональной целостности среды обитания и экосистем;
- выявление изменений природных условий в результате антропогенной деятельности на территории;
- исследование изменений экологического климата (многолетнего экологического состояния) территорий.

2.1. Основные цели и задачи экологического мониторинга

Целью современного экологического мониторинга является создание основы для защиты окружающей среды и содействие формированию высоко продуктивной системы «человек-природа».

Основными задачами системы мониторинга являются:

- 1) наблюдение за факторами, воздействующими на окружающую природную среду, и за состоянием среды;
- 2) оценку фактического состояния природной среды;
- 3) прогноз состояния окружающей природной среды и оценку этого состояния.

Выполнение этих задач позволяет исполнительным органам получать информацию, необходимую для:

- планирования мероприятий по снижению загрязнения, выделения приоритетных сфер деятельности, контроля и оценки эффективности осуществления природоохранных мер;
- разработки временных мер по сокращению загрязнения в тех районах, где оно достигло опасного уровня;
- проверки соблюдения норм и стандартов качества природного объекта;

– получения данных для проведения научных исследований, в частности, изучения влияния загрязняющих веществ на здоровье человека;

– введения соответствующих законодательных актов.

При организации систем мониторинга очень важным является экономический аспект: мониторинг ради самого мониторинга не имеет смысла, поэтому основное значение должно придаваться мониторингу, способному продемонстрировать, в какой степени удовлетворяются цели политики защиты окружающей среды.

До недавнего времени в мире господствовала политика экологической безопасности, основанная на следующих положениях:

– воздействие техногенных факторов опасности на организм человека имеет пороговый характер, т.е. биологический эффект от воздействия проявляется в организме только при концентрациях токсичных и радиоактивных веществ в окружающей среде, превышающих ПДК;

– человек является наиболее чувствительным к опасностям объектом в биосфере и поэтому, если защищен человек, защищена природная среда.

При таких подходах мониторинг состояния окружающей среды является больше контролирующим мероприятием, поскольку для реализации такой политики, как правило, достаточно органов технологического контроля на предприятиях и служб здравоохранения.

В последние годы показано, что такая политика неоправданна. Малые концентрации многих веществ, особенно в определенных сочетаниях, могут вызвать гораздо большие нарушения, чем большие концентрации. А человек является не самым чувствительным элементом биосферы. Работы последних лет показали, что гигиенические нормы ПДК недостаточны и в большинстве случаев завышены, так как они не обеспечивают сохранение и выживание многих видов живых организмов (лишайники, хвойные породы деревьев и др.).

В заключение следует отметить, что в отдельных регионах разрабатывают мониторинг экологического состояния геологической среды, мониторинг экологического состояния поверхностных вод и связанных с ним экосистем.

На территории Российской Федерации функционирует ряд систем мониторинга загрязнения природной среды и состояния природных ресурсов.

2.2. Классификация мониторинга

Мониторинг включает в себя следующие основные практические направления:

- наблюдение за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее;
- оценку фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения;
- прогноз состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений и оценку этого состояния (рис. 5).



Рис. 5. Схема мониторинга

Объектами мониторинга являются атмосфера (мониторинг приземного слоя атмосферы и верхней атмосферы); атмосферные осадки (мониторинг атмосферных осадков); поверхностные воды суши, океаны и моря, подземные воды (мониторинг гидросферы); криосфера (мониторинг составляющих климатической системы).

По объектам наблюдения различают: атмосферный, воздушный, водный, почвенный, климатический мониторинг, мониторинг растительности, животного мира, здоровья населения и т.д.

Существует классификация систем мониторинга по факторам, источникам и масштабам воздействия (рис. 6 и табл. 2).

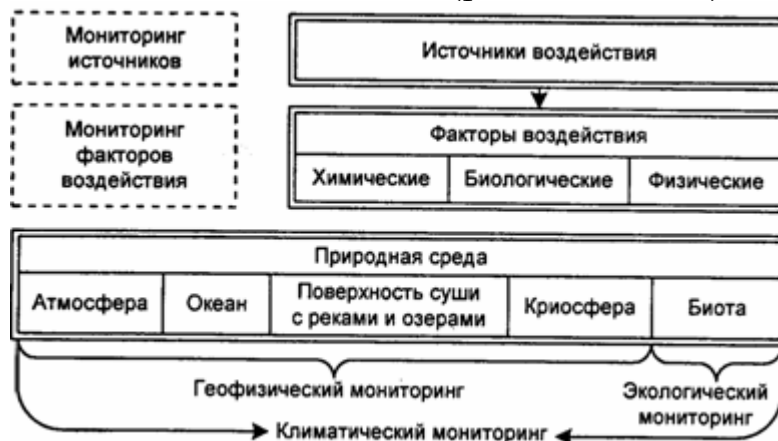


Рис. 6. Блок-схема системы мониторинга

Мониторинг факторов воздействия – мониторинг различных химических загрязнителей (ингредиентный мониторинг) и разнообразных природных и физических факторов воздействия (электромагнитное излучение, солнечная радиация, шумовые вибрации).

Мониторинг источников загрязнений – мониторинг точечных стационарных источников (заводские трубы), точечных подвижных (транспорт), пространственных (города, поля с внесенными химическими веществами) источников.

По масштабам воздействия мониторинг бывает пространственным и временным.

По характеру обобщения информации различают следующие системы мониторинга:

- глобальный – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли, включая все ее экологические компоненты, и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях;

- базовый (фоновый) – слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний;

- национальный – мониторинг в масштабах страны;

- региональный – слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы;

- локальный – мониторинг воздействия конкретного антропогенного источника;

- импактный – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах.

Классификация систем мониторинга может основываться и на методах наблюдения (мониторинг по физико-химическим и биологическим показателям, дистанционный мониторинг).

Химический мониторинг – это система наблюдений за химическим составом (природного и антропогенного происхождения атмосферы, осадков, поверхностных и подземных вод, вод океанов и морей, почв, донных отложений, растительности, животных и контроль за динамикой распространения химических загрязняющих веществ. Глобальной задачей химического мониторинга является определение фактического уровня загрязнений окружающей среды приоритетными высокотоксичными ингредиентами, представленными в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Классификация приоритетных загрязняющих веществ
и контроль за их содержанием в различных средах

Класс приоритетности	Загрязняющие вещества	Среда	Тип программы измерений
I	Диоксид серы и взвешенные частицы Радионуклиды	Воздух	И, Р, Б, Г
		Пища	И, Р
II	Озон ДДТ и другие хлорорганические соединения Кадмий и его соединения	Воздух	И, Б (в стратосфере)
		Биота, человек	И, Р
		Пища, человек, вода	И
III	Нитраты, нитриты Оксиды азота	Питьевая вода, пища	И
		Воздух	И
IV	Ртуть и ее соединения Свинец Диоксид углерода	Пища, воздух	И, Р
		Воздух, пища	И
		Воздух	Б
V	Оксид углерода Нефтеуглеводороды	Воздух	И
		Морская вода	Р, Б
VI	Фтористые соединения	Питьевая вода	И
VII	Асбест Мышьяк	Воздух	И
		Питьевая вода	И
VIII	Микротоксины Микробиологическое заражение Реактивные углеводороды	Пища	И, Р
		Пища	И, Р
		Воздух	И

Примечание: И – импактный, Р – региональный, Б – базовый, Г – глобальный.

Физический мониторинг – система наблюдений за влиянием физических процессов и явлений на окружающую среду (наводнения, вулканизм, землетрясения, цунами, засухи, эрозия почв и т.д.).

Биологический мониторинг – мониторинг, осуществляемый с помощью биоиндикаторов (т. е. таких организмов, по наличию, состоянию и поведению которых судят об изменениях в среде).

Экобиохимический мониторинг – мониторинг, базирующийся на оценке двух составляющих окружающей среды (химической и биологической).

Дистанционный мониторинг – в основном, авиационный, космический мониторинг с применением летательных аппаратов, оснащенных

ных радиометрической аппаратурой, способной осуществлять активное зондирование изучаемых объектов и регистрацию опытных данных.

В зависимости от принципа классификации имеются различные системы мониторинга (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Классификация систем (подсистем) мониторинга

Принцип классификации	Существующие или разрабатываемые системы (подсистемы) мониторинга
Универсальные системы	Глобальный мониторинг (базовый, региональный, импактный уровни), включая фоновый и палеомониторинг Национальный мониторинг (например, Общегосударственная служба наблюдения и контроля за уровнем загрязнения внешней среды) Международный мониторинг (например, мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ)
Реакция основных составляющих биосферы	Геофизический мониторинг Биологический мониторинг, включая генетический Экологический мониторинг (включая вышеназванные)
Различные среды	Мониторинг антропогенных изменений (включая загрязнения и реакцию на него) в атмосфере, гидросфере, почве, криосфере и биоте
Факторы и источники воздействия	Мониторинг источников загрязнения Ингредиентный мониторинг (например, отдельных загрязняющих веществ, радиоактивных излучений, шумов и т.д.)
Острота и глобальность проблемы	Мониторинг океана Мониторинг озоносферы
Методы наблюдения	Мониторинг по физическим, химическим и биологическим показателям Спутниковый мониторинг (дистанционные методы)
Системный подход	Медико-биологический (состояние здоровья) мониторинг Экологический мониторинг Климатический мониторинг Вариант: биоэкологический, геоэкологический, биосферный мониторинг

Наиболее универсальным является комплексный экологический мониторинг окружающей среды.

Комплексный экологический мониторинг окружающей среды – это организация системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения и предупреждения о создающихся критических ситуациях, вредных

для здоровья людей и других живых организмов. Различают мониторинг локальный, региональный и фоновый.

При проведении комплексного экологического мониторинга окружающей среды:

а) проводится постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов и т.д.), а также оценка состояния и функциональной целостности экосистем;

б) создаются условия для определения корректирующих действий в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются.

Система комплексного экологического мониторинга предусматривает:

- выделение объекта наблюдения;
- обследование выделенного объекта наблюдения;
- составление для объекта наблюдения информационной модели;
- планирование измерений;
- оценку состояния объекта наблюдения и идентификацию его информационной модели;
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- представление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

Основные цели комплексного экологического мониторинга состоят в том, чтобы на основании полученной информации:

1) оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека (т. е. провести оценку соблюдения экологических нормативов);

2) выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются (т. е. провести диагностику состояния экосистем и среды обитания);

3) создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб, т. е. обеспечить заблаговременное предупреждение негативных ситуаций.

В Российской Федерации функционирует несколько ведомственных систем мониторинга, например, служба наблюдения за загрязнением окружающей среды Росгидромета, служба мониторинга водных ресурсов Роскомвода, служба агрохимических наблюдений и мониторинга загрязнений сельскохозяйственных земель Роскомзема и др.

2.3. Критерии оценки качества окружающей среды

Государственная экологическая экспертиза представляет собой систему государственных природоохранных мероприятий, направленных на проверку соответствия проектов, планов и мероприятий в области народного хозяйства и природных ресурсов требованиям защиты окружающей среды от вредных воздействий.

Токсикологическая характеристика технологических процессов требует обоснования рекомендаций по такому изменению производства, чтобы уменьшить количество вредных полупродуктов или побочных соединений или исключить их, и медико-технических требований к планированию производственных помещений, аппаратуре, санитарно-техническому оборудованию, в том числе очистному или рассеивающему, и – в случае необходимости – к индивидуальным средствам защиты. В основе этого лежит установление предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в различных средах.

В воздушной среде:

$\text{ПДК}_{\text{р.з}}$ – предельно допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, $\text{мг}/\text{м}^3$. Эта концентрация при ежедневной (кроме выходных дней) работе в пределах 8 ч или другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должна вызывать в состоянии здоровья настоящего и последующего поколений заболеваний или отклонений, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы. Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих;

$\text{ПДК}_{\text{м.р}}$ – предельно допустимая максимальная разовая концентрация вещества в воздухе населенных мест, $\text{мг}/\text{м}^3$. Эта концентрация при вдыхании в течение 20 мин не должна вызывать рефлекторных (в том числе субсенсорных) реакций в организме человека;

$\text{ПДК}_{\text{с.с}}$ – предельно допустимая среднесуточная концентрация токсичного вещества в воздухе населенных мест, $\text{мг}/\text{м}^3$. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неограниченно продолжительном вдыхании.

В водной среде:

$\text{ПДК}_{\text{в}}$ – предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, $\text{мг}/\text{л}$. Эта концентрация не должна оказывать прямого или косвенного влияния на органы человека в течение всей его жизни, а

также на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования;

$ПДК_{в,р}$ – предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей, мг/л;

Интегральные показатели для воды:

БПК – биологическая потребность в кислороде – количество кислорода, использованного при биохимических процессах окисления органических веществ (исключая процессы нитрификации) за определенное время инкубации пробы (2, 5, 20, 120 суток), мг O_2 /л воды (БПК₂₀ – за 20 суток, БПК₅ – за 5 суток);

ХПК – химическая потребность в кислороде, определенная бихроматным методом, т. е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде, мг O_2 /л воды.

По отношению БПК₂₀ / ХПК судят об эффективности биохимического окисления веществ.

В почве:

$ПДК_{п}$ – предельно допустимая концентрация вещества в пахотном слое почвы, мг/кг. Эта концентрация не должна вызывать прямого и косвенного отрицательного влияния на здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы;

$ПДК_{пр}$ (ДОК) – предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вещества в продуктах питания, мг/кг.

Если величина ПДК в различных средах не установлена, действует временный гигиенический норматив ВДК (ОБУВ) – временно допустимая концентрация (ориентировочно безопасный уровень воздействия) вещества. Временный норматив устанавливается на определенный срок (2–3 года).

Различные вещества могут оказывать сходное неблагоприятное воздействие на организм. Например, существует эффект суммации для диоксида азота и формальдегида, фенола и ацетона, этанола и целой группы органических веществ. Для токсичных веществ безопасная концентрация определяется соотношением $C/ПДК < 1$, где C – фактическая концентрация вещества в среде.

Допустим, что в воздухе концентрация фенола $C_{ф} = 0,345$ мг/л, ацетона $C_{ац} = 0,009$ мг/л, а $ПДК_{ф} = 0,35$ мг/л, $ПДК_{ац} = 0,01$ мг/л. Таким образом, для каждого из веществ указанное соотношение меньше 1:

$$C_1/ПДК_1 < 1; C_2/ПДК_2 < 1.$$

Но поскольку эти вещества обладают эффектом суммации, то общее загрязнение фенолом и ацетоном превысит предельно допустимое, так как

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} = 0,986 + 0,9 = 1,886 > 1.$$

Таким образом, сумма отношений концентраций к ПДК веществ, обладающих эффектом суммации, не должна превышать единицы.

Для более полной оценки качества среды сравнительно недавно стали использовать другой критерий – ПДЭ_н – предельно допустимую экологическую нагрузку, для воды – это ПДС – предельно допустимый сброс, г/с; для воздуха – ПДВ – предельно допустимый выброс, г/с. Эти величины характеризуют нагрузку, оказываемую предприятием на окружающую среду в единицу времени, и должны обязательно входить в экологический паспорт (или другой подобный документ) предприятия.

Недостатком изложенной выше схемы критериев оценки качества среды является разрозненность природоохранных функций различных министерств и ведомств, а также часто очень различающиеся значения ПДК в разных странах.

3. МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

3.1. Тропосфера, как составная часть биосферы

Атмосфера является составной частью биосферы и представляет собой газообразную оболочку Земли, вращающуюся вместе с ней как единое целое. Эта оболочка слоиста. Каждый слой имеет свое название и характерные физико-химические особенности. Условно принято атмосферу делить на две большие составные части: верхнюю и нижнюю. Наибольший интерес представляет для нас нижняя часть атмосферы, главным образом тропосфера, поскольку в ней происходят основные метеорологические явления, влияющие на загрязнение атмосферного воздуха.

В тропосфере находится большая часть космической и антропогенной пыли, водяного пара, азота, кислорода и инертных газов. Она практически прозрачна для проходящей через нее коротковолновой солнечной радиации. Вместе с тем содержащиеся в ней водяной пар, углекислота и озон (коротковолновые излучения) довольно сильно поглощают тепловое (длинноволновое) излучение нашей планеты, в результате чего тропосфера нагревается. Это нагревание является причиной вертикального перемещения потоков воздуха, конденсации водяного пара, образования облаков и выпадения осадков. Установлено, что в тропосфере температура падает на (0,5-0,6) °С на каждые 100 м высоты. Распределение температур в приземном слое атмосферы является важнейшей причиной формирования климата и его характеристик.

Состав газов нижней части атмосферы неизменный: смесь, образуемая газами, называется воздухом. Состав сухого атмосферного воздуха приведен в табл. 3.

Таблица 3

Состав атмосферного воздуха

Наименование основных газов	Содержание, % объемные	Относительная молекулярная масса, кг/моль
Азот	78,09	28
Кислород	20,95	32
Аргон	0,93	39
Углекислый газ	0,03	44
Неон	$1,8 \cdot 10^{-3}$	20
Гелий	$5,2 \cdot 10^{-4}$	4
Криптон	$1,0 \cdot 10^{-4}$	83
Ксенон	$8,0 \cdot 10^{-6}$	131
Водород	$5,0 \cdot 10^{-5}$	2
Озон	$1,0 \cdot 10^{-6}$	48

Примечание: Средняя относительная молекулярная масса сухого воздуха составляет 28,966 кг/моль.

В табл. 4. приведено массовое выделение в атмосферу некоторых газообразных веществ антропогенными и природными источниками.

Т а б л и ц а 4

Выделение (10^6 т/сут) некоторых газообразных веществ

Вещество	Источник	
	природный	антропогенный
Диоксид серы	-	0,4
Сероводород	0,3	0,01
Оксиды азота	2	0,2
Аммиак	3	0,01
Углеводороды	2	0,2
Оксид углерода	10	1
Диоксид углерода	3000	50

Согласно приведенной таблице, природные источники выделяют больше вредных веществ, тем не менее, самым опасным является антропогенное поступление. Это связано с тем, что вредные вещества антропогенного происхождения накапливаются в зоне обитания человека. Кроме того, специфические вредные вещества, не существовавшие ранее в природных условиях. В настоящее время становятся составной частью атмосферного воздуха, его микроэлементами.

Воздух считается чистым, если ни один из микрокомпонентов не присутствует в концентрациях, способных нанести ущерб здоровью человека, животным, растительности или вызвать ухудшение эстетического восприятия окружающей среды (например, при наличии пыли, грязи, неприятных запахов или при недостатке солнечного освещения в результате задымленности воздуха). Так как все живое очень медленно адаптируется к этим новым микрокомпонентам, химические вещества служат объективным фактором неблагоприятных воздействий на природную среду и здоровье человека.

3.2. Источники загрязнения атмосферного воздуха

Сброс загрязняющих веществ может осуществляться в различные среды: атмосферу, воду, почву. Выбросы в атмосферу являются основными источниками последующего загрязнения вод и почв в региональном масштабе, а в ряде случаев и в глобальном.

Промышленные источники загрязнения атмосферного воздуха подразделяются на источники выделения и источники выбросов. К первым относятся технологические устройства (аппараты установки и

т.п.), в процессе эксплуатации которых выделяются примеси. Ко вторым – трубы, вентиляционные шахты, аэрационные фонари и другие устройства, с помощью которых примесь поступает в атмосферу.

Промышленные выбросы подразделяются на организованные и неорганизованные. Организованный промышленный выброс поступает в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы и трубы, что позволяет применять для очистки от загрязняющих веществ соответствующие установки. Неорганизованный промышленный выброс поступает в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушений герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продукта. Неорганизованные выбросы характерны для очистных сооружений, хвостохранилищ, золоотвалов, участков погрузочно-разгрузочных работ, сливно-наливных эстакад, резервуаров и других объектов.

К основным источникам промышленного загрязнения атмосферного воздуха относятся предприятия энергетики, металлургии, стройматериалов, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, производства удобрений.

3.3. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха

Вещества, находящиеся в атмосферном воздухе, попадают в организм человека главным образом через органы дыхания. Вдыхаемый загрязненный воздух через трахею и бронхи попадает в альвеолы легких, откуда примеси поступают в кровь и лимфу.

В нашей стране проводятся работы по гигиенической регламентации (нормированию) допустимого уровня содержания примесей в атмосферном воздухе. Обоснованию гигиенических нормативов предшествуют многоплановые комплексные исследования на лабораторных животных, а в случае оценки ольфакторных реакций организма на действия загрязняющих веществ и на добровольцах. При таких исследованиях используются самые современные методы, разработанные в биологии и медицине.

В настоящее время определены предельно допустимые концентрации в атмосферном воздухе более чем 500 веществ.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это максимальная концентрация примеси в атмосферном воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает и не

окажет на него вредного влияния (включая отдаленные последствия) и на окружающую среду в целом.

Гигиенические нормативы должны обеспечивать физиологический оптимум для жизни человека, и, в связи с этим, к качеству атмосферного воздуха у нас в стране предъявляются высокие требования. В связи с тем, что кратковременные воздействия не обнаруживаемых по запаху вредных веществ могут вызвать функциональные изменения в коре головного мозга и в зрительном анализаторе, были введены значения максимальных разовых предельно допустимых концентраций (ПДК_{мр}). С учетом вероятности длительного воздействия вредных веществ на организм человека были введены значения среднесуточных предельно допустимых концентраций (ПДК_{сс}).

Таким образом, для каждого вещества установлено два норматива: Максимально разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{мр}) (осредненная за 20-30 мин) с целью предупреждения рефлекторных реакций у человека и среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДК_{сс}) с целью предупреждения общетоксического, мутагенного, канцерогенного и другого действия при неограниченно длительном дыхании.

Значения ПДК_{мр} и ПДК_{сс} для наиболее часто встречающихся в атмосферном воздухе примесей приведены в табл. 5. В правой крайней графе таблицы приведены классы опасности веществ: 1 – чрезвычайно-опасные, 2 – высокоопасные, 3 – умеренноопасные и 4 – малоопасные. Эти классы разработаны для условий непрерывного вдыхания веществ без изменения их концентрации во времени. В реальных условиях возможны значительные увеличения концентраций примесей, которые могут привести в короткий интервал времени к резкому ухудшению состояния человека.

Т а б л и ц а 5

Предельно допустимые концентрации (ПДК)
в атмосферном воздухе населенных мест

Вещество	ПДК, мг/м ³		Класс опасности вещества
	максимальная разовая	средняя суточная	
Азота диоксид	0,085	0,04	2
Серы диоксид	0,5	0,05	3
Углерода оксид	5,0	3,0	4
Пыль (взвешенные вещества)	0,5	0,15	3
Аммиак	0,2	0,04	4
Кислота серная	0,3	0,1	2
Фенол	0,01	0,003	2
Ртуть металлическая	-	0,0003	1

В местах, где расположены курорты, на территориях санаториев, домов отдыха и в зонах отдыха городов с населением более 200 тыс. человек. концентрации примесей, загрязняющих атмосферный воздух, не должны превышать 0,8 ПДК.

Может создаться ситуация, когда в воздухе одновременно находятся вещества, обладающие суммированным (аддитивным) действием. В таком случае сумма их концентраций (С), нормированная на ПДК, не должна превышать единицы согласно следующему выражению:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_3}{\text{ПДК}_3} \leq 1.$$

К вредным веществам, обладающим суммацией действия, относятся, как правило, близкие по химическому строению и характеру влияния на организм человека, например:

- диоксид серы и аэрозоль серной кислоты;
- диоксид серы и сероводород;
- диоксид серы и диоксид азота;
- диоксид серы и фенол;
- диоксид серы и фтористый водород;
- диоксид и триоксид серы, аммиак, оксиды азота;
- диоксид серы, оксид углерода, фенол и пыль конверторного производства.

Вместе с тем многие вещества при одновременном присутствии в атмосферном воздухе не обладают суммацией действия, т.е. предельно допустимые значения концентраций сохраняются для каждого вещества в отдельности, например:

- оксид углерода и диоксид серы;
- оксид углерода, диоксид азота и диоксид серы;
- сероводород и сероуглерод.

В том случае, когда отсутствуют значения ПДК, для оценки гигиенической опасности вещества можно пользоваться показателем ориентировочно-безопасного максимального разового уровня загрязнения воздуха (ОБУВ).

Разработаны также значения предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочей зоны (ПДК_{рз}).

Значение ПДК_{рз} должно быть таким, чтобы не вызывать у рабочих при ежедневном вдыхании в течение 8 часов заболеваний или не приводить к ухудшению состояния здоровья в отдаленные сроки. Рабочей зоной считается пространство до 2 м высотой, где размещается место постоянного или временного пребывания работающих. Так ПДК_{рз} диоксида серы составляет 10, диоксида азота – 5, а ртути – 0,01

мг/м³, что значительно выше, чем ПДК_{мр} и ПДК_{сс} соответствующих веществ (см. табл. 5).

3.4. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха

В крупных промышленных центрах степень загрязнения атмосферного воздуха может в ряде случаев превысить санитарно-гигиенические нормативы. Характер временной и пространственной изменчивости концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе определяется большим числом разнообразных факторов. Знание закономерностей формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха, тенденций их изменений является крайне необходимым для обеспечения требуемой чистоты воздушного бассейна. Основой для выявления закономерностей служат наблюдения за состоянием загрязнения воздушного бассейна.

От возможностей и качества проводимых наблюдений зависит эффективность всех воздухо-охранных мероприятий.

Служба наблюдений и контроля за состоянием атмосферного воздуха, как следует из названия, состоит из двух частей, или систем: наблюдений (мониторинга) и контроля. Первая система обеспечивает наблюдение за качеством атмосферного воздуха в городах, населенных пунктах и территориях, расположенных вне зоны влияния конкретных источников загрязнения. Вторая система обеспечивает контроль источников загрязнения и регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся в районах интенсивного антропогенного воздействия (в городах, промышленных и агропромышленных центрах и т.д.) и в районах, удаленных от источников загрязнения (в фоновых районах).

Наблюдения в районах, значительно удаленных от источников загрязнения, позволяют выявить особенности отклика биоты на воздействие фоновых концентраций загрязняющих веществ.

Как правило, фоновые наблюдения по специальной программе фонового экологического мониторинга проводятся в биосферных заповедниках и заповедных территориях. Ранее биосферные заповедники были расположены по всей территории СССР. В биосферных заповедниках осуществляется оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха путем анализа содержания в нем взвешенных частиц, свинца, кадмия, мышьяка, ртути, бенз(а)пирена, сульфатов, диоксида серы, оксида азота, диоксида углерода, озона, ДДТ и других

хлорорганических соединений. Программа фонового экологического мониторинга включает также определение фонового уровня загрязняющих веществ антропогенного происхождения во всех средах, включая биоты. Кроме измерения состояния загрязнения атмосферного воздуха, на фоновых станциях производятся также метеорологические измерения.

Сеть фоновых станций, расположенная на территории нашей страны, включена в Глобальную систему мониторинга окружающей среды (ГСМОС), функционирующую в соответствии с программой ООН по проблемам окружающей среды (ЮНЕП) под эгидой ЮНЕП. Информация, получаемая с фоновых станций, позволяет оценивать состояние и тенденции глобальных изменений загрязнения атмосферного воздуха. Фоновые наблюдения проводятся также с помощью научно-исследовательских судов в морях и океанах.

При наблюдении за фоновыми уровнями загрязнения атмосферного воздуха разрабатываются модели переноса примесей, и определяется роль в процессах переноса гидрометеорологических и техногенных факторов. На фоновых станциях исследуются и уточняются: критерии создания сети наблюдений, перечни контролируемых примесей, методики контроля и обработки данных измерений, способы обмена информацией и приборами, методы международного сотрудничества. Так, например, по международным соглашениям станция базисного и регионального мониторинга должна размещаться на расстоянии 40-60 км от крупных источников загрязнения с подветренной стороны. На территориях, примыкающих к станции, в радиусе 40-400 км не должен изменяться характер деятельности человека. Было также установлено, что пробы воздуха должны отбираться на высоте не менее 10 м над поверхностью растительности.

На станциях фонового мониторинга наблюдение за качеством атмосферного воздуха осуществляется по физическим, химическим и биологическим показателям.

Необходимость организации контроля загрязнения атмосферного воздуха в зоне интенсивного антропогенного воздействия определяется предварительными экспериментальными (в течение 1-2 лет) и теоретическими исследованиями с использованием методов математического и физического моделирования. Такой подход позволяет оценить степень загрязнения той или иной примесью атмосферного воздуха в городе или любом другом населенном пункте, где имеются стационарные и передвижные источники выбросов вредных веществ.

Обычно расположение источников выбросов и их параметры известны или их можно определить. Зная метеорологические парамет-

ры, в том числе "розу ветров" можно с использованием математических и физических моделей рассчитать поля концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе для любой ситуации. Но адекватность принятых моделей реальным ситуациям все равно должна проверяться экспериментально.

Для получения репрезентативной информации о пространственной и временной изменчивости загрязнения воздуха, нужно предварительно провести обследование метеорологических условий и характера пространственной и временной изменчивости загрязнения воздуха с помощью передвижных средств. Для этого чаще всего используется передвижная лаборатория, производящая отбор, а иногда и анализ проб воздуха во время остановок. Такой метод обследования называется рекогносцировочным. Он находит достаточно широкое применение за рубежом.

На карту-схему города (населенного пункта, района) наносится регулярная сетка с шагом 0,1; 0,5 или 1,0 км. На местности по специально разработанной программе случайного отбора проб отбираются и анализируются пробы в точках, совпадающих с узлами сетки, наложенной на карту-схему. Для получения статистически достоверных средних значений измеренных концентраций проводится анализ комбинаций точек на сетке, объединенных в квадраты, например, площадью (2-4) км², с учетом направлений ветра по направлениям. Такой метод позволяет выявить как границы промышленных комплексов и узлов, так и зоны их влияния. При этом обеспечивается возможность сравнения полученных результатов с расчетными данными математических моделей. Использование методов моделирования в этих работах является обязательным.

Если обнаруживается, что существует вероятность роста концентрации примеси выше установленных нормативов, то за содержанием такой примеси в выявленной зоне следует установить наблюдение. Если же такой вероятности нет и отсутствуют перспективы развития промышленности, энергетики и автотранспорта, установление стационарных постов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха нецелесообразно. Такой вывод не распространяется на организацию наблюдений за фоновым уровнем загрязнения воздуха вне населенных пунктов.

Установив степень загрязнения атмосферного воздуха всеми примесями выбрасываемыми существующими и намечаемыми к строительству и пуску источниками, а также характер изменения полей концентрации примесей по территории и во времени с учетом карт загрязнения воздуха, построенных по результатам математического и

физического моделирования, можно приступить к разработке схемы размещения стационарных постов наблюдений на территории города и программы их работ. Программа разрабатывается исходя из задач каждого измерительного пункта и особенностей изменчивости концентрации каждой примеси в атмосферном воздухе. Пост наблюдений может давать информацию об общем состоянии воздушного бассейна, если пост находится вне зоны влияния отдельных источников выбросов и осуществлять контроль за источниками выбросов, если пост находится в зоне влияния источников выбросов.

При размещении постов наблюдений предпочтение отдается районам жилой застройки с наибольшей плотностью населения, где возможны случаи превышения установленных пороговых значений гигиенических показателей ПДК. Наблюдения должны проводиться за всеми примесями, уровни которых превышают ПДК.

В обязательном порядке измеряются основные, наиболее часто встречающиеся загрязняющие воздух вещества: пыль, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота. Выбор других веществ, требующих контроля, определяется спецификой производства и выбросов в данной местности, частотой превышения ПДК.

Контроль за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха осуществляется как на фоновом уровне, так и в зонах влияния атомных электростанций и других источников возможных выделений или выбросов радиоактивных веществ. При контроле радиоактивного загрязнения на фоновом уровне используются существующие фоновые станции или специальные станции, установленные на расстоянии 50-100 км от возможного источника радиоактивного загрязнения. При контроле в радиусе до 25 км от возможных источников выбросов радиоактивных веществ используется как существующая сеть контроля, так и специальные посты наблюдений, где устанавливаются датчики гамма-излучения и приборы для отбора проб и анализа воздуха. Рекомендуется в зоне до 25 км иметь 10-15 специализированных пунктов контроля, оснащенных дистанционными системами и высокопроизводительными фильтрующими воздух установками, а также около 30 дополнительных стационарных пунктов контроля радиационной обстановки, оснащенных интегрирующими термолюминесцентными дозиметрами. При этом в пределах санитарно-защитной зоны создаются посты дистанционного контроля радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха. Подсистемы дистанционного контроля оборудуются каналами связи. Для повышения достоверности информации в каждом пункте устанавливается несколько датчиков.

В 80-е годы на базе сетевых снегомерных съемок была создана новая сеть контроля переноса загрязняющих веществ воздушными массами. Мониторинг загрязнения территории на основе снегомерной съемки позволяет контролировать уровни загрязнения атмосферного воздуха как в незагрязненных (фоновых) районах, так и в городах, и других населенных пунктах.

Важными методами контроля так называемого трансграничного переноса глобальных потоков примесей, переносимых на большие расстояния от места выброса, является система наземных и самолетных станций, сопряженных с математическими моделями распространения примесей. Сеть станций трансграничного переноса оборудуется системами отбора газа и аэрозолей, сбора сухих и мокрых выпадений анализа содержания примесей в отобранных пробах. Информация поступает в метеорологические синтезирующие центры, которые осуществляют:

- сбор, анализ и хранение информации о трансграничном переносе примесей в атмосфере;
- прогнозирование переноса примесей на основе метеорологических данных;
- идентификацию районов выбросов и источников;
- регистрацию и расчет выпадений примесей из атмосферного воздуха на подстилающую поверхность и другие работы.

В целях сопоставимости результатов наблюдений, полученных в разных географических и временных условиях, используются единые унифицированные методы отбора и анализа проб, обработки и передачи информации. Информация, получаемая на сети наблюдений, по степени срочности подразделяется на три категории: экстренная, оперативная и режимная. Экстренная информация содержит сведения о резких изменениях уровней загрязнения атмосферного воздуха и передается в соответствующие (контролирующие, хозяйственные) организации незамедлительно. Оперативная информация содержит обобщенные результаты наблюдений за месяц, а режимная – за год. Информация по последним двум категориям передается заинтересованным и контролирующим организациям в сроки их накопления: ежемесячно и ежегодно. Режимная информация, содержащая данные о среднем и наибольшем уровнях загрязнения воздуха за длительный период, используется при планировании мероприятий по охране атмосферы, установлении нормативов выбросов, оценках ущерба, наносимого народному хозяйству загрязнением атмосферного воздуха.

Для того чтобы воздухо-охранные мероприятия были эффективными, информация должна быть полной и достоверной. Полнота

информации определяется числом контролируемых ингредиентов, сроками наблюдений, размещением сети наблюдений. Достоверность информации достигается строгим соблюдением нормативных требований, обеспечивающих получение репрезентативных данных, однородность информации, полноту наблюдений, правильность статистической обработки и санитарно-гигиенической оценки по данным наблюдений загрязнения атмосферного воздуха, корректность объяснения причин повышенных уровней загрязнения и тенденций (или их отсутствие) изменения уровней загрязнения атмосферного воздуха во времени и по территории, учет метеорологических условий переноса и рассеяния примесей режима выбросов в данном районе.

Достоверность информации в значительной степени зависит от ее однородности. Необходимо иметь однородный ряд наблюдений за период, для которого средние характеристики оказываются достаточно устойчивыми и слабо зависящими от новых результатов измерений. В городах в результате застройки и реконструкции происходят изменения микроклиматических и метеорологических условий, поэтому получение среднего значения концентрации примеси для периода, в который меняется характер воздействия источников выбросов на атмосферу, является проблемной задачей. Средние годовые концентрации из-за погрешностей измерений, неоднородности рядов наблюдений, изменения метеоусловий и структуры городской застройки, могут значительно варьировать. В связи с этим для повышения качества воздухо-охранных рекомендаций необходимо использовать данные наблюдений за более длительные сроки (5 лет).

Существующая в нашей стране сеть наблюдений загрязнения атмосферного воздуха включает посты ручного отбора проб воздуха и автоматизированные системы наблюдений и контроля окружающей среды (АНКОС). Посты наблюдений загрязнения (ПНЗ) могут быть стационарными, маршрутными и передвижными (подфакельными). С постов ручного отбора пробы для анализа доставляются в химические лаборатории. Системы АНКОС являются стационарными, они оснащены устройствами непрерывного отбора и анализа проб воздуха и передачи информации по каналам связи в центр управления и регулирования состоянием атмосферного воздуха в заданном режиме.

3.5. Посты наблюдений загрязнения атмосферного воздуха

Стационарный пост наблюдений – это специально оборудованный павильон, в котором размещена аппаратура, необходимая для регистрации концентраций загрязняющих веществ и метеорологических

параметров по установленной программе. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных изменений содержания основных или наиболее распространенных загрязняющих веществ. Место для установки стационарного поста выбирается, как правило, с учетом метеорологических условий формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха. При этом заранее определяется круг задач: оценка средней месячной, сезонной, годовой и максимальной разовой концентраций, вероятности возникновения концентраций, превышающих ПДК и др.

Перед установкой поста следует проанализировать: расчетные поля концентраций по всем ингредиентам от совокупности выбросов всех стационарных и передвижных источников; особенности застройки и рельефа местности: перспективы развития жилой застройки и расширения предприятий промышленности, энергетики, коммунального хозяйства; транспорта и других отраслей городского хозяйства, функциональные особенности выбранной зоны; плотность населения; метеорологические условия данной местности и др. Пост должен находиться вне аэродинамической тени зданий и зоны зеленых насаждений, его территория должна хорошо проветриваться, не подвергаться влиянию близкорасположенных низких источников (стоянок автомашин, мелких предприятий с низкими выбросами т.п.). Количество стационарных постов в каком-либо городе (населенном пункте) определяется численностью населения, рельефом местности, особенностями промышленности, функциональной структурой (жилая, промышленная, зеленая зона и т.д.), пространственной и временной изменчивостью полей концентраций вредных веществ. Так, например, исходя из численности населения, количество постов определяется следующим образом (см. табл. 6):

Т а б л и ц а 6

Зависимость количества стационарных постов
от численности населения

Численность населения, тыс. чел.	Количество постов
<50	1
50-100	2
100-200	3
200-500	3-5
500-1000	5-10
1000-2000	10-15
>2000	15-20

Для населенных пунктов со сложным рельефом и большим числом источников рекомендуется устанавливать один пост на каждые (5-10) км². Чтобы информация о загрязнении воздуха учитывала особенности города, рекомендуется ставить посты наблюдений в различных функциональных зонах – жилой, промышленной и зоны отдыха. В городах с большой интенсивностью движения автотранспорта посты устанавливаются также и вблизи автомагистралей.

Для обеспечения оптимальных условий проведения стационарных наблюдений отечественной промышленностью выпускаются стандартные павильоны-посты наблюдений или комплектные лаборатории типа ПОСТ. Лаборатория ПОСТ – это утепленный, обитый дюралевыми ячейками павильон, в котором установлены комплекты приборов и оборудования для отбора проб воздуха, проведения метеорологических измерений: скорости и направления ветра, температуры, влажности. Практически все стационарные пункты контроля загрязнения оборудованы комплектными лабораториями ПОСТ-1. Выпускаются и устанавливаются более новые модификации лаборатории – ПОСТ-2 и ПОСТ-2а, которые отличаются более высокой производительностью отбора проб и степенью автоматизации.

На стационарных постах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и метеорологическими параметрами должны проводиться круглогодично, во все сезоны, независимо от погодных условий. Для постов наблюдений, как правило, устанавливаются три программы наблюдения: полная, неполная и сокращенная. По полной программе наблюдения проводятся ежедневно (выходные-воскресенья, субботы – чередуются) в 1, 7, 13 и 19 часов местного декретного времени, либо по скользящему графику: вторник, четверг, суббота – 7, 10 и 13 ч; понедельник, среда, пятница – 15, 18 и 21 ч. Наблюдения по первой программе предусматривают измерения содержания в воздухе как основных, так и специфических загрязняющих веществ. По неполной программе наблюдения проводятся ежедневно (воскресенья и субботы чередуются), но только в 7, 13 и 19 ч местного декретного времени.

В районах, где температура воздуха ниже 45°С, наблюдения проводятся по сокращенной программе ежедневно, кроме воскресенья, в 7 и 13 ч по местному декретному времени. Наблюдения по сокращенной программе допускается проводить также в местах, где средние месячные концентрации меньше 1/20 ПДК_{мр} или меньше нижнего предела диапазона измерений примеси используемым методом.

При неблагоприятных метеорологических условиях (туман, продолжительная инверсия температур и др.) отбор проб воздуха на всех постах наблюдений должен производиться через каждые 3 ч. Одно-

временно следует отбирать пробы под факелами основных источников загрязнения на территории наибольшей плотности населения. Подфакельные наблюдения осуществляются за характерными для данного предприятия примесями.

Стационарный пункт контроля радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха представляет собой либо стационарный павильон типа ПОСТ, либо домик размером 3×3×3 м. Он устанавливается, как правило, на специально оборудованных гидрометеорологических станциях (ГМС), огороженных металлической сеткой с размером ячеек 10×10 см. Площадь огороженной площадки составляет 5×10 м, а высота сетки – 1,2-1,5 м. Площадка должна располагаться на расстоянии не менее десяти высот до ближайшего здания и не менее 30 м от дорог. Площадка должна иметь травяной покров. Не допускается высаживание других растений, тем более кустарников и деревьев.

На территории ГМС не ближе 4 м от домика и ограды устанавливается марлевый планшет для сбора радиоактивных выпадений и термолюминесцентный дозиметр. Установку для отбора проб воздуха лучше размещать в специальной будке с жалюзи, приподнятой над поверхностью земли на 80–100 см. Выброс воздуха, прошедшего через фильтры установки типа «Тайфун», должен производиться обязательно в противоположную от планшета сторону. Если стационарный пункт не обеспечен электропитанием (трехфазное (5-10) кВт), то вместо фильтрующей установки допускается использование марлевого конуса.

Наблюдение за радиоактивностью атмосферного воздуха осуществляется систематически круглый год. Смена марли на планшетах и вертикальных экранах, а также фильтров в установках производится ежедневно в 7 ч 30 мин утра по местному декретному времени. С фильтрующих установок фильтры могут сниматься как через 24 ч – в 7 ч 30 мин, – так и через 12 ч, т.е. два раза в сутки. При двухразовом отборе установлено время работы установок: с 7 ч 30 мин до 13 ч 30 мин и с 19 ч 30 мин до 1 ч 30 мин. Скорость воздуха в установке определяется с помощью расходомеров УС-125 или УС-175-12 три раза в сутки: в 7ч 30 мин, 13 ч 30 мин и 1 ч 30 мин.

Средняя скорость воздуха, проходящего через фильтры, помещенные в кассетный фильтродержатель, определяется по формуле:

$$\bar{V} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$$

где V_1 , V_2 и V_3 – значения скорости соответственно в 7 ч 30 мин, 13 ч 30 мин и 1 ч 30 мин следующих суток (км/ч).

Объем прошедшего через фильтры воздуха (Q , м³/ч) находится из соотношения:

$$Q = S \cdot \bar{V} \cdot t = 70 \cdot \bar{V} \cdot T$$

где S – площадь сечения сопла измерительной насадки ($S = 70$ см²);

t – время работы установки, ч.

Для определения количества воздуха, прошедшего через экран, ручной анемометр помещают над центром экрана, и скорость ветра измеряют четыре раза в сутки: в 7 ч 30 мин, 13 ч 30 мин, 19 ч 30 мин и 1 ч 30 мин. Среднюю скорость ветра определяют как среднее арифметическое, а объем воздуха, прошедшего через экран, находят по уравнению:

$$Q = S_1 \cdot \bar{V} \cdot f \cdot t \cdot 3600$$

где S_1 – площадь экрана, м²;

t – время экспозиции экрана, с;

f – продуваемость экрана, равная примерно 45%.

Маршрутный пост наблюдений – место на определенном маршруте в городе. Он предназначен для регулярного отбора проб воздуха в фиксированной точке местности при наблюдениях, которые проводятся с помощью передвижной аппаратуры. Маршрутные наблюдения осуществляются на маршрутных постах с помощью автолабораторий. Такая передвижная лаборатория имеет производительность около 5000 отборов проб в год, в день на такой машине можно произвести отбор 8-10 проб воздуха. Порядок объезда маршрутных постов ежемесячно меняется таким образом, чтобы отбор проб воздуха на каждом пункте проводился в разное время суток. Например, в первый месяц машина объезжает посты в порядке возрастания номеров, во втором – в порядке их убывания, а в третий – с середины маршрута к концу и от начала к середине и т.д.

Передвижной (подфакельный) пост предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника. Подфакельные наблюдения осуществляются по специально разрабатываемым программам и маршрутам за специфическими загрязняющими веществами, характерными для выбросов данного предприятия. Места отбора проб при подфакельных наблюдениях выбирают на разных расстояниях от источника загрязнения с учетом закономерностей распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Отбор проб воздуха производится последовательно по направлению ветра на расстояниях (0,2-0,5); 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 15 и 20 км от стационарного источника выброса, а также с наветренной стороны

источника. Наблюдения под факелом проводятся за типичными для данного предприятия ингредиентами с учетом объема выбросов и их токсичности. В зоне максимального загрязнения (по данным расчетов и экспериментальных замеров) отбирается не менее 60 проб воздуха, а в других зонах минимум должен быть не меньше 25. Отбор проб воздуха при проведении подфакельных наблюдений производится на высоте 1,5 м от поверхности земли в течение 20-30, мин не менее чем в трех точках одновременно. В течение рабочего дня под факелом можно отобрать пробы последовательно в 5-8 точках.

3.6. Прогноз загрязнения атмосферы

В связи с высокой насыщенностью городов источниками загрязнения, уровень загрязнения атмосферного воздуха в них, как правило, существенно выше, чем в пригородах и тем более в сельской местности. В отдельные периоды, неблагоприятные для рассеяния выбросов, концентрации вредных веществ могут сильно возрасти относительно среднего и фоновое городского загрязнения. Частота и продолжительность периодов высокого загрязнения атмосферного воздуха будут зависеть от режима выбросов вредных веществ (разовых, аварийных и др.), а также от характера и продолжительности метеоусловий, способствующих повышению концентрации примесей в приземном слое воздуха.

Во избежание повышения уровней загрязнения атмосферного воздуха при неблагоприятных для рассеяния вредных веществ метеорологических условиях необходимо прогнозировать и учитывать эти условия. В настоящее время установлены факторы, определяющие изменение концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при изменении метеорологических условий.

Прогнозы неблагоприятных метеорологических условий могут составляться как для города в целом, так и для групп источников или отдельных источников. Обычно выделяются три основных типа источников: высокие с горячими (теплыми) выбросами, высокие с холодными выбросами и низкие. Для указанных источников выбросов аномально неблагоприятные условия рассеяния примесей приведены в табл. 7.

Таблица 7

Комплексы неблагоприятных метеорологических условий
для источников разных типов

Источники	Термическая стратификация нижнего слоя атмосферы	Скорость ветра (м/с)		Вид инверсии, высота над источником выброса, м
		на уровне флюгера	на уровне выброса	
Высокие с горячими выбросами	Неустойчивая	3-7	7-12	Приподнятая, 100-200
Высокие с холодными выбросами	Неустойчивая	Штиль	3-5	Приподнятая, 10-200
Низкие	Устойчивая	Штиль	Штиль	Приземная, 2-50

В дополнение к комплексам неблагоприятных метеоусловий, приведенным в табл. 7 можно добавить следующее:

для высоких источников с горячими (теплыми) выбросами:

- высота слоя перемешивания меньше 500 м, но больше эффективной высоты источника;
- скорость ветра на высоте источника близка к опасной скорости ветра;
- наличие тумана и скорость ветра больше 2 м/с.

Для высоких источников с холодными выбросами: наличие тумана и штиль.

Для низких источников выбросов: сочетание штиля и приземной инверсии.

Следует также иметь в виду, что при переносе примесей в районы плотной застройки или в условиях сложного рельефа, концентрации могут повышаться в несколько раз.

Для характеристики загрязнения атмосферного воздуха по городу в целом, т.е. для фоновой характеристики, в качестве обобщенного показателя используется параметр P :

$$P = \frac{M}{N}$$

где N – число наблюдений за концентрацией примеси в городе в течение одного дня на всех стационарных постах:

M – количество наблюдений в течении того же дня с повышенной концентрацией примеси (q), превышающей среднее сезонное значение ($q_{\text{ср}}$), более чем в 1,5 раза ($q > 1,5 q_{\text{ср}}$).

Параметр P рассчитывается для каждого дня, как по отдельным примесям, так и по всем вместе. Этот параметр является относительной характеристикой, и его значение определяется главным образом метеорологическими факторами, оказывающими влияние на состояние атмосферного воздуха по всей территории города.

Использование при прогнозе параметра P в качестве характеристики загрязнения воздуха по городу в целом (предиктанта) предусматривает выделение трех групп загрязнения воздуха, определяемых характеристиками, приведенными в табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Характеристики загрязнения воздуха

Группа загрязнения	Градация параметра P	Уровень загрязнения атмосферного воздуха	Повторяемость, %
1	$>0,35$	Относительно высокий	10
2	$0,21-0,35$	Повышенный	40
3	$=<20$	Пониженный	50

П р и м е ч а н и е : Если повторяемость градации $P > 0,35$ меньше 5%, то к первой группе загрязнения следует относить градации параметра $P > 0,30$, ко второй – P от 0,21 до 0,30.

В целях предотвращения чрезвычайно высоких уровней загрязнения, из первой группы выделяется подгруппа градаций с $P > 0,5$, повторяемость которой составляет 1-2%.

Методика предсказания вероятного роста концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе города предусматривает использование прогностической схемы загрязнения воздуха, которая разрабатывается для каждого города на основании опыта многолетних наблюдений за состоянием его атмосферы. Рассмотрим общие принципы построения прогностических схем.

Прогностические схемы загрязнения воздуха в городе должны разрабатываться для каждого сезона года и каждой половины дня отдельно. При скользящем графике отбора проб воздуха к первой половине дня относятся сроки отбора проб в 7, 10 и 13 ч. а ко второй - в 15, 18 и 21 ч. При трехразовом отборе проб к первой половине дня относят сроки отбора проб в 7 и 13 ч, а ко второй – в 13 и 19 ч.

Метеорологические предикторы для первой половины дня берутся за срок 6 ч. а данные радиозондирования – за срок 3 ч. Для второй половины дня в качестве предикторов принимаются метеоэлементы за срок 15 ч. Характеристики метеорологических условий и предикторов, а также их порядок использования в прогнозах детально изложены в "Методических указаниях по прогнозу загрязнения воздуха в городах".

Оперативное прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха проводится с целью кратковременного сокращения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий.

Обычно составляются два вида прогноза загрязнения атмосферного воздуха по городу: предварительный (на сутки вперед) и уточненный (на 6-8 ч вперед, в том числе утром на текущий день, днем на вечер и на ночь).

3.7. Состояние атмосферного воздуха г. Пензы

Предприятиями г. Пензы и пригорода в атмосферный воздух выбрасывается более 300 учитываемых загрязняющих веществ. Наиболее мощными стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия энергетики – ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 (до 40% ежегодно в течение последних лет), машиностроения – ОАО Пензхиммаш, ОАО Тяжпромарматура, ФГУП ПО Старт, ЗАО «ТехМашСервис» (до 10%), промышленности стройматериалов – ОАО «Пензенский завод ЖБИ» (до 8%), пищевой – Пензенский мясоптицекомбинат, ЗАО «Пищекомбинат» (до 20 %) и бумажной промышленности – ОАО «Маяк».

В г. Пензе и области последние годы продолжается рост валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников промышленных предприятий. Ежегодно в Пензе и пригороде выбросы загрязняющих веществ в атмосферу возрастают на 1000-1500 т в основном в результате роста потребления топлива на предприятиях теплоэнергетики. Наметилась тенденция к увеличению загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода и формальдегидом, не снижается уровень загрязнения оксидами азота, диоксидом серы, сероводородом, фенолом.

По данным ГУ «Пензенский ЦГМС» в 2013 году среднемесячные концентрации загрязняющих веществ составили 4,5 мг/м³ по формальдегиду, 1 мг/м³ по диоксиду азота, 0,7 мг/м³ по фенолу и пыли, 0,3 мг/м³ по окиси углерода и оксиду азота, 0,1 мг/м³ по диоксиду серы. Индекс загрязнения атмосферы, рассчитанный по пыли, окиси азота, фенолу, диоксиду и оксиду азота, диоксиду серы и формальдегиду составил 7,2. Расчёт тенденции за пятилетие показал рост уровня загрязнения формальдегидом и диоксидом азота и снижение уровня загрязнения диоксидом серы и оксидом углерода. Стабильно загрязнение пылью, растворимыми сульфатами, оксидом азота, сероводородом и фенолом.

Несмотря на то, что среднесуточный показатель ПДК как показано в табл. 9 не превышает максимальный, индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) высокий. Среднемесячный показатель без бенз(а)пирена 9,5.

Выбросы автомобильного транспорта на оживлённых автомагистралях и перекрёстках оказывают значительное влияние на состояние атмосферного воздуха в приземном слое над Пензой.

Т а б л и ц а 9

Предельно допустимые концентрации (ПДК) определяемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Примесь	ПДК, мг/м ³		Класс опасности
	ПДК м.р. (максимально-разовая)	ПДК с.с. (средне-суточная)	
Пыль	0,5	0,15	3
Диоксид серы	0,5	0,05	3
Оксид углерода	5,0	3,0	4
Диоксид азота	0,2	0,04	3
Оксид азота	0,4	0,06	3
Сероводород	0,008	-	2
Фенол	0,01	0,003	3
Гидрохлорид	0,2	0,1	2
Аммиак	0,2	0,04	4
Формальдегид	0,035	0,003	2
Бенз(а)пирен	-	1*10 ⁻⁶	1
Хлор	0,10	0,03	2

По информации Управления Роспотребнадзора по Пензенской области в воздушный бассейн в 2013 г. было выброшено 190,1 тыс. т загрязняющих веществ, 85% которых (160,8 тыс.т) – выбросы от 335 тыс. единиц автотранспортных средств. С выхлопными газами в атмосферу поступило 11,5 тыс. тонн оксида углерода, 30,1 тыс. тонн оксида азота, 1,6 тыс. тонн веществ в расчете на душу населения составили 137,7 кг, из них 116,6 кг – от автотранспорта. Доля выбросов автотранспорта составляет в Пензенской области – 70% , что указывает на все более возрастающее влияние передвижных средств.

Практически неисследованной остаётся вероятная угроза загрязнения воздуха жилых помещений радоном, проблема выброса площадных источников (очистные сооружения, свалки и прочее). Мало изучается проблема трансграничного переноса загрязняющих веществ. В связи с использованием асбестосодержащих отходов на Куйбышевской ЖД с целью балансировки путей, создаётся определённая угроза загрязнения асбестовой пылью воздуха вблизи железнодорожных путей. К сильному загрязнению воздуха в городах периодически приводит массовое сжигание мусора во время традиционных осенне-весенних субботников по благоустройству территорий.

4. МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Вода является ценнейшим природным ресурсом. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение площадей орошаемых земель, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой. Дефицит чистой пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых всего мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы. На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод; разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов, и свести к минимуму потребление свежей воды. Под мониторингом водных ресурсов понимается система непрерывного (текущего) и комплексного отслеживания состояния водных ресурсов, контроля и учета количественных и качественных характеристик во времени, взаимообусловленного воздействия и изменения потребительских свойств, а также система прогноза сохранения и развития в разных режимах использования. Государственный мониторинг водных объектов (Росгидромет ведет наблюдения на 4 тыс. пунктах – на реках, озерах и водохранилищах) включает поверхностные воды суши, морей, водохозяйственные системы и сооружения (в том числе водохранилища).

Объектом мониторинга окружающей природной среды является оценка ее качества и уровня загрязнения как необходимого условия для принятия научно обоснованных решений об эффективности природоохранных мер.

4.1. Водные ресурсы России

К факторам, определяющим возникновение неблагоприятной экологической ситуации, относятся антропогенное воздействие и особенности природной устойчивости территории.

Антропогенными факторами воздействия на окружающую среду являются добыча полезных ископаемых, все виды промышленности, энергетика, сельское хозяйство, транспорт, населенные пункты, рекреационная деятельность и техногенные катастрофы.

Природная устойчивость территории связана с рядом региональных геоэкологических особенностей: балансом вещества и энергии, биогеохимическими циклами, способностью геосистем к самоочищению и самовосстановлению.

Россия – одна из наиболее водообеспеченных стран: на одного жителя приходится свыше 30 тыс. м³ воды в год. В нашей стране насчитывается свыше 120 тысяч рек общим объемом 4691 км³. Большая часть этого объема (4538 км³) формируется в пределах России, а 153,2 км³ поступает с территорий сопредельных государств.

Особенностью водопотребления в России является незначительный забор воды из природных водных объектов, не более 3 % речного стока. В то же время в ряде регионов наблюдается острый дефицит в водных ресурсах, обусловленный их неравномерным распределением по территории. На европейскую часть России, где сосредоточено около 80 % населения и промышленного потенциала, приходится 8 % водных ресурсов.

Структура водопотребления характеризуется следующим образом:

- производственные нужды – 58,9 %;
- хозяйственно-питьевые нужды – 21,0 %;
- орошение – 13,0 %
- сельскохозяйственное водоснабжение – 1,6 %;
- прочие нужды – 5,5 %.

В настоящее время из-за загрязнения или засорения около 70 % рек и озер России утратили свои качества как источники питьевого водоснабжения, в результате около половины населения потребляет загрязненную недоброкачественную воду.

Из-за спада производства в настоящее время уменьшился сброс вредных веществ в водоемы, но загрязнению вод во многом способствуют массовая застройка водоохраных зон, распашка их под огороды, смыв почвы вследствие эрозии. Увеличилась и рекреационная нагрузка на берега водоемов. На берегах морей, рек, озер и водохранилищ расположено 62 % санаториев, 75 % туристических баз, 80 % пансионатов и домов отдыха. Заметной стала тенденция застройки водоохраных зон частными коттеджами и пансионатами.

Анализ мирового водохозяйственного баланса свидетельствует, что на все виды водопользования тратится 2200 км³ воды в год. Ежегодно на разбавление сточных вод расходуется почти 20 % полного мирового речного стока. После разбавления 1 м³ очищенной сточной воды качество 10 м³ речной воды резко ухудшается, а после разбавления неочищенной сточной воды количество непригодной для потребления речной воды увеличивается в 5 раз. При этом общее количество пресной воды не уменьшается, но ее качество резко падает.

По степени использования водных ресурсов многие страны Европы перешагнули 50 %-й рубеж. Бельгия использует почти 100 % водных ресурсов, Болгария – 65 %, Германия – 50 %, Украина – 56 %. Только Швейцария, Швеция и Норвегия приближаются к России по сохранности поверхностных водных ресурсов. Вместе с тем в странах Европы от 80 % до 100 % населения снабжается водой из централизованных источников водоснабжения, тогда как в России только две трети населения получают такую воду.

Ежегодный объем сточных вод, сбрасываемых в водоемы страны за последнее десятилетие, составлял порядка 50 км³, из них ~ 40 % относились к категории «загрязненных». Каждый кубометр таких стоков загрязняет 60 м³ чистой воды.

Основными источниками загрязненных вод являются предприятия коммунального хозяйства и промышленности. Только около 10 % сточных вод проходят нормативную очистку очистными сооружениями. Дополнительное загрязнение осуществляется за счет дренажных вод оросительных сооружений, обогащенных биогенными веществами и ядохимикатами.

Значительный вклад в загрязнение вносит также смыв загрязняющих веществ с водосборных бассейнов рек.

Качество воды большинства водоемов стабильно низкое. Наиболее распространенными загрязняющими веществами остаются нефтепродукты, фенолы, легко окисляемые органические вещества, соединения тяжелых металлов, соединения азота, формальдегид. Реки Волга, Дон, Днепр, Кубань, Обь, Енисей, Лена, Печера, Терек оцениваются как «загрязненные». Их притоки Ока, Кама, Томь, Иртыш, Тобол, Миасс, Тура – как «сильнозагрязненные». Особенно тяжелое положение сложилось в Архангельской, Курганской, Томской, Ярославской, Калужской, Калининградской областях, Приморском крае, Калмыкии, Дагестане и Карачаево-Черкесии.

Наиболее загрязненными водоемами являются Дон, реки острова Сахалин, реки и озера Кольского полуострова, нижнее течение Амура. Концентрации ряда загрязняющих веществ в этих водоемах превышают предельно допустимый уровень в 10 и более раз. В бассейне реки Кубани содержание нефтепродуктов и солей меди превышают ПДК в 5-7 раз. В среднем течении Волги концентрации фенолов и нефтепродуктов составляют 8 – 9 ПДК, соединения азота и меди – 3-4 ПДК, в нижнем течении вода загрязнена солями меди до 15 ПДК. Кроме того, например, гидрохимическое состояние реки Москвы выше города характеризуется 4-м классом («загрязненная»), ниже города – 6-м классом («очень грязная»), а состояние реки Миасс в районе

Челябинска из 2-го класса («чистая») выше города переходит в 7-й класс («чрезвычайно загрязненная») ниже города.

Важный источник загрязнения – сухие и мокрые выпадения из атмосферы на поверхность водосборных бассейнов. Вместе с аэрозолями и пылью в водоемы попадают тяжелые металлы и опасные органические соединения. Поступление тяжелых металлов из атмосферы, по некоторым источникам, сравнялось с их поступлением со сточными водами.

Для хозяйственных нужд ежегодно в России используется около 12 км³ подземных вод. Для питьевого водоснабжения в центральных регионах России используется прежде всего вода из подземных источников (в Москве, например, до 90 % воды). В среднем по России 20 % проб водопроводной воды не отвечают нормативам по санитарно-химическим и 10 % – по микробиологическим показателям.

Деятельность предприятий промышленности, сельского хозяйства и жилищно-коммунального комплекса приводит к загрязнению подземных вод сульфатами, хлоридами, соединениями азота, тяжелыми металлами.

Наиболее крупные очаги загрязнения обнаружены в городах Мончегорск, Волгоград, Магнитогорск, Оренбург, Кемерово, Краснодар. Средства очистки, используемые населением, весьма не эффективны (бытовые фильтры способны очистить воду только от 10 % примесей).

Испытывают интенсивную антропогенную нагрузку окраинные и внутренние моря России. В окраинных морях выделяются наиболее загрязненные участки, к которым относятся: в Баренцевом море Кольский полуостров, в Балтийском море – Финский залив, в Охотском море – залив Терпения, в Японском море – Амурский залив, Уссурийский залив и бухта Золотой Рог, Татарский пролив. В них отмечается высокая концентрация в воде тяжелых металлов, органических веществ и нефтепродуктов.

Во внутренних морях воды оцениваются по качеству как «загрязненные». О состоянии внутренних морей можно судить по ситуации на Черном море. Миллионная популяция черноморских дельфинов за 30 лет сократилась до 200 тыс. Многие из них заражены свиной чумой, которая передалась им в результате сброса в воду отходов свиноводческих ферм в дельте Дуная. Исчез местный вид тюленей. На сегодняшний день из 26 видов рыб, которые вылавливали в 1960-е гг., осталось только 5. Коммерческий лов скумбрии, составлявший основу рыбной индустрии, проводился последний раз в 1965 г. Образовавшаяся в 1973 г. бескислородная зона немногим более 3,5 тыс. км² сейчас

расширилась почти до 50 тыс. км², что составляет почти 10 % акватории Черного моря. По оценкам некоторых ученых, общая потеря рыбы составляет до 5 млн т.

4.2. Источники загрязнения водных ресурсов

Под загрязнением водных ресурсов понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения.

Загрязнение поверхностных и подземных вод можно распределить на такие типы:

механическое – повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;

химическое – наличие в воде органических и неорганических веществ токсического и нетоксического действия;

бактериальное и биологическое – наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;

радиоактивное – присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;

тепловое – выпуск в водоемы подогретых вод тепловых и атомных ЭС.

Основными источниками загрязнения и засорения водоемов является недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых; воды шахт, рудников, обработке и сплаве лесоматериалов; сбросы водного и железнодорожного транспорта; отходы первичной обработки льна, пестициды и т.д. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т.д.); в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

Сточные воды разделяют на три группы: фановые, или фекальные; хозяйственно- бытовые, включающие стоки от камбуза, душей, прачечных и др.; подсланевые, или нефтесодержащие.

Для *фановых сточных вод* характерно высокое бактериальное

загрязнение, а также органическое загрязнение (химическое потребление кислорода достигает 1500-2000 мг/л.). Объем этих вод сравнительно невелик.

Хозяйственно бытовые сточные воды характеризуются невысоким органическим загрязнением. Эти сточные воды обычно сбрасываются за борт судна по мере образования. Сброс их запрещён только в зоне санитарной охраны.

Подсланевые воды образуются в машинных отделениях судов. Они отличаются высоким содержанием нефтепродуктов.

Загрязнение сточными водами в результате промышленного производства, а также коммунально-бытовыми стоками ведет к **эвтрофикации** водоемов – обогащению их питательными веществами, приводящему к чрезмерному развитию водорослей, и к гибели других водных экосистем с непроточной водой (озер, прудов), а иногда к заболачиванию местности.

Довольно вредным загрязнителем промышленных вод является фенол. Он содержится в сточных водах многих нефтехимических предприятий. При этом резко снижаются биологические процессы водоемов, процесс их самоочищения, вода приобретает специфический запах карболки.

На жизнь населения водоемов пагубно влияют сточные воды целлюлозно-бумажной промышленности. Окисление древесной массы сопровождается поглощением значительного количества кислорода, что приводит к гибели икры, мальков и взрослых рыб. Волокна и другие нерастворимые вещества засоряют воду и ухудшают ее физико-химические свойства. На рыбах и на их корме – беспозвоночных – неблагоприятно отражаются молевые сплавы. Из гниющей древесины и коры выделяются в воду различные дубильные вещества. Смола и другие экстрактивные продукты разлагаются и поглощают много кислорода, вызывая гибель рыбы, особенно молоди и икры. Кроме того, молевые сплавы сильно засоряют реки, а топляк нередко полностью забивает их дно, лишая рыб нерестилищ и кормовых мест.

Нефть и нефтепродукты на современном этапе являются основными загрязнителями внутренних водоемов, вод и морей, Мирового океана. Попадая в водоемы, они создают разные формы загрязнения: плавающую на воде нефтяную пленку, растворенные или эмульгированные в воде нефтепродукты, осевшие на дно тяжелые фракции и т.д. Это затрудняет процессы фотосинтеза в воде из-за прекращения доступа солнечных лучей, а также вызывает гибель растений и животных. При этом изменяется запах, вкус, окраска, поверхностное натяжение, вязкость воды, уменьшается количество кислорода,

появляются вредные органические вещества, вода приобретает токсические свойства и представляет угрозу не только для человека. 12 г нефти делают непригодной для употребления тонну воды.

Что касается грунтовых вод, инфильтруясь и, просачиваясь сквозь почву, она уносит с собой в грунтовые воды все растворимые в ней вещества. Почва не может задержать их. Следовательно, любое химическое вещество, примененное, размещенное, разлитое, рассыпанное на земле или попавшее в нее, может загрязнить грунтовые воды, делая её не применимой для живых существ (по крайней мере без очистки).

В настоящее время основными источниками загрязнения грунтовых вод признаны:

- неправильно устроенные хранилища ядовитых веществ, откуда они могут просачиваться в грунтовые воды;
- протекающие подземные резервуары и трубопроводы.
- пестициды и удобрения, применяемые на полях, газонах, в садах;
- соль, которой посыпают дороги при гололеде;
- мазут, применяемый на дорогах для связывания пыли;
- излишки применяемых в хозяйстве сточных вод и канализационного ила;
- утечки при транспортировке.

Наибольшую проблему при загрязнении грунтовых вод создают некоторые ядохимикаты, с трудом выявляемые из-за их очень низких концентраций, но способные постепенно накапливаться в организме, вызывая многочисленные расстройства здоровья, в том числе рак.

Большинство ядохимикатов принадлежат к одному из двух классов: тяжелым металлам или синтетическим органическим соединениям.

1. Тяжелые металлы.

Тяжелыми металлами называют химические элементы-металлы, у которых в чистом виде высокая плотность, например свинец, олово, мышьяк, кадмий, ртуть, хром, медь, цинк. Они широко используются в промышленности, однако чрезвычайно ядовиты. Их ионы и некоторые соединения растворимы в воде и могут попасть в организм, где, взаимодействуя с рядом ферментов, подавляют их активность. Таким образом, очень малые их количества чреваты крайне тяжелыми и физиологическими и неврологическими последствиями. Особенно хорошо известны умственная отсталость, вызываемая свинцовым отравлением, а также психические аномалии и врожденные уродства при ртутных отравлениях.

2. Синтетические органические соединения.

Все сложные молекулы в составе растительных и животных

организмов это природные органические вещества. Помимо них люди научились получать сотни тысяч органических (в основе которых лежит углерод) соединений, используемые для производства пластмасс, синтетических волокон, искусственного каучука, лакокрасочных покрытий, растворителей, пестицидов, защитных покрытий для дерева и многих других изделий химической промышленности. Такие вещества называют синтетическими органическими соединениями.

Многие из них настолько напоминают природные, что могут усваиваться организмом и взаимодействовать с некоторыми ферментами и другими системами. Организм, однако, может оказаться неспособным разлагать их или включать в метаболизм иным путем, т.е. они небиodeградирующие. В результате они нарушают его функционирование. При определенных дозах возможны острое отравление и смерть. Однако и небольшие дозы, получаемые на протяжении длительного периода, приводят к весьма неприятным эффектам, например канцерогенному (развитие рака), мутагенному (появление мутаций) и тератогенному (врожденные дефекты у детей). Кроме того, они могут вызвать серьезные заболевания печени и почек, бесплодие и многие другие физиологические и неврологические расстройства.

Наиболее опасны галогенированные углеводороды - органические соединения, в которых один или более атомов водорода замещены атомами хлора, брома, фтора или йода. Эти четыре элемента относятся к классу галогенов, отсюда и название веществ.

Самыми распространенными являются хлорированные углеводороды. Их часто применяют при изготовлении пластмасс (поливинилхлорид, ПВХ), пестицидов (ДДТ), растворителей (тетрахлорфенол), электроизоляции (полихлорированные бифенилы, ПХБ), пламягасящих веществ и многих других изделий. ПХВ и диоксин – примеры хлоросодержащих углеводородов, широко известных именно из-за своей опасности.

4.3. Государственный мониторинг водных объектов

Государственный мониторинг водных объектов является актуальной и важной темой в настоящее время, так как он представляет собой систему регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрогеологическими, гидрогеохимическими, санитарно-химическими, микробиологическими, паразитологическими, радиологическими и токсикологическими показателями их состояния, сбор, обработку и передачу полученной информации в целях своевременного выявления

негативных процессов, оценки и прогнозирования их развития, выработку рекомендаций по предотвращению вредных последствий и определению степени эффективности осуществляемых водохозяйственных мероприятий.

Государственный мониторинг водных объектов является частью государственного мониторинга окружающей среды. Проведение его регламентирует Водный кодекс Российской Федерации: от 03.07.2006 № 74-ФЗ.

Государственный мониторинг водных объектов осуществляется в целях:

- своевременного выявления и прогнозирования развития негативных процессов, влияющих на качество воды в водных объектах и их состояние, разработки и реализации мер по предотвращению негативных последствий этих процессов;
- оценки эффективности осуществляемых мероприятий по охране водных объектов;
- информационного обеспечения управления в области использования и охраны водных объектов, в том числе для государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов.

Государственный мониторинг водных объектов включает в себя:

- регулярные наблюдения за состоянием водных объектов, количественными и качественными показателями состояния водных ресурсов, а также за режимом использования водоохранных зон;
- сбор, обработку и хранение сведений, полученных в результате наблюдений;
- внесение сведений, полученных в результате наблюдений, в государственный водный реестр, представляющий собой систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц, об их использовании, о речных бассейнах, о бассейновых округах.;
- оценку и прогнозирование изменений состояния водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов.

Государственный мониторинг водных объектов состоит из:

- мониторинга поверхностных водных объектов с учетом данных мониторинга, осуществляемого при проведении работ в области гидрометеорологии и смежных с ней областях;
- мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон;

- мониторинга подземных вод с учетом данных государственного мониторинга состояния недр;
- наблюдений за водохозяйственными системами, в том числе за гидротехническими сооружениями, а также за объемом вод при водопотреблении и водоотведении.

Государственный мониторинг водных объектов осуществляется в границах бассейновых округов с учетом особенностей режима водных объектов, их физико-географических, морфометрических и других особенностей.

Организация и осуществление государственного мониторинга водных объектов проводятся уполномоченными Правительством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти с участием уполномоченных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Порядок осуществления государственного мониторинга водных объектов устанавливается Правительством Российской Федерации. Государственный мониторинг водных объектов ведется

Министерством природных ресурсов Российской Федерации совместно с Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (по поверхностным водным объектам) и другими специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей природной среды.

Ведение государственного мониторинга водных объектов осуществляется на локальном, территориальном, региональном (бассейновом) и федеральном уровнях.

На локальном уровне мониторинг водных объектов осуществляют водопользователи, которые ведут систематические наблюдения за водными объектами в порядке, определяемом территориальными органами Министерства природных ресурсов Российской Федерации, и представляют данные наблюдений в указанные органы в соответствии с водным законодательством Российской Федерации.

На территориальном уровне мониторинг водных объектов осуществляют территориальные органы Министерства природных ресурсов Российской Федерации и Федеральной служб России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды во взаимодействии с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Ведение территориальных банков данных и передачу данных мониторинга на региональный (бассейновый) уровень.

На региональном (бассейновом) уровне мониторинг водных объектов осуществляют бассейновые водохозяйственные управления,

региональные геологические центры и другие уполномоченные на то территориальные органы Министерства природных ресурсов Российской Федерации и территориальные управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

На региональном (бассейновом) уровне проводится обобщение, накопление, хранение, распространение информации, ведение региональных (бассейновых) банков данных по соответствующему региону (бассейну) и передача данных на федеральный уровень.

На федеральном уровне ведение мониторинга водных объектов обеспечивается Министерством природных ресурсов Российской Федерации и Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

На федеральном уровне осуществляется обобщение данных мониторинга регионального (бассейнового) уровня, ведение банков данных, подготовка данных мониторинга водных объектов для государственных докладов и официальных публикаций, информационный обмен на межведомственном и международном уровнях в установленном порядке.

Финансирование работ, связанных с ведением государственного мониторинга водных объектов, осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, экологических фондов и средств водопользователей.

Основной целью мониторинга водных объектов является обеспечение органов власти (федеральной, субъектов федерации, местного самоуправления), водопользователей и общественности оперативной и прогнозной информацией о состоянии водных объектов.

4.4. Состояние водных ресурсов г. Пензы

Главной водной артерией г. Пензы и ее пригородной территории является р. Сура – выше по течению Пензы (на юге) соответствует IV классу загрязнения (загрязненная). Проходя по городу, она загрязняется дополнительно (V класс – грязная). Но река имеет способность самоочищаться, и в Бессоновском и Лунинском районах ее вода соответствует IV классу загрязнения. Вода второй по значению реки в области Хопра – остается относительно чистой. В Пензенском районе она соответствует IV классу. На состоянии Хопра сказываются воды с удобрениями, стекающие с полей, и стоки из сел, не имеющих канализации. Самые большие превышения ПДК в Хопре – по марганцу

(от 10 до 20 ПДК). Это фоновые загрязнения, которые происходят из-за того, что вода смывает почву, где содержится данное вещество.

Большая часть воды нашей области стекает в Сурское водохранилище. Вода в нем имеет II класс загрязнения (относительно чистая). Есть превышение ПДК по железу, марганцу, иногда – по меди. Одним из главных источников загрязнения прибрежной полосы являются несанкционированные свалки, встречающиеся повсеместно по берегам.

В Сурское водохранилище в весенне-летнее половодье и при выпадении обильных осадков с поверхностными стоками поступает вода с большим содержанием загрязняющих веществ, с частицами металлов. В толще воды развиваются водоросли, которые являются кормом для рыб. В водохранилище выражен сезонный рост водорослей в летний период, когда прогревается вода. При этом вода "цветет", которое возникает как следствие нарушения экологического равновесия под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Сурское водохранилище располагается менее чем в 4 км от химического завода в селе Леонидовке, находится в опасном контакте с химической площадкой, поскольку та оказалась практически на его береговых склонах. Существует возможность попадания остаточных химических веществ и продуктов их разложения в водохранилище.

С проблемой улучшения качества воды Сурского водохранилища неразрывно связана проблема обеспечения населения городов Пенза и Заречный доброкачественной питьевой водой. Решение проблемы предусматривает реализацию программы реконструкции систем водоподготовки, водораспределения и максимально возможного использования для питьевых нужд ресурсов альтернативных источников: артскважин, родников.

Как показала проверка, наиболее загрязненными из обследованных являются скважины ОАО «Биосинтез», ОАО «ЗиФ». В воде этих скважин обнаружены такие органические вещества, как ацетон, этанол, бутанол, фенолы. Также в воде скважин обнаружены нефтепродукты. Загрязнению подземных вод этого района способствует городская свалка.

5. МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

5.1. Порядок ведения мониторинга земель

Мониторинг земель ведется в настоящее время Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии) и Министерством природных ресурсов при участии Министерства сельского хозяйства, Министерства промышленности и энергетики РФ (Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству) и других заинтересованных министерств и ведомств.

Организацию и координацию деятельности указанных министерств и ведомств осуществляют Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии и Министерство природных ресурсов.

Под ведением мониторинга земель понимаются последовательные действия по сбору, документированию, накоплению, обработке, учету, хранению и предоставлению сведений об изменениях в состоянии земель всех категорий.

Мониторинг земель ведется с соблюдением принципа совместности разнородных данных, основанного на применении единых: классификаторов, кодов, систем единиц, стандартных форматов данных и нормативно-технической базы, государственной системы координат и высот.

Техническое обеспечение мониторинга земель осуществляется автоматизированной информационной системой, имеющей пункты сбора, обработки и хранения информации в местных органах Росреестра и в соответствующих государственных комитетах субъектов РФ.

Первичные данные, получаемые при непосредственных наблюдениях за состоянием земельных угодий, полей, участков, обобщаются по районам, городам, автономным образованиям, областям, краям, республикам в составе РФ и России, в целом, а также по отдельным природным комплексам.

По результатам оценки состояния земель земельные комитеты субъектов РФ разрабатывают и по согласованию с соответствующими органами Минприроды направляют в Росреестр предложения по мониторингу земель на определенный период.

Росреестр и Минприроды с участием заинтересованных министерств и ведомств обобщают полученные предложения, разрабатывают и представляют в Правительство Российской Федерации федеральную программу мониторинга земель на соответствующий период и ежегодно, не позднее 1 сентября, уточняют ее с учетом поступивших предложений.

Базовый и периодический мониторинг земель ведется в субъектах РФ соответствующими органами Росреестра, органами Минприроды и других заинтересованных министерств и ведомств.

Оперативный (дежурный) мониторинг земель ведется подразделениями Росреестра в районах, городах и автономных образованиях с использованием данных базового и периодического мониторинга.

Полученные результаты накапливаются в архивах (фондах) и банках данных автоматизированной информационной системы.

Управления Росреестра по субъектам РФ ежегодно, не позднее 1 марта, представляют в соответствующие органы исполнительной власти и Росреестр согласованные с органами Минприроды доклады о состоянии земель в регионе, а при выявлении особо опасных процессов направляют оперативные сводки.

Росреестр и Минприроды обобщают и анализируют материалы регионального мониторинга земель и государственного кадастра недвижимости и ежегодно, не позднее 30 апреля, представляют в Правительство РФ Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации.

5.2. Система показателей мониторинга земель

Под показателем государственного мониторинга земель (ГМЗ) принято понимать качественную или количественную характеристику состояния и использования земель.

При этом в соответствии с классификацией мониторинга земель по территориальному охвату принято различать три системы показателей мониторинга земель:

- показатели локального мониторинга земель (ЛМЗ);
- показатели регионального мониторинга земель (РМЗ);
- показатели федерального мониторинга земель (ФМЗ).

По своему основному назначению показатели ГМЗ можно разделить на две большие группы: показатели государственного мониторинга использования земель и показатели государственного мониторинга состояния земель.

Показатели государственного мониторинга использования земель предназначены для: сбора информации о фактическом использовании земель, выявления наличия площадей резервов земель, потенциально пригодных для хозяйственного использования, в т.ч. для сельскохозяйственного производства, а также установления фактов наличия нарушения земельного законодательства.

Создание единой комплексной системы показателей мониторинга

всех земель России должно основываться на соблюдении целого ряда условий, которые, на сегодняшний день, не всегда могут быть учтены в полной мере.

Прежде всего, в создаваемом документе должны быть отражены, по возможности, все значимые качественно различные виды деградиционных изменений земель, являющихся, в свою очередь, следствием природных, антропогенных и природно-антропогенных воздействий. В настоящее время единой подобной классификации, к сожалению, пока не существует. В определённой мере этот недостаток компенсируется статьёй 13 (Содержание охраны земель) Земельного кодекса РФ, где приводится перечень негативных процессов на землях, охрана от которых является обязательной.

Анализ материалов, посвящённых существующим системам нормирования качества окружающей среды, даёт представление обо всём многообразии подходов, применяемых в различных целях и для различных природных сред и, соответственно, формируемых для этих целей систем унификации собираемых материалов. Задача, стоящая перед специалистами в области ведения ГМЗ, сформировать такую систему показателей, характеризующих состояние и использование земель.

Исходя из того, что земля – это сложная экосистема, характеризующаяся «...пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами...», может существовать два основных подхода к разработке показателей мониторинга земель. Первый – создание интегрированных комплексных показателей, объединяющих отдельные показатели состояния перечисленных компонентов окружающей среды, которые слагают понятие «земли». Второй – выбор какого-либо «центрального» компонента, с которым в наибольшей степени ассоциируется понятие «земли» и который, в силу своих естественных особенностей, в большей, чем остальные, степени аккумулирует происходящие на землях изменения. Все промежуточные варианты неизбежно приведут к необходимости синтезировать по определённому алгоритму полученный ряд разнородной информации.

Первый путь, совершенно очевидно, чрезвычайно сложен, но при его реализации результат будет наилучший. Здесь можно лишь сказать, что пока нет однозначного заключения о принципиальной возможности создания таких комплексных показателей.

Альтернативный, второй путь, и явился базовым для всех вариантов разрабатываемого проекта системы показателей ГМЗ. При этом за «центральный» компонент земель были приняты почвы.

Обоснованность этого подхода не подлежит сомнению. Почва, как известно – зеркало ландшафта, в наибольшей степени отражающее все, особенно многолетние, изменения в стоянии остальных компонентов, входящих в понятие «земли».

По определению М.А. Глазовской «Почва – один из самых информативных блоков ландшафтно-геохимической системы, её центральное ядро, в котором встречаются и взаимодействуют потоки вещества и энергии, связывающие все компоненты ландшафта в единое целое». Именно в почве происходит основное накопление, трансформация и перераспределение поступающих веществ. Из почвы загрязняющие вещества попадают в растительность и в водоёмы, а затем в живые организмы, в т.ч. в человека. В результате внутрипочвенной миграции поступивший загрязнитель может либо аккумулироваться на геохимических барьерах, образуя техногенные геохимические аномалии, либо переноситься на большие расстояния, мигрируя в водных потоках.

Деградация почв – явление столь же естественное, сколь и социальное. По определению Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), деградация почв – антропогенный процесс снижения способности почв обеспечивать существование людей. Явление деградации почв состоит из множества локальных проблем, складывающихся в общемировую мозаику. Деградация почв происходит вследствие различных причин антропогенного характера.

Как и в целом для мира, почвы на территории России значительно деградированы, при этом географическое распределение степени деградации неравномерное.

В России преобладают следующие процессы деградации почв:

1) Снижение содержания гумуса (дегумификация); потери гумуса составляют в настоящее время в среднем около 0,6 т/га за год.

2) Обесструктуривание, в том числе уплотнение из-за использования тяжелой сельскохозяйственной техники.

3) Водная эрозия.

4) Ветровая эрозия, или дефляция.

5) Техногенное подкисление (выбросами промышленности и от удобрений).

6) Загрязнение пестицидами.

7) Промышленное загрязнение (вокруг крупных городов и мест горнодобывающей промышленности).

8) Деградация вечной мерзлоты.

9) Заболачивание и подтопление.

10) Вторичное засоление.

Исходя из принятого выше принципа выбора «центрального компонента» основной акцент при установлении качества земель, делается на установление качества почв.

Показатели государственного мониторинга состояния земель предназначены для:

– сбора и анализа информации о состоянии земель, влияющем на возможность хозяйственного или иного (рекреационного и пр.) использования территории;

– обоснованности исчисления налогов;

– для целей возмещения ущерба, нанесённого в результате хозяйственной деятельности юридических лиц и граждан.

Особое значение система показателей имеет для информационного обеспечения ведения государственного кадастра недвижимости, государственного земельного контроля за использованием и охраной земель, иных функций государственного и муниципального управления земельными ресурсами, а также землеустройства, что предусмотрено статьей 67 Земельного кодекса Российской Федерации.

Выполнение мониторинговых работ по единым показателям с использованием единых методик позволит начать формировать базу данных, разрабатывать единую информационную систему (ГИС) и, в конечном счёте, поставить управление земельными ресурсами государства на качественно новый уровень, позволяющий оперативно реагировать на все изменения в состоянии и использовании земель.

Показатели государственного мониторинга земель (ГМЗ) следует разделить на две группы:

1) единая система показателей государственного мониторинга земель (ЕСП ГМЗ). Это общие показатели, которые являются едиными для всех его уровней: федерального (ФМЗ), регионального (РМЗ) и локального (ЛМЗ);

2) частные показатели, собираемые на локальном уровне (или на ином уровне ведения ГМЗ).

Общие показатели различаются по уровням ГМЗ степенью генерализации являются и собираются по единым методикам для: федерального, регионального и локального уровней ГМЗ.

К показателям ФМЗ относятся показатели РМЗ генерализованные для территории Российской Федерации в разрезе субъектов Российской Федерации. К показателям ФМЗ относятся также показатели, в соответствии с которыми осуществляется сбор данных на полигонах мониторинга земель.

К показателям РМЗ относятся показатели ЛМЗ генерализированные для территории субъекта Российской Федерации в разрезе административных районов Российской Федерации.

К показателям ЛМЗ относятся показатели ЕСП ГМЗ, в соответствии с которыми осуществляется сбор базовой информации о состоянии и использовании земель в муниципальных образованиях.

Таким образом, системообразующими показателями являются показатели локального уровня.

В своей совокупности показатели должны наполнить сведениями единую систему показателей государственного мониторинга земель, которая в соответствии с Положением об осуществлении государственного мониторинга земель разрабатывается Росреестром.

Единая система показателей устанавливает минимально необходимый перечень объектов (земельных участков, земель отдельных категорий, видов угодий) и их характеристик (простой информационный уровень) для осуществления государственного мониторинга земель.

ЕСП ГМЗ предназначена для:

- организации и проведения обследований и наблюдений за состоянием и использованием земель;
- проведения работ по анализу, прогнозированию и выработке рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- информационного обеспечения государственного кадастра объектов недвижимости и государственного земельного контроля.

Объектами мониторинга состояния и использования земель являются земли всех категорий.

Каждый объект мониторинга описывается набором показателей, определяющих характер его систематического использования или степень пригодности к использованию для конкретных хозяйственных целей, а также присущие ему природные и антропогенные признаки.

Единая система показателей государственного мониторинга земель состоит из следующих разделов:

- показатели использования земель;
- показатели состояния земель;
- показатели, в соответствии с которыми осуществляется сбор данных на полигонах мониторинга земель;
- источники получения базовой информации, необходимой для ведения государственного мониторинга земель;
- нормативно-методическая база государственного мониторинга земель.

Государственный мониторинг земель является частью государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга), для каждого из видов которого законодательством Российской Федерации определяются соответствующие цели, задачи, устанавливается свой Порядок ведения. На этой основе формируются перечни необходимых показателей, технологии работ, разрабатываются методики и т.д.

5.3. Загрязнение почвы и его последствия

Загрязнение почв пестицидами

Пестициды – общепринятое в мировой практике собирательное название химических средств защиты растений и животных от различных вредителей и болезней.

Они используются для борьбы с вредными насекомыми (инсектициды), сорными растениями (гербициды), с грибковыми болезнями растений (фунгициды), для удаления листьев (дефолианты), для подсушивания растений (дексиканты), для удаления излишних цветков и завязей (дефлоранты), для регулирования роста и развития растений (ретарданты), для отпугивания насекомых и грызунов (репиленты), для привлечения насекомых с последующим уничтожением (аттрактанты), для борьбы с грызунами (зооциды), для борьбы с различными моллюсками в т.ч. слизнями (лимациды).

Пестициды могут попадать в почву при прямом внесении и высева протравленных семян, с атмосферными осадками, остатками погибших растений и животных, в результате смыва с обработанных растений при их поливе длительность сохранения п. в почве зависит не только от почвенно-климатических условий, но и от физико-химических свойств п., их биологической активности, дозы и кратности применения. Поэтому для каждой почвенно-климатической зоны страны разрабатываются рекомендации по применению п. с учетом длительности сохранения в почве и остаточного токсического воздействия. Одним из важнейших нормативов, позволяющих оценивать степень загрязнения почвы п., является предельно допустимая концентрация (ПДК) этих веществ. Во ВНИИГИНТОКС предложен принцип гигиенического нормирования допустимого содержания п. в почве, заключающийся в таких концентрациях п. в контактирующих с почвой средах (в воде, воздухе, растениях), которые не представляют опасности для здоровья людей и не влияют отрицательно на общесанитарные показатели почвы.

При этом учитывается не только опасность, которую представляет почва при непосредственном контакте с ней, но, главным образом, последствия вторичного загрязнения контактирующих с почвой сред.

Токсическое действие пестицидов определяется дозой вещества, выражаемой в миллиграммах на килограмм массы животного или их содержанием в воздухе, выражаемым в миллиграмм или кубический метр воздуха. Для оценки токсичности пестицидов принято пользоваться средней смертельной дозой ЛД₅₀, вызывающей гибель 50% подопытных животных при поступлении препарата в желудочно-кишечный тракт либо через кожные покровы. В зависимости от величин ЛД₅₀ пестициды подразделяют на:

- сильно действующие – ЛД₅₀ = 50 мг/кг;
- высокотоксичные – 50-200 мг/кг;
- среднетоксичные – 200-1000 мг/кг;
- малотоксичные – 1000 мг/кг.

В настоящее время экспериментально обоснованы и утверждены Минздравом РФ ПДК в почве для 30 пестицидов и ОДК (ориентировочно допустимая концентрация) для 14 пестицидов.

Загрязнение почв тяжёлыми металлами

Тяжёлыми металлами (ТМ) принято называть металлы с атомной массой более 40. Их кларк (среднее природное содержание элементов в почвах и растениях) в земной коре и почве выражается сотыми и тысячными долями процента.

В настоящее время не разработаны ПДК тяжёлых металлов в почвах, кроме ртути, свинца и хрома, поэтому для оценки загрязнённости почв предлагается сравнивать уровни загрязнения с естественным фоном. В качестве фона используют значения содержания ТМ в почвах районов, удалённых от промышленных центров, либо их кларки.

5.4. Загрязнение почв и пригородной зоны г. Пензы

Источником загрязнения почв являются предприятия занимающиеся хранением и снабжением потребителей нефтепродуктами. В пробах грунта с площадок, примыкающих к АЗС, на глубине до 1 метра содержание нефтепродуктов колеблется от 76 до 560 мг/кг почвы. В глубинных горизонтах до 3000 мг/кг почвы, что соответствует высокому уровню загрязнения. Наибольшее содержание нефтепродуктов было обнаружено на АЗС № 9 в районе Кривозерья. Содержание нефтепродуктов в почвах загрязнённых вследствие производственной деятельности, а также аварийных ситуаций на ж/д ЛПДС «Пенза»,

сортировочная станция Пенза-3, достигает от 1,935 мг/кг до 165,700 мг/кг почвы, что соответствует высокому и очень высокому уровню загрязнения. Загрязнение земель нефтепродуктами снижает технологическую, питательную и гигиеническо-санитарную их ценность, а также приводит к загрязнению поверхностных и грунтовых вод.

В пригородной зоне г. Пензы размещены сельскохозяйственные предприятия, такие как ООО «Михайловский комбикормовый завод», ОАО «Пензенский тепличный комбинат», ОАО ПЗ Еланский, ООО РАО «Пензенская зерновая компания», ООО «Пензамолоко», ООО «Птицефабрика «Васильевская» и др. Проведённые проверки показали, что некоторые предприятия не имеют специализированных складов для хранения ядохимикатов, нет специализированных площадок для обработки ядами семян, отсутствуют условия для безопасного обращения с ядами. Большинство хозяйств располагает лишь приспособленными складами для хранения ядов не отвечающими современным техническим и санитарно-гигиеническим требованиям: в них нет вытяжной вентиляции, отсутствуют душевые комнаты и часто – средства защиты.

К загрязнению земель неизбежно приводит размещение и хранение отходов производства и потребления. В пригородной территории находится большое количество несанкционированных свалок, а также свалка отходов областного центра, расположенная близ с. Чемодановка, площадью около 150 га, которая эксплуатируется с 1959 г., расположена в 10 км от города, занимает вторую надпойменную террасу р. Вядь и является как самым крупным объектом размещения отходов, так и крупнейшим загрязнителем окружающей среды. Утилизация отходов производится на существующих свалках без выполнения минимума санитарных требований: недостаточно персонала и техники, отсутствуют бытовые помещения для персонала, нарушается технология утилизации отходов, из-за отсутствия условий мойка и дезинфекция контейнеров и машин не организованы, практически не проводится мониторинг влияния мест утилизации ТБО на окружающую среду. В сложившейся ситуации свалки и полигоны ТБО с размещенными на них шламонакопителями токсичных отходов являются наиболее значимыми источниками загрязнения почвы, грунтовых и поверхностных вод. По данным территориального центра государственного мониторинга состояния недр Пензенской области, контрольное опробование наблюдательных скважин на полигоне ТБО г. Пензы показало загрязнение грунтовых вод металлами (железо – до 60 ПДК, марганец – до 340, медь – до 2,5, никель – до 1,4, свинец – до 7, цинк – до 3,7, кобальт – до 3, кадмий – до 22), орга-

ническими веществами (БПК 5 – до 67 ПДК, фенол – до 60, ацетон – до 4000), нефтепродуктами (до 12 ПДК). Отходы производства 1 и 2 класса опасности утилизируются в специальных шламонакопителях. Так на свалке ТБО г. Пензы размещены шламонакопители – 23 промышленных предприятий города. Общий объем шламонакопителей 252500 куб. м, в т.ч. 21200 куб. м – накопители гальваношлама. В связи с недостатком оборудованных мест для складирования и захоронения отходов в области распространена практика вывоза их в места неорганизованного хранения, что вызывает дополнительное загрязнение окружающей среды.

6. МОНИТОРИНГ ЛЕСНОГО ФОНДА

6.1. Обзор состояния лесного фонда России

Леса высокая часть окружающей природной среды. Как экологическая система, лес выполняет различные функции и одновременно является незаменимым природным ресурсом рис.1.

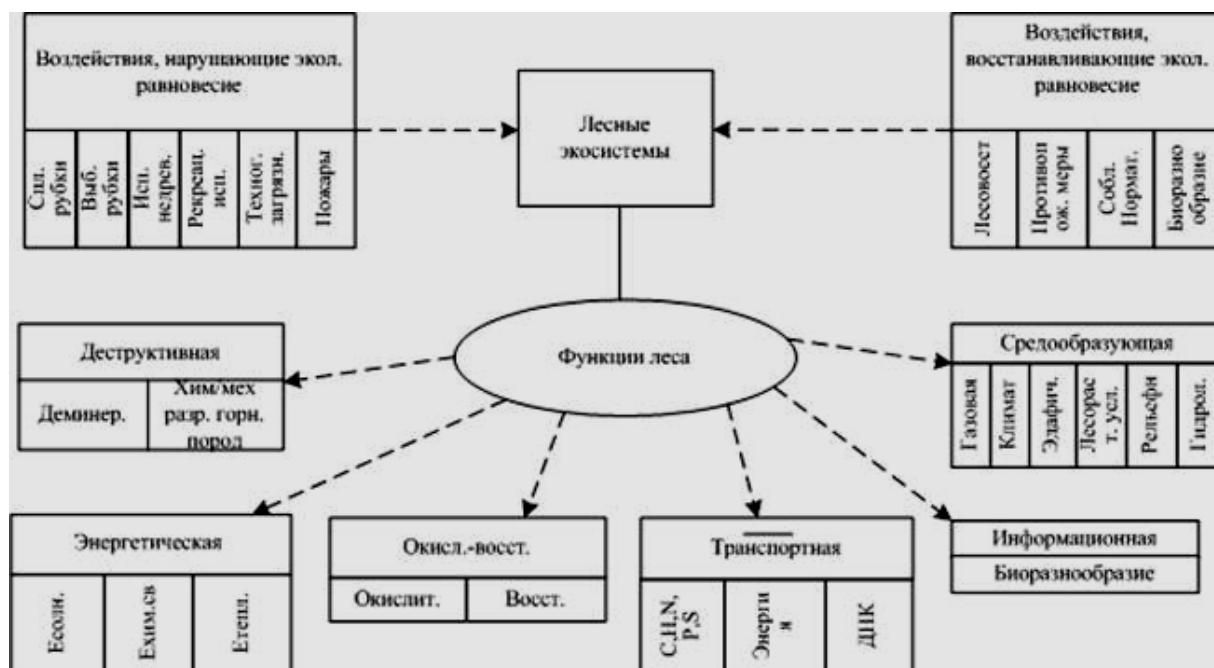


Рис. 7. Функции леса

Лесной фонд России, в настоящее время составляет 771 млн. га, покрытой лесом площади с запасом древесины 80,7 млрд. кубометров. На долю России приходится 22,1% лесопокрытой площади мира. Леса России покрывают 69% всей территории страны, из которых на долю Сибири приходится 435,8 млн. га лесного фонда, что составляет 39%. Запасы спелых и перестойных лесов Западной и Восточной Сибири составляет 21,5 млрд. кубометров, из них хвойных – 17,4 млрд. кубометров.

Лесной фонд России в соответствии с хозяйственным использованием экономическим назначением, местоположением и выполнением функций разделен на три группы:

I группа включает леса, выполняющие преимущественно водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, а также леса, особо охраняемых территорий и природно-заповедного фонда.

Ко II группе относятся леса, имеющие средообразующие, защитные функции. В этой группе допускается ограниченный режим пользования лесным фондом.

К III группе относятся леса имеющие преимущественно эксплуатационное значение и предназначено для удовлетворения потребностей хозяйства в древесине.

Леса первой группы занимают 21,7%, второй – 7,6%, третьей – 7,07% от общей площади лесов России. Распределение запасов лесного фонда по группам в пределах России неравномерно. В Европейской части, на долю которой приходится 18% площади лесного фонда страны, размещается 29% лесов первой и 65% второй групп. Основная часть лесов Сибири и Дальнего Востока (75-85%) отнесена к третьей группе, что не соответствует природоохранному значению лесов экологически очень ранимым регионов, половина территорий которых расположена в зоне вечной мерзлоты и представлена горными экосистемами. Особенно ценными по породному составу является хвойные и твердолиственные леса, которые формируют самые долговечные и устойчивые экосистемы, оказывающие наиболее регулирующее воздействие на ход природных процессов, в том числе на поглощение углерода и регулирование водного баланса в биосфере. На долю хвойных лесов приходится 7,19% покрытой лесом площади. Средний возраст хвойных лесов России – 100 млн. твердолиственных – 9,9 мягколиственных.

6.2. Виды мониторинга лесов

Лесным кодексом Российской Федерации и иными нормативными правовыми актами в сфере лесных отношений установлены четыре вида лесных мониторингов:

1. Мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров;
2. Дистанционный мониторинг использования лесов;
3. Лесопатологический мониторинг;
4. Мониторинг радиационной обстановки в лесах.

Каждый из перечисленных видов лесных мониторингов имеет свои цели и задачи.

Выделяются четыре уровня управления лесными мониторингами: глобальный, федеральный, региональный и локальный (местный).

На глобальном уровне, его еще можно назвать мировой или международный, лесные мониторинги входят в систему международных взаимоотношений, ответственность за которые несет Правительство Российской Федерации.

На федеральном уровне Рослесхоз ответственен за проведение на землях лесного фонда лесопатологического мониторинга и мониторинга радиационной обстановки в лесах, во всех лесах Российской Федерации – дистанционного мониторинга использования лесов как части государственной инвентаризации лесов.

На местном уровне лесопатологический мониторинг, мониторинг радиационной обстановки в лесах, дистанционный мониторинг использования лесов осуществляют филиалы ФГУП «Рослесинфорг» и ФБУ «Рослесозащита» с аккредитованными радиологическими лабораториями.

6.3. Основные положения лесного мониторинга в России

Общие положения

В соответствии со ст. 78 «Основ лесного законодательства Российской Федерации», соответствующими статьями законов Российской Федерации об охране окружающей природной среды и земельного законодательства лесной мониторинг является необходимой информационной системой для обеспечения государственных интересов в области управления лесами, включая охрану лесов и рациональное использование лесных ресурсов. Такая информационная система должна создать возможность оперативного слежения за изменениями состояния лесов, вызванными лесопользованием, природными и техногенными воздействиями, а также регистрации и анализа поступающей информации с целью получения прогнозов и информационной поддержки принятия оперативных решений по управлению лесами.

Лесной мониторинг организуется и развивается в системе Федеральной службы лесного хозяйства России и является одной из главных функциональных задач органов управления лесами.

Объектом лесного мониторинга является весь лесной фонд России, независимо от форм собственности на землю и лес.

Основной целью ведения лесного мониторинга является информационное обеспечение органов управления лесным хозяйством оперативной и точной информацией о состоянии и происходящих изменениях в лесном фонде России для сохранения устойчивого развития лесного сектора экономики как существенной составной части развития общества в целом.

Лесной мониторинг является составной частью Единой государственной системы экологического мониторинга в Российской Федерации.

Система лесного мониторинга развивается по отдельным функциональным направлениям для обеспечения управляемости лесами, контроля за рациональным использованием лесных ресурсов и устойчивым развитием лесного сектора экономики России.

Организация системы лесного мониторинга в России осуществляется поэтапно с максимальным использованием существующих организационных структур и информационных потоков о состоянии лесов.

В качестве основного звена ведения лесного мониторинга рассматривается региональный орган управления лесного хозяйства.

Обоснование необходимости создания системы лесного мониторинга

Россия переживает период коренных политических, экономических и социальных изменений. На этот фон накладываются общемировые тенденции изменения окружающей среды и лесного покрова планеты. Конференция по окружающей среде в Рио-де-Жанейро (июнь 1992 г.) особо подчеркнула глобальную роль лесов для выживания и устойчивого развития человечества. Россия, подписав основные документы этой конференции, взяла на себя обязательства на национальном уровне руководствоваться принципами устойчивого развития лесов и сохранения биологического разнообразия.

В лесном хозяйстве России существует система наблюдений за санитарным состоянием лесов, ежегодно готовятся обзоры санитарного состояния лесов России. Базовую информацию для этих обзоров предоставляют Государственная лесная охрана, лесоустроительные экспедиции и специальные лесопатологические обследования.

В научно-исследовательских учреждениях лесного хозяйства России и в лесоустроительных предприятиях накоплен определенный опыт слежения и контроля за состоянием насаждений с применением как наземных, так и дистанционных методов, за изменением состояния лесов под воздействием отдельных факторов (зоны воздействия промышленных выбросов, очаги вредителей и болезней, рекреационное воздействие и т. д.) и ресурсной оценки лесного фонда. Осваиваются современные методы слежения за состоянием лесов путем автоматического дешифрирования аэрокосмической информации и применения технологий географических информационных систем.

Тем не менее, органы управления лесным хозяйством России, особенно федерального и регионального уровней, испытывают значительные трудности в оперативном управлении лесами, т.к. при подготовке и обосновании принимаемых решений не обладают в настоящее время систематизированной информацией о произошедших

изменениях в состоянии лесного фонда после последнего по времени лесоустройства.

Таким образом, существует необходимость интеграции собираемой в настоящее время информации об изменениях состояния лесного фонда в единую систему лесного мониторинга на основе современной компьютерной информационной технологии для обеспечения выполнения как международных обязательств по лесному мониторингу, так и внутренних потребностей Федеральной службы лесного хозяйства по обеспечению управляемости лесами России.

Цели лесного мониторинга

Выполнение обязательств России по участию в европейской системе мониторинга за состоянием лесов на территориях России, входивших в 500-километровую зону вдоль границ бывшего СССР, на основе методики ЕЭК–ООН.

Обеспечение информационными потоками блока лесного мониторинга в Единой государственной системе экологического мониторинга России.

Регистрация текущих изменений состояния лесного фонда России, анализ и прогнозирование состояния лесного фонда и динамики его основных характеристик.

Обеспечение оперативного контроля за состоянием лесного фонда, информационная поддержка вырабатываемых решений по ведению лесного хозяйства в условиях рынка и изменения окружающей природной среды для всех уровней управления лесами (федеральном - Рослесхоз, региональном - территориальные управления лесного хозяйства в республиках, краях и областях России, локальном - в лесхозах, лесничествах).

Организационная структура лесного мониторинга

Организационная структура лесного мониторинга базируется на трех вертикальных уровнях управления лесами: федеральном (национальном), региональном, локальном.

Основным структурным звеном осуществления лесного мониторинга являются лесничество и лесхоз.

Федеральный уровень лесного мониторинга создает и поддерживает в функционирующем состоянии единую пространственно распределенную (с региональными центрами) информационную систему по оперативной регистрации текущих изменений в состоянии лесного фонда России для обеспечения функций государственного управления лесами и для выполнения взятых международных обязательств России по охране лесов и защите биоразнообразия.

Региональный уровень лесного мониторинга использует существующую систему получения информации об изменениях лесного фонда региона (республика, край, область) на основе наземных и дистанционных методов как силами Государственной лесной охраны, так и лесоустроительных экспедиций и специальных видов обследований лесов.

Локальный уровень лесного мониторинга самым широким образом использует работников Государственной лесной охраны для получения оперативной информации о текущих изменениях в состоянии лесного фонда лесничества и лесхоза.

6.4. Леса Пензенской области

Вадо-Вышинский низменный лесной р-н. Располагается на северо-западе области в пределах Окско-Донской низменности. В рельефе преобладают плоские равнины с абсолютной выс. 80–180 м, слабо расчлененные эрозией. Преобладающими почвами являются песчаные и супесчаные разности дерново-подзолистых и серых лесных почв с низким естественным плодородием. Суммы температур вегетационного периода составляют 2300–2400°. Примерно на 50% территории района произрастают сосновые и березово-сосновые леса, местами с участием ели. На водораздельных участках сосновые леса чередуются с лиственными лесами дубравного типа с участием ясеня и клена равнинного.

Верхнесурский возвышенный остепненно-лесной район. Располагается на востоке области, характеризуется наибольшими абсолютными и относительными высотами, глубокими речными долинами, дно которых находится на 120–190 м ниже уровня водоразделов. На безлесных пространствах, которые занимают больше половины плато района, значительная овражность. В связи с этим значительная часть плато составляют склоны с крутизной 8–10. Вершины возвышенности платообразны или имеют холмисто-грядовой рельеф. В понижениях между холмами встречаются моховые болота. Преобладают дерново-подзолистые песчаные почвы по правобережью р. Суры, а также серые и светло-серые лесные щебенчатые почвы с невысоким естественным плодородием. Суммы температур вегетационного периода на основной части района не превышают 2200° и под влиянием рельефа колеблются в значительных пределах. Продолжительность его, как и безморозного периода, на 5–10 дней короче, чем в др. р-нах. Ок. 40% р-на занимают широколиственные леса из дуба и липы с большим участием мелколиственных пород.

Сурско-Мокшинский лесостепной район. Занимает западную половину области, кроме бассейна Хопра на юге крайнего северо-запада. Границей его на востоке является р. Сура и нижнее течение р. Узы. Рельеф всхолмленный, с большими относительными высотами, хотя и несколько меньшими, чем на правобережье р. Суры. Долины рек и балки глубоко, на 90–120 м, врезаются в поверхность, приподнятую до 270–290 м. Склоны долин и балок густо усеяны оврагами. Овражно-балочная сеть превышает 0,4 км/км². Почвенный покров представлен в основном выщелоченными черноземами. В северо-восточной части по левому берегу р. Суры встречаются массивы слабовыщелоченных тучных и среднегумусных черноземов с высоким плодородием. Сумма температур за вегетационного период 2300–2400°. Увлажнение ниже оптимального. Преобладают безлесные пространства. Леса имеют островной характер и расположены на водоразделах и приречных склонах. Они представлены преим. дубравами в сочетании с березняками, березо-липняками и осинниками. Лугово-степной покров сохранился лишь по приовражьям и склонам.

Кададино-Узинский возвышенный лесостепной район. Расположен на юго-востоке области, имеет холмисто-останцовый рельеф. Значительные относительные высоты, достигающие 100–150 м, сложный рельеф обуславливают существенные различия в обеспеченности теплом, степени увлажнения, характере почвенного и растительного покрова. Рекой Узой район делится на две части. Почвенный покров представлен разновидностями черноземных почв. На водоразделах встречаются массивы серых лесных почв. Сумма температур вегетационного периода изменяется от 2200 на возвышенности до 2400° в понижениях. Гидротермический коэффициент колеблется от 0,9 до 1,1. Распределение лесов островное, с преобладанием дубняков, встречаются остепненные травяные сосняки. На сохранившихся склоновых и плакорных участках луговой степи распространены разнотравно-типчаковые и разнотравно-корневищнозлаковые ассоциации.

Вороно-Хоперский степной район. Занимает юго-запад области. Поверхность мягкоувалистая, с общим уклоном на юго-западе. Почвенный покров представлен типичными тучными и слабовыщелоченными черноземными почвами с высоким естественным плодородием. Суммы температур вегетационного периода порядка 2500°. На территории области наиболее засушливый район. Гидротермический коэффициент повсеместно ниже 0,9. Облесенность очень небольшая (8%). По склонам и приовражным местам расположены разнотравно-типчаковые и типчаково-ковыльные ассоциации.

7. МОНИТОРИНГ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

7.1. Роль животных в биосфере и жизни человека

Разнообразие животных чрезвычайно важно, прежде всего, для основного процесса — биотического круговорота веществ и энергии. Один вид не способен в любом биогеоценозе расщепить органическое вещество растений до конечных продуктов. Каждый вид использует лишь часть растений и некоторые содержащиеся в них органические вещества. Так складываются цепи и сети питания, последовательно извлекающие вещества и энергию из фотосинтезирующих растений.

Пищевые (трофические) цепи и сети, как правило, очень сложны, поскольку один вид животных может питаться разными видами, часто из различных трофических уровней. В процессе эволюции виды приспособились к наиболее эффективному использованию определенного набора кормовых объектов и в то же время каждый из видов (на популяционном уровне) служит кормом для других видов. В сложнейшей взаимосвязанной экосистеме животные как подвижный активный элемент в значительной мере определяют устойчивость этой системы. Находясь в зависимости от растений, они, в свою очередь, определяют условия их жизни, структуру и состав почвы, облик ландшафта.

Самая разнообразная и многочисленная группа животных — насекомые — имеет и наибольшее значение в биогеоценозах. Без них на Земле господствовали бы хвойные и другие голосеменные растения, папоротники и мхи, так как большинство цветковых видов опыляется насекомыми. Ими питаются многие рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и звери. Большую роль насекомые играют в формировании почв, разложении отмерших животных и растительных остатков. Лиственные леса, например, ежегодно теряющие свой зеленый убор, без деятельности насекомых могут задохнуться в собственном опаде.

Большое и разнообразное значение имеют в экосистемах и другие беспозвоночные. Общеизвестна роль дождевых червей в улучшении аэрации почвы, распределении гумуса в ней, создании ее структуры. Повышению плодородия почвы способствуют также земляные клещи, нематоды, мокрицы, многоножки и многие другие виды. Моллюски служат источником корма для других животных, фильтраторами воды, обеспечивающими ее очищение.

Среди позвоночных неоспорима значимость рыб в водных экосистемах как самых массовых и подвижных организмов на различных

трофических уровнях. С каждым годом проявляется все большая роль земноводных и пресмыкающихся в биогеоценозах лесов, лугов, пустынь и тропических ландшафтов.

Птицы истребляют вредных насекомых, а также способствуют распространению семян, в частности древесных пород. Велика их роль в круговороте биогенных веществ. Важное значение в повышении плодородия почвы имеют землерои.

Животные активно формируют целые ландшафты, например бобры, устраивая запруды на водоемах. Термиты создают особый рельеф в Экваториальной Африке, сурки неузнаваемо преобразуют облик горных степей, копытные в саваннах поддерживают устойчивые и очень продуктивные растительные ассоциации. Животными сформированы известняки и коралловые рифы.

Все биологические виды, возникшие в процессе эволюции, полезны для биосферы. Каждый вид занимает только ему присущую экологическую нишу, повышая продуктивность и устойчивость биогеоценоза, создавая своим существованием предпосылки для появления новых экологических ниш. Этот процесс гарантирует бесконечность эволюции в пространстве и во времени.

Роль животных в жизни человека определяется, прежде всего значением их в биосфере, о чем кратко сказано выше. Само по себе разнообразие видов животных полезно для человека. Они служат источниками питания, технического и лекарственного сырья, хранителями генетического фонда для улучшения пород домашних животных. Некоторые дикие виды одомашнивают, например лося.

Много сил, средств и времени затрачивают на борьбу с животными, причиняющими ущерб. Вредные в сельскохозяйственном и медико-санитарном отношении виды животных (мыши, крысы, мухи, тараканы и др.) распространились и имеют высокую численность в связи с тем, что рядом с человеком находят благоприятные экологические условия.

Понятие «вредное животное» появилось с началом хозяйственной деятельности человека. Причем очень часто усиление вредности того или иного вида определяется ее интенсификацией в каком-либо регионе в определенный период.

Кроме того, в зависимости от места, времени, условий и численности один и тот же вид животного может быть вредным или полезным. Отдельные виды саранчовых в умеренном климатическом поясе страны не наносят заметного вреда сельскохозяйственным культурам, в некоторые благоприятные для них годы могут причинять ущерб в Центрально-Черноземной зоне. Постоянно вредны они лишь на юге. В степной зоне полевой воробей уничтожает большую долю урожая

проса, в средней же полосе он полезен, кормясь насекомыми и семенами сорняков.

Еще недавно пернатых хищников относили к вредным и истребляли, однако сейчас они взяты под охрану, поскольку выяснена их огромная роль в уничтожении многих вредных или в оздоровлении популяций полезных животных. Доказано положительное значение рыбоядных птиц, хищных рыб, в том числе щуки, многих наземных хищников. Даже волк не подлежит полному истреблению, необходим лишь контроль за его численностью.

Среди насекомых доля так называемых истинных вредителей, по исследованиям Г. Я. Бей-Биенко, составляет менее 1 % видов. Несомненно, что численность этих насекомых, как и ряда видов клещей, паразитарных червей, грызунов-вредителей, носителей опасных инфекций человека и домашних животных, необходимо контролировать.

7.2. Воздействие человека на животных

Человек, овладев огнем и оружием, еще в палеолите, т.е. более 250 тыс. лет назад, стал оказывать заметное влияние на животный мир. Крупные животные, обычно немногочисленные, как и обитатели островов, стали первыми его жертвами. В различных районах Земли это произошло в разное время.

На сегодняшний день по данным МСОП, на Земле вымерло 94 вида (1,9 %) птиц и 63 вида (1,48 %) млекопитающих. Еще больше исчезло подвидов птиц и зверей. Из этого количества, по данным Д. Фишера, гибель более 75 % видов млекопитающих и 86 % птиц связана с деятельностью человека.

Сегодня опасность исчезновения грозит более чем тысяче видов позвоночных животных и многим видам моллюсков, насекомых и других беспозвоночных.

Воздействие человека на животных выражается как в прямом преследовании и нарушении структуры популяции, так и в перемене мест их обитания. В последнее время к общим изменениям условий обитания добавился такой мощный фактор, как загрязнение природной среды, особенно пестицидами. Очень часто прямое преследование (охота) сопровождалось изменением ландшафта, т.е. эти факторы действовали одновременно. Следует отметить, что значение прямого преследования в сокращении численности животных в последнее столетие резко снизилось. Так, если в XVII в. прямое преследование стало причиной гибели видов в 86 % случаев, а косвенное — в 14 %, то в

XX в. это соотношение резко изменилось и составило соответственно 28 и 72 %.

Полное или почти полное истребление животных в результате неумеренной и нерегламентированной добычи было довольно широко распространено в прошлом. Первой документально засвидетельствованной жертвой преследования человеком был гигантский голубь — дронт. Это крупная нелетающая птица вдвое больше гуся, с мощными лапами, короткими крыльями, небольшим хвостом, крючковатым клювом и пепельно-серым оперением. Дронты жили на острове Маврикий в Индийском океане. В 1598 г на остров высадились голландцы. Они убивали дронтов ради мяса и собирали их яйца. Последняя птица погибла через 82 года после высадки первых поселенцев — в 1681 г.

Тур — один из предков крупного рогатого скота — исчез к началу XVII в., он был повсеместно объектом охоты. В раннеисторический период этот вид заселял всю Европу, Малую Азию и Северную Африку. В доисторическое время туры жили также в Сибири и Казахстане. В XII—XIV вв. эти животные исчезли на большей части Европы, дожив лишь в Польше до конца XVI в.

Другой предок домашних животных — дикая лошадь тарпан — некогда обитал в степях Европы, доходя на севере до Польши, Литвы и Пруссии. Дольше всего сохранялись эти животные на юге Украины. Последняя дикая кобыла была убита в 1879 г. в 35 км от Аскании-Нова. На тарпанов не просто охотились, их направленно истребляли, так как они мешали коневодству. Дикие жеребцы постоянно отбивали домашних кобыл, убивали и калечили жеребцов. Распашка степей способствовала быстрому исчезновению дикой лошади.

Среди безвозвратно утерянных крупных животных большой интерес представляла морская корова. Она достигала 7-9 м в длину, имела массу до 4 т. Заселяла прибрежные мелководья Командорских островов в северной части Тихого океана. Стада морских коров кормились у самого берега водорослями (морской капустой), поэтому жители Камчатки называли их «капустниками». Доверчивые, медлительные животные становились легкой добычей и очень быстро погибали. Моряки, посещавшие Командорские острова на пути от Камчатки до Аляски, и охотники на каланов заготавливали мясо морских коров как легкодоступный и дешевый источник продовольствия. В результате последняя морская корова была убита в 1768 г. Так был утрачен, вероятно, наиболее перспективный для одомашнивания вид среди всех морских млекопитающих.

Та же участь постигла и многих птиц помимо описанного выше дронта. Среди них наиболее потрясает история истребления странствующего голубя. Эта красивая, грациозная птица была самой многочисленной на востоке Северной Америки. Европейские переселенцы начали массовое истребление этих птиц еще в начале XVII в. Их отстреливали, ловили сетями, сбивали на землю шестами, рубили деревья с гнездами — убивали сотни тысяч и миллионы птиц. На всех рынках за бесценок продавали огромное количество голубей. Но вскоре наступил конец — странствующие голуби стали редкостью, во что долго не могли поверить. Последняя птица на свободе была убита в 1899 г., а последняя старая голубка умерла в зоопарке г. Цинциннати в 1914 г.

Подобное произошло и с некоторыми другими видами птиц. Так, у восточного побережья Северной Америки в середине XIX в. были полностью истреблены бескрылая гагарка и лабрадорская гага, а на юго-востоке США та же судьба постигла Каролинского попугая: к началу XX в. они повсюду были уничтожены, в неволе последняя птица погибла в 1914 г.

«Черный список» истребленных животных, к сожалению, велик. В него попали зебра-квагга и голубая лошадиная антилопа в Южной Африке, много сумчатых в Австралии, в том числе сумчатый волк, европейский ибис, азиатский олень Шомбурга, морская норка в Америке, несколько видов птиц из семейства гавайских цветочниц и много других.

Еще больше животных исчезло из многих мест обитания, они стали редкими, их ареалы резко сократились. Число видов таких редких животных исчисляется сотнями, они имеются в очень многих группах животного мира, например в Европе. К ним относятся моллюск пресноводная жемчужница, многие бабочки, осетровые рыбы, такие хищные птицы, как орел и сокол; зубр и медведь. В Северной Америке на грани исчезновения были бизоны, редкостью стали степной тетерев, белый американский журавль, калифорнийский кондор, в Южной Америке — викунья, шиншилла, крупные кошки и многие другие. В Азии угрожающе сократилась численность носорога, льва, гепарда, тигра, лошади Пржевальского и кулана. Многие виды диких копытных в Африке остались практически только на заповедных территориях. В ничтожном количестве сохранились лемуры на Мадагаскаре. В исключительно трудном положении оказались аборигенные животные Новой Зеландии и океанических островов.

Резко сократилась численность китов, например черного кита, находящегося на грани исчезновения.

Как указывалось выше, основная причина вымирания животных или резкого сокращения их численности, уменьшения ареала заключается не только, а часто и не столько в прямом преследовании животных, сколько в косвенном влиянии человека, которое принимает различные формы.

Изменение мест обитания животных — наиболее часто встречающееся явление, принявшее огромные размеры. Вырубка лесов, распашка степей, осушение болот, сооружение водохранилищ и каналов, постройка дорог и т.д. коренным образом изменили облик целых континентов. Естественно, что для ряда животных эти перемены оказались неблагоприятными, и либо виды вымерли, либо резко сократилась их численность, нередко они сохранились лишь на заповедных территориях.

Интродукция (акклиматизация) чуждых видов оказалась для ряда регионов, особенно для островов с их часто примитивной фауной, решающим фактором, определившим вымирание аборигенных животных. Такое положение сложилось в Новой Зеландии, на Мадагаскаре, Галапагосских и многих других островах. Нередко и на материках завезенные животные, особенно хищники, оказывали пагубное влияние на местную фауну. Например, к отрицательным результатам привел завоз в европейскую часть нашей страны американской норки, вытесняющей местный вид — европейскую норку, и завоз в Европу енотовидной собаки с Дальнего Востока.

Следует помнить, что включение нового вида в естественный биогеоценоз всегда вызывает, как правило, резко негативные последствия. Лишь в обедненные антропогенные биогеоценозы желательно чаще вводить новые виды для сбалансирования экологической системы, например растительноядных рыб — толстолобика, белого амура — в искусственные каналы, так как эти виды препятствуют их зарастанию.

Пестициды в последнее время стали мощным фактором отрицательного воздействия на животных. Загрязнение среды также может негативно влиять на фауну. Наибольшее воздействие оказывает загрязнение воды, в сильной степени ухудшающее или делающее невозможным существование животных в водоемах.

Воздействие производственных процессов в АПК на животный мир

Человек, вытесняя естественные биогеоценозы и закладывая агро-биогеоценозы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей биосферы. Стремясь получить как можно больше продукции с посевных площадей, он влияет на все компоненты

экосистемы, в результате применения комплекса агротехнических мероприятий, включающих химизацию, механизацию и мелиорацию.

Сейчас почву обрабатывают на скоростных тракторах, урожай собирают мощными комбайнами, транспортирование удобрений, зерна и другой сельскохозяйственной продукции осуществляют автомашины повышенной грузоподъемности, а животноводческие фермы все больше оснащают современными средствами механизации и автоматизации. Увеличивается количество минеральных удобрений, вносимых в почву, возрастает выпуск других химических средств для нужд земледелия и животноводства. Широко применяются орошение и осушение земель. Все это представляет мощный антропогенный пресс, который с огромной силой «давит» на агробиоценозы и на природную среду. В перспективе его влияния будут расти. Задача науки и производства — нивелировать отрицательные последствия воздействия антропогенного пресса на природу.

Механическое воздействие сельскохозяйственной техники на почву приводит к ее уплотнению, разрушению структуры, увеличению в ней тонкодисперсных частиц. Резко ухудшаются ее водно-физические свойства, что способствует развитию водной и ветровой эрозии. Нарушение водно-физических свойств отражается на нормальном газовом обмене между почвой и атмосферным воздухом. При изменении водно-физических свойств почвы, вызванном уплотнением и разрушением ее структуры, создаются анаэробные условия. В результате в почве преобладают процессы брожения (анаэробноз) и разложения клетчатки и других углеродсодержащих веществ с образованием и накоплением в почве различных газов: этилена, водорода, метана, сероводорода и др. Это отрицательно сказывается на жизнедеятельности фауны почвы.

Одновременно подавляется жизнедеятельность анаэробных свободноживущих и симбиотрофных азотфиксирующих микроорганизмов, что снижает процессы накопления в почве связанных форм азота. Изменение видового состава микроорганизмов в сторону агрономически вредных групп характерно для слабокультуренных почв.

При воздействии рабочих органов на почву происходит уничтожение почвенных и наземных организмов, жатками, косилками, комбайнами уничтожаются выводки птиц и мелкие животные. Гибель животных от средств механизации в основном происходит во время уборочных работ. Наиболее безопасный метод косовицы — уборка «вразгон», при котором машины двигаются от центра поля к периферии. При таком способе от гибели спасается около 70 % зайцев-русаков, около 100 % коростелей и т.д. Хорошие результаты дает

поступательный, «челночный» метод кошения, при котором дичь может беспрепятственно отступить в поле, а затем в естественное укрытие (лес, овраг).

При наличии в середине поля лесополосы (ремиза) уборку ведут с края полос к центру. Дикие животные уходят на ремизный участок. Для предотвращения гибели дичи сельскохозяйственную технику оборудуют различными отпугивающими приспособлениями (штанги-погремушки, свисающие цепи, салазки). Представляет интерес устройство, посылающее впереди работающих ножей косилки электрические заряды, записанные на пленку «сигналы опасности», издаваемые самими животными.

Химическое воздействие сельскохозяйственной техники заключается в загрязнении воздуха, почвы и водоемов химическими веществами, используемыми и образующимися при работе двигателей и других агрегатов, проведении технических уходов, промывке карбюраторов, консервации техники. В результате в почву попадают химические продукты, которые отрицательно сказываются на живых организмах. Кроме того, с током ливневых, талых и грунтовых вод происходит эмиграция химических веществ в водоемы, что приводит к гибели зоопланктона и рыбы.

Акустическое воздействие мобильных энергетических средств проявляется в звуковом воздействии, а также в инфра- и ультразвуковом. Оно оказывает негативное влияние как на дикую фауну, так и на сельскохозяйственных животных. Акустическое воздействие, в частности слышимая часть, — фактор, беспокоящий животных. Источниками звукового (шумового) загрязнения биогеоценозов являются автомашины, тракторы, комбайны и другие механизмы.

Особенно большой вред шуму стали причинять животноводству после его перевода на промышленную основу. При работе доильных установок, кормораздатчиков, подвесных дорог, тракторов и др. интенсивность шума достигает 70 дБ, на птицефабриках она может достигать 75-100 дБ. Под воздействием шума у коров повышается температура тела, учащаются пульс и дыхание, снижается частота движения рубца, жвачка становится редкой, происходят изменения в крови, усиливается нервная возбудимость и в результате снижаются надои молока.

Живая масса цыплят при сильных звуковых воздействиях уменьшается, а затраты кормов на единицу привеса увеличиваются. В крупных хозяйствах у птиц наблюдается заболевание, называемое «шумовой истерией», которое проявляется при сильном шуме. Куры вследствие стресса начинают беспокоиться, усиленно махать

крыльями, травмируя при этом друг друга. В результате снижается яйценоскость.

Поэтому при эксплуатации оборудования в животноводческих помещениях следует добиваться снижения шумовой интенсивности до 70 дБ, а в птицеводческих — до 90 дБ. Это достигается звукоизоляцией стен, дверей, механизмов и их регулировкой. Дороги должны быть ограждены зелеными насаждениями, значительно поглощающими шум.

Многие насекомые, а также некоторые ведущие ночной образ жизни животные (летучие мыши и др.) используют ультразвук для ориентации в пространстве и охоты. Поэтому излучения при работе сельскохозяйственных агрегатов вызывают дезориентацию ночных насекомых и животных в пространстве, что нарушает их нормальную жизнедеятельность и может привести к гибели.

Коротковолновый спектр *электромагнитного излучения* (свет) беспокоит в ночное время диких животных, вызывает гибель большого количества насекомых, которые летят на свет фар сельскохозяйственных агрегатов и гибнут, попадая с током воздуха в радиатор трактора, комбайна или автомобиля.

Длинноволновая часть электромагнитного излучения проявляется в течение суток. Электромагнитное излучение способствует изменению тонких клеточных и молекулярных биологических структур. Импульсы электромагнитного поля (ЭМП) могут вызывать мутагенные эффекты. Под действием ЭМП в организме могут происходить необратимые нарушения в терморегуляции, ведущие к гибели животных. Под влиянием шумов, ЭМП и скученности домашних животных и птиц в помещениях возникают патологические явления, наблюдаются уклонение матери от кормления приплода, а у свиней и птиц — случаи каннибализма. Так, свиноматка в результате лактационного психоза поедает поросенка, домашние птицы выклевают снесенные ими же яйца. Стрессовые реакции приводят к различным заболеваниям, к перенапряжению защитно-приспособительных свойств организма.

Профилактика поражения животных электротоком в связи с широкой электрификацией сельского хозяйства особенно актуальна. В первую очередь это касается животноводческих и птицеводческих помещений с их сложным электротехническим оборудованием. Поэтому необходимы качественный монтаж электроустановок, надежная изоляция электропроводов, экранирование источников излучения, расположение зданий глухим торцом к излучающим средствам.

Всегда следует помнить, что агробиоценозы весьма хрупки и уязвимы. Управление агробиоценозами должно базироваться на точных знаниях и контролируемых технологических действиях.

7.3. Охрана животного мира

Охране подлежат все животные, если понимать эту проблему широко, включая и управление численностью. Потери любого биологического вида — крайне нежелательное явление для биосферы и в целом. Каждый вид обладает только ему присущими свойствами, и трудно предсказать, какие свойства любого вида и для каких целей окажутся полезными для человечества в будущем.

Охрана охотничьих животных

Охота во все времена подразумевала постоянное получение продукции, а не истребление дичи. Целью охоты всегда было благоразумное использование охотничьих богатств. Однако часто не хватало знаний для правильной эксплуатации их или социально-экономические условия приводили к нежелательным последствиям (например, хищническое истребление животных в погоне за наживой), и численность охотничьих видов падала.

Эксплуатацию охотничьих животных следует проводить по принципу расширенного воспроизводства. Достижения экологии доказывают, что рациональное использование охотничьих ресурсов не только не противоречит охране животного мира, но и способствует ей.

Каждая популяция животных имеет так называемый *экологический резерв*, т.е. возможен рост ее продуктивности в результате увеличения численности потомства и повышения его выживаемости. У различных экологических групп это осуществляется разными путями: изменением соотношения полов, времени наступления первого размножения, количества молоди в помете, числа пометов в год и т.д.

Биологически обоснованное изъятие особи из популяции способствует мобилизации ее экологического резерва и, как правило, оздоравливает популяцию. Следовательно, промысел, охота способствуют увеличению плодовитости, выживанию молодняка, т.е. представляют собой активную форму охраны животных.

Для всех массовых наиболее полно изученных видов установлено, что рост численности их популяций, достигнув определенной величины, быстро прекращается, так как вступают в действие эколого-физиологические механизмы, направленные на предотвращение перенаселения. Изъятие же части животных путем охоты (промысла) способствует повышению воспроизводительных возможностей популяции.

В большинстве современных охотничьих угодий, которые перенесли значительные изменения под влиянием деятельности человека, природоохранное значение охоты для массовых видов животных особенно велико.

На большей территории США и европейских стран полностью истреблены крупные хищники или численность их резко снизилась. Но поскольку в биологии их жертв, в первую очередь копытных, «запрограммирован» пресс хищников, поголовье лосей, оленей, кабанов и др. без такого пресса резко возросло. В результате в ряде охотничьих угодий возникло перенаселение, произошли истощение пастбищ, деградация животных, возросла их смертность от недостатка корма и вследствие болезней. В этих условиях только охотой можно оздоровить популяцию, обеспечить ее процветание, одновременно получив продукцию.

Очень часто истребление хищников при абсолютной охране копытных, т.е. запрете охоты на них, приводило к пагубным последствиям. Так, широко известен случай с чернохвостым оленем в штате Аризона (США), где истребление хищников привело через 25 лет к увеличению численности оленей с 5 до 100 тыс. Однако через 5 лет поголовье их сократилось до 20 тыс., а еще через 5 лет — до 9 тыс. При этом среди оставшихся животных было много больных, с уродливыми рогами и другими признаками деградации популяции. Ежегодно от голода погибало более 20 % особей, которые могли быть добычей охотников.

Объектом охотничьего хозяйства служит именно популяция данного вида животных в конкретных условиях. Управлять (путем промысла, охоты) количественным и качественным составом популяции необходимо в полном соответствии с возможностями того биогеоценоза, в состав которого она входит. Ученые показали, что даже снижение биологически допустимой промысловой нагрузки (недопромысление) отрицательно сказывается на популяции и приводит к заметному падению ее продуктивности.

Ведение охотничьего хозяйства включает не только добычу животных, но и ряд мероприятий, получивших название *биотехнических*: разведение дичи, посадку кормовых и защитных растений, подкормку, помощь животным в трудные периоды жизни и при стихийных бедствиях, реакклиматизацию (расселение животных в тех районах, где они раньше жили, но были истреблены), применение профилактических мер борьбы с болезнями и паразитами, борьбу с браконьерством и т.д.

Важнейшая мера охраны охотничьих животных — строгое соблюдение положения об охоте, предусматривающего ее сроки и способы. В России охоту регламентирует Положение об охоте и охотничьем хозяйстве. На его основе областные и краевые администрации издают Правила производства охоты. Согласно этому положению охотничьи

животные являются государственной собственностью. В положениях указаны виды зверей и птиц, охота на которых полностью запрещена, а также виды животных, которых можно добывать только по особым разрешениям (лицензиям), выдаваемым охотничьими организациями. Закон запрещает охоту на животных в заповедниках, заказниках и зеленых зонах вокруг городов. Не разрешается применять способы массовой добычи животных, охоту с автомашин, самолетов, моторных лодок, запрещены охота на линяющих птиц, разорение нор, гнезд, логовищ, сбор яиц.

Закон устанавливает нормы отстрела или отлова каждого вида животных. Нарушение законов и правил охоты считается браконьерством; лица, их нарушившие, несут административную и уголовную ответственность.

Охота остается важной формой использования природных ресурсов биосферы. Она приобретает еще большее значение в связи с задачей получения возможно большей продукции животного белка за счет растительной биомассы. Учитывая, что под сельскохозяйственное производство отводится не более 15 % территории нашей планеты, очевидна актуальность поиска способов эффективной реализации фитомассы несельскохозяйственных угодий путем использования охотничьих животных.

Так, на огромных пространствах тайги лоси перерабатывают гигантское количество растительной биомассы, и при рациональной эксплуатации популяции этих животных можно получить до 500 кг мяса с 1000 га. Немало в тайге и пернатой дичи — рябчиков, глухарей, которые могут быть источником высокоценной продукции. Обычны случаи, когда охотничьи животные повышают продуктивность лесов в целом на 20—30 %, а нередко стоимость самой древесины меньше стоимости мяса диких копытных, дичи и шкур пушных зверей, обитающих в лесу. Еще больше продукции могут дать дикие копытные лиственных лесов, гор, тундры, пустынь.

Очень ценны куропатки, фазаны, косули, зайцы и некоторые другие охотничьи животные, обитающие на сельскохозяйственных угодьях. Как показывает опыт ряда стран, продуктивность сельскохозяйственных угодий можно повысить на 10—15 % и более содержанием дичи на них. Этот опыт заслуживает большого внимания, так как в ряде районов нашей страны, а также в Западной Европе и США до 80 % всех охотничьих угодий представляют собой культурные поля.

Мясо диких копытных и пернатой дичи составляет в питании человека лишь 1,2—2,0 % мясной продукции, получаемой от сельскохозяйственных животных. Однако в ряде стран мясо диких животных преобладает в питании человека или составляет значительную долю.

Широко известны успехи охраны охотничье-промысловых животных в нашей стране. Так, в 20-х годах сильно сократилось поголовье лося; он стал повсюду редок и совсем исчез из большинства центральных районов европейской части. В результате принятых мер охраны поголовье лося восстановилось. Он вновь заселил все лесные районы. Численность этих животных за 25 лет возросла в 3 раза, и на него вновь была разрешена охота. Причем открытие в 1950 г. лицензионной охоты, предусматривающей научно обоснованные сроки добычи лося, не приостановило, а ускорило рост его численности: за последующие 10 лет поголовье возросло еще в 2 раза. Ежегодно добывают 70 тыс. особей, что дает около 9 тыс. т мяса. Сходные результаты получены и в отношении других диких копытных. Особенно большие успехи достигнуты в охране сайгака, который как очень редкий вид был на грани полного исчезновения. Добыча всех диких копытных дает ежегодно более 35 тыс. т товарного мяса.

Большое значение имели принятые в нашей стране меры охраны пушных зверей. Соболь в результате перепромысла уже в начале XX в. исчез из большинства районов тайги, ему грозило полное истребление: численность его к моменту запрета охоты составляла около 25 тыс. Наряду с запрещением промысла провели широкую реакклиматизацию соболя — завезли в более чем 100 районов, где он ранее обитал, но был истреблен. В результате численность этого ценного вида уже в 1940 г. достигла 300 тыс. Был открыт его ограниченный промысел. Как и в случае с лосем, это не привело к новому падению численности, наоборот, поголовье соболей продолжало расти, превысило первоначальное в 12 раз и в настоящее время достигло примерно 800 тыс. Это позволяет ежегодно добывать значительное количество животных.

Успешно осуществлены в России охрана и расселение речного бобра. К моменту запрета добычи этого ценного пушного зверя сохранилось всего несколько сотен голов в очень немногих, главным образом заповедных местах. Благодаря расселению бобра в более чем 75 областях и краях его численность возросла примерно в 150 раз, достигла 200-250 тыс. голов, и с 1961 г. на него вновь открыт лицензионный промысел.

Значительные успехи достигнуты в нашей стране по охране серого гуся и повторному заселению этой ценной птицей районов, где она раньше встречалась. Восстановлены гнездовья замечательной северной утки — гаги, колонии почти исчезнувших белых цапель и многих других птиц.

Охрана и промысел морских зверей основываются на тех же принципах, что и других промысловых видов. Особенность этой

группы животных состоит в том, что многие из них обитают в международных водах или широко мигрируют через государственные границы. В связи с этим еще большее значение для их охраны имеют международные соглашения и конвенции. Так, в 1946 г. была подписана первая Международная конвенция по китобойному промыслу и в 1949 г. создана Международная китобойная комиссия, разработавшая устав, определяющий виды китов, которые могут быть объектом добычи, и устанавливающая районы, время промысла и квоту (норму) добычи. В России и ряде других стран был полностью запрещен промысел дельфинов.

Ластоногие также подлежат специальной охране. В России с 1970 г. повсеместно запрещена добыча морского зверя частными лицами. Полностью запрещен промысел таких малочисленных видов, как тюлень-монах, атлантический морж. Охота на тихоокеанского моржа разрешена исключительно для нужд местного населения Чукотки. Промысел остальных видов регулируется лимитами, сроками и районами добычи. Принятые меры охраны наиболее ценных ластоногих — морских котиков позволили существенно увеличить их поголовье.

Охрана и добыча промысловых рыб

На долю рыбы в белковом питании человека в разных странах приходится от 17 до 83 %. Мировые ее уловы быстро возрастают. Основу рыбного промысла составляет лов в открытых морях, где добывают до 85 % рыбы. Но и эти запасы небеспредельны. Допустимое ежегодное изъятие рыб из Мирового океана оценивается в 80—100 млн т, из которых в настоящее время используют около 70 %. Во внутренних водоемах вылов рыб в большинстве стран достиг предела и стабилизировался или сокращается.

Во внутренних водоемах России отмечено то же явление: при общей стабилизации промысла сократилась добыча леща, судака и некоторых других видов. В ряде пресных водоемов промысел уменьшился в результате загрязнения воды, обмеления рек и возведения гидротехнических сооружений.

Исследования структуры популяции и динамики численности основных промысловых видов рыб показали, что при вылове взрослых особей (до определенного предела) улучшается состояние популяции, увеличивается ее прирост. Продуктивность участков, на которых ведут промысел, выше, чем продуктивность «целины». Экологически это объясняется тем, что удаление взрослых особей способствует выживанию молоди и увеличению общей биомассы, так как молодые рыбы полнее используют корм на прирост. Вместе с тем интенсивный

вылов молодых рыб, особенно еще не достигших половой зрелости, влечет за собой уменьшение численности популяции, так называемый перелов, и может привести к полному исчезновению вида.

Поскольку рыба обладает постоянным ростом, по размеру ее и чешуе легко определить возраст, в том числе когда она впервые мечет икру. На основании этого устанавливают минимальный размер рыбы данного вида, подлежащей вылову, причем он должен превышать размер, при котором она впервые мечет икру.

В связи с тем, что промысловый лов ведут сетями, законодательно определяют минимальный размер ячеек сетей. Это важная мера охраны промысловых рыб. Сложность заключается в том, что при ловле мелких видов, например сардины, в сети может попадать молодь более крупных рыб, например сельди, т.е. возникать так называемый прилов. Для борьбы с этим явлением устанавливают допустимый его процент, и если прилов превышает разрешенный, лов запрещают в данный период или на данном участке.

Основной промысловый лов рыбы ведут в открытых морях, международных водах, в связи с этим заключено более 150 международных соглашений и конвенций о размерах ячеек сетей, проценте допустимого прилова и сроках лова.

Для защиты пресноводных рыб важны также охрана нерестилищ, зимовальных ям, спасение молоди из отшнуровавшихся после половодья пересыхающих водоемов, борьба с зимними заморами рыб, организация прохода на нерестилища при перегораживании миграционных путей плотинами и, конечно, борьба с загрязнением воды.

Для охраны ряда проходных рыб очень большое значение имеют рыбозаводные заводы. На таких заводах, обычно построенных в устьях крупных рек или у плотин, вылавливают производителей, проводят искусственное осеменение. Личинки рыб, полученных из икры, выдерживают в выростных прудах, а затем подросшую молодь выпускают в реки или водохранилища. В России в таких хозяйствах ежегодно выращивают миллиарды молоди, что имеет большое значение в воспроизводстве и восстановлении ценных видов рыб: осетровых, лососевых, некоторых сиговых и других проходных и некоторых полупроходных рыб, например судака.

Правила рыболовства запрещают добычу рыбы с помощью взрывчатки, огнестрельного оружия, отравляющих веществ, остроги и другими недозволенными способами, а также лов рыбы у плотин и шлюзов. Правилами определены сроки лова, для промыслового лова — размер ячеек в сетях, районы лова и т.д.

Охрана и использование других промысловых и непромысловых животных

В разных странах их осуществляют различными путями в зависимости от группы животных.

Так, добыча морских промысловых беспозвоночных исчисляется многими миллионами тонн в год. Примерно 60 % из них составляют моллюски (устрицы, мидии, гребешки, кальмары, осьминоги), около 35 % — ракообразные (крабы, омары, лангусты, креветки) и 5 % — губки, кораллы, многощетинковые черви и др.

Как существенная форма охраны природных запасов созданы и успешно работают морские фермы по искусственному разведению устриц (Франция и др.) и по искусственному выращиванию жемчуга (Япония, Индонезия и др.).

Недостаточно разработаны меры охраны пресноводных беспозвоночных — речных раков и пресноводных жемчужниц, используемых для получения перламутра. Почти прекратился промысел пресноводного жемчуга — бисера. Решающую роль в этом сыграли перепромысел и загрязнение водоемов.

Необходимо усиление охраны насекомых-опылителей, и в первую очередь пчел и шмелей. Ряд видов этих насекомых, особенно эндемичных для некоторых районов, находится в угрожающем положении. Важнейшая мера охраны — полное прекращение применения пестицидов в период цветения медоносных растений.

Специальной охране подлежит большинство других насекомых, особенно хищных, и в первую очередь рыжий лесной муравей. Охрана муравейников от разрушения, запрещение сбора их куколок, опыты по разведению и переселению муравьев — лишь первые шаги на пути к их надежной защите.

Во многих странах Европы, в Японии, США вынуждены были ввести специальные законы, запрещающие лов красивых бабочек, жуков-скакунов, жужелиц, богомолов и других насекомых.

Увлечение сбором коллекций, нередко поощряемое в школах, наносит большой урон и насекомым России. В окрестностях многих городов и поселков редкостью стали такие бабочки, как махаоны, павлиний глаз, адмирал, крупные крапивницы, бражник «мертвая голова», и многие другие. Необходима широкая разъяснительная работа о необходимости охраны насекомых. Особо редкие, узкоэндемичные насекомые требуют специальных мер охраны — создания микрорезерватов, что вошло в практику охранных мероприятий некоторых стран.

Значительный пресс промыслового использования испытывают

(или испытывали) некоторые виды и группы пресмыкающихся и земноводных.

Большую роль в питании человека некоторых стран играли черепахи; они и сегодня для жителей северо-восточного побережья Южной Америки служат более важным источником мясной пищи, чем домашние животные. В Японии и Китае в большом количестве потребляют мягкотелых черепах, еще больше используют зеленую морскую черепаху, распространенную по всему тропическому поясу. В целях охраны зеленых черепах в Индонезии проведены исследования и установлен лимит сбора яиц. В Коста-Рике на побережье Карибского моря создан питомник для выведения в искусственных гнездах и доращивания с последующим выпуском в море молоди зеленых черепах. Проводят опыты «выпаса» этих животных на отгороженных участках моря.

Как медленно размножающиеся, с поздним наступлением половой зрелости, все виды черепах нуждаются в разумном подходе к их эксплуатации. Некоторые виды испытали перепромысел, стали редкими, добыча их запрещена, в том числе большинства морских черепах и обитающей на Кавказе средиземноморской сухопутной черепахи.

Для некоторых пресмыкающихся созданы специальные резерваты, например для гаттерии на островах у Новой Зеландии, для ящерицы-ядозуба в штате Аризона (США) и др.

Перепромысел ради получения кожи постиг крокодилов, почти все виды которых сейчас находятся под охраной закона. Для этих же целей вели широкий отлов крупных змей и ящериц-варанов. Запасы большинства из них подорваны, и они взяты под защиту закона.

Особое положение сложилось с ядовитыми змеями. Истребление их человеком происходило постоянно и все возрастало по мере освоения земель, однако оно не принимало угрожающих размеров. Массовый вылов ядовитых змей начался, когда были выяснены лечебные свойства их яда и широкое применение получили лечебные препараты из него. Были организованы промышленные серпентарии — питомники, в которых содержат змей для многократного получения яда от них. Серпентарии берут из природы десятки тысяч змей, поэтому запасы ряда видов уже подорваны. В связи с этим в большинстве стран Европы вылов змей полностью запрещен. Отлов их разрешен лишь по лицензиям, выдаваемым органами охраны природы. Перед змеепитомниками поставлена задача воспроизводства ядовитых змей в неволе. Можно сказать, что мы стоим на пороге решения этой проблемы.

Среди земноводных сильное воздействие перелова испытывают лягушки. В ряде стран мира их употребляют в пищу, и они составляют предмет внутренней и международной торговли. Кроме того, их используют в лабораторных целях. Высокая стоимость лягушек (примерно на 20 % дороже, чем лучшие сорта рыбы) при медленном воспроизводстве и отсутствии норм эксплуатации привели к их перелову во многих районах.

Учитывая исключительно большое значение лягушек и других земноводных для биологического контроля численности вредителей лесов, садов, огородов, бахчей и других сельскохозяйственных угодий, необходимо принять все меры для их охраны.

В ряде стран в период миграции лягушек к водоемам на икрометание на дорогах вывешивают специальные знаки, некоторые дороги перекрывают на ночь.

Необходимы всемерная охрана и привлечение насекомоядных птиц, играющих очень большую роль в подавлении численности вредителей лесного и сельского хозяйства. Развешивание искусственных гнездовий, устройство дуплогнездников в садах и лесных полосах, введение в посадки наиболее удобных для сооружения гнезд деревьев и кустарников и зимняя подкормка птиц не потеряли своего значения. В нашей стране эти мероприятия проводят школьники и члены обществ охраны природы.

Охрана редких животных

Опасность исчезновения грозит более чем тысяче видов позвоночных животных и многим видам моллюсков, насекомых и других беспозвоночных. Это результат прямого преследования животных человеком или изменения условий их существования, что вызывает беспокойство у биологов и деятелей охраны природы во всем мире. Появились понятия «редкий», «исчезающий», «находящийся под угрозой исчезновения» вид. Они недостаточно четки, и вначале даже специалисты вкладывали в них различный смысл.

Редкие животные. В любых случаях такие животные заслуживают бережного отношения, но особой заботы требуют тогда, когда происходит резкое сокращение их численности и уменьшение ареалов.

В большинстве случаев животное становится редким в результате прямого или косвенного воздействия человека. Первые опыты спасения редких животных, получившие широкую известность, были начаты в первой половине XX в.

Зубр – огромное дикое животное массой до 1 т и высотой в холке до 2 м в прошлом был широко распространен в Западной и Центральной Европе, на востоке от Дона и на Кавказе. К началу XX в. в естественном

состоянии зубры сохранились в Беловежской Пуще и в верховьях Кубани на Кавказе. Последний зубр в Беловежской Пуще был убит в 1920 г., а в 1927 г. та же участь постигла последнего кавказского зубра. Только 56 животных еще жили в зоопарках и питомниках. Зверь был на грани полного исчезновения.

В 1923 г. по инициативе польских зоологов было создано Международное общество по охране зубра, положившее начало сложной работе по восстановлению вида. Общество составило первую родословную книгу зубров, в которую было занесено каждое животное, получившее свою кличку и номер, что крайне важно для подбора пар.

Через 10 лет после гибели последнего вольноживущего в Беловежской Пуще зубра обществу удалось привезти в ее питомник трех зубров, затем еще девять из зоопарков Европы и приступить к практическим работам по восстановлению стада.

В середине 40-х годов ученые начали широкомасштабные мероприятия по восстановлению зубра в питомниках.

Уже в 1961 г. зубров успешно разводили не только в питомниках. В Беловежской Пуще сложилось единое вольное стадо, и чистокровные особи свободно бродили по заповеднику, переходя государственную границу с Польшей. В Кавказском заповеднике зубры также жили в питомнике и на свободе. К середине 80-х годов нашего столетия во всем мире насчитывалось более 2000 чистокровных зубров, но только в Беловежской Пуще есть вновь созданные популяции, обитающие на свободе. Кроме того, около тысячи гибридных зубров обитает на Кавказе.

Бизон — ближайший американский сородич зубра — известен своей трагической историей. В степях и лесах Северной Америки от Северной Мексики до Центральной Канады и от Скалистых гор до берегов Атлантического океана жило не менее 60 млн этих великанов. Для племен индейцев они были основным источником существования, что, однако, не отражалось на поголовье животных.

Положение резко изменилось, когда началась активная колонизация Северной Америки. Бизонов стали беспощадно истреблять. К началу 80-х годов XIX в. миллионные стада их были уничтожены и лишь в Йеллоустонском национальном парке оставалось около 20 особей — последних в США. В это же время несколько тысяч степных и около 300 лесных бизонов еще жило в Канаде. В 1905 г. энтузиасты охраны природы в США и Канаде организовали Американское общество защиты бизонов, которое добилось организации трех резерватов в США, а в Канаде был организован национальный парк Вуд-Баффало, где обитало около 2000 лесных бизонов. Однако в 1925—1928 гг. сюда

завезли из различных районов, где не хватало пастбищ, более 6,5 тыс. степных бизонов, вместе с которыми был занесен туберкулез. Еще большую опасность представляла возможность свободного скрещивания лесных и степных особей, что создало угрозу полного исчезновения лесного подвида. В 1957 г. в парке было найдено изолированное стадо лесных бизонов в 200 голов, из которого отловили 18 животных и перевезли в специальный резерват на правом берегу реки Маккензи. На заповедных участках США обитает более 10 тыс. степных бизонов, в Канаде — более 20 тыс. степных и около 300 тыс. лесных. Ежегодно около 10 % степных животных приходится отстреливать, так как территории, где они могут жить, ограничены.

Сайгак — древняя антилопа пустынных степей — еще один пример спасенного, а некогда почти совсем исчезнувшего животного.

Еще в XVII—XVIII вв. табуны сайгаков паслись в южных степях Европы и Азии. Интенсивное заселение человеком южных степей европейской части России, сопровождаемое распашкой земель и усиленной охотой, повлекло за собой быстрое сокращение его ареала в XIX в. К началу XX в. сайгак сохранился лишь в глухих районах правобережья Нижней Волги и в Казахстане. Интенсивная охота на него определялась не столько хорошим качеством мяса, сколько высокой ценой на рога, которые шли на продажу в Китай как лекарственное сырье.

Декрет 1920 г. об охоте полностью запретил добычу сайгаков. В 30-х годах стали заметны рост их поголовья и расселение. Особенно ускорились эти процессы после Великой Отечественной войны. В конце 40-х годов численность сайгака достигла промыслового уровня.

В 80-х годах добывали до 500 тыс. сайгаков, дающих около 6 тыс. т превосходного мяса, 20 млн дм² кожи и лекарственное сырье.

В настоящее время существование сайгака снова находится под угрозой.

Лошадь Пржевальского — единственный сохранившийся на Земле вид дикой лошади после гибели тарпана — вряд ли встречается в естественном состоянии. Ее разводят с 1899 г. в питомниках и с 1901 г. в зоопарках. Создана племенная книга. В Монголии и Казахстане предпринимаются попытки выпустить живущих в неволе лошадей в бывшие места их обитания.

Охрана белого американского журавля великолепно иллюстрирует возможности спасения редких птиц. Однако подобное мероприятие требует много усилий. Этот журавль был некогда обычной птицей болот Северной Америки. Прямое преследование и осушение болот привели к тому, что в начале XX в. он как гнездящаяся птица исчез в

США. В 1937 г. нашли последнее место их зимовки в резервате Арканзас на болотистых лугах штата Техас, где к 1941 г. оставалось всего 15 птиц. Только в 1954 г. были обнаружены их гнезда в глухом уголке канадского национального парка Вуд-Баффало.

Орнитологическое общество разработало программу охраны этих журавлей и добилось ее осуществления. Места их гнездовий и зимовок стали тщательно охранять, пролетные стаи журавлей оберегали сопровождающие их специальные самолеты, была развернута широкая пропаганда по охране птиц. Но этого оказалось недостаточно, необходимы были более активные формы для восстановления численности редчайшей птицы. С этой целью в научном центре Патуксент стали инкубировать яйца, которые брали по одному из гнезд в природе. Кроме того, яйца белых журавлей начали подкладывать в гнезда канадских журавлей. В результате принятых мер к 1978 г. число птиц удалось довести до 105, из них 27 как резерв живут в неволе.

Животные, находящиеся под угрозой исчезновения. Количество таких видов велико. К ним относятся не только промысловые виды зверей и птиц, но и многих других млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных, рыб и беспозвоночных.

МСОП одной из первых своих задач поставил изучение состояния видов животных, находящихся на грани исчезновения, обобщение опыта спасения редких видов, разработку методов их охраны. На основе этих материалов МСОП дает рекомендации правительствам стран, где такие животные обитают, а также подготавливает проекты международных конвенций и соглашений по охране редких видов. Для выполнения этой задачи создана специальная постоянная Комиссия по редким видам; о направленности ее работы речь пойдет в главе 5.

7.4. Значение растений в природе и жизни человека

Растения являются первоисточником существования, процветания, развития жизни на Земле и в первую очередь благодаря их свойству осуществлять фотосинтез. Фотосинтез протекает практически повсеместно на нашей планете, в связи с чем суммарный эффект его колоссален. В процессе фотосинтеза зеленые растения из углекислого газа и воды создают органические вещества, служат источником ценных продуктов питания (зерна, овощей, плодов и т. д.), сырья для промышленности и строительства.

Формирование газового состава атмосферного воздуха, как известно, также находится в прямой зависимости от растений. Зеленые растения в процессе фотосинтеза выделяют около $5 \cdot 10^{11}$ т свободного

кислорода в год. Один гектар кукурузы выделяет за год 15 т кислорода, что достаточно для дыхания 30 человек. Весь кислород атмосферы проходит через зеленое вещество примерно за 2000 лет. За 300 лет растения усваивают столько углерода, сколько его содержится в атмосфере и водах. Годовая химическая энергия продуктов фотосинтеза в 1000 раз превышала выработку энергии в конце XX в. всеми электростанциями мира. Установлено, что растения Земли в процессе фотосинтеза ежегодно образуют более 177 млрд т органического вещества.

Растения участвуют в образовании гумуса, который является самой существенной частью почвы, обеспечивает ее высокое плодородие. Помимо углерода, водорода и кислорода в состав молекул многих органических веществ входят атомы азота, фосфора, серы, а нередко и других элементов (железа, кобальта, магния, меди). Все они добываются растениями из почвы или водной среды в виде ионов солей, главным образом, в окисленном виде. Минеральные соли не вымываются из поверхностных слоев почвы, так как растительность постоянно всасывает часть минеральных веществ из почвы и передает их животным на корм. Животные, так же как растения, после отмирания передают минеральные вещества обратно в почву, откуда они вновь всасываются растениями'. Растения в процессе вымывания как бы изымают минеральные соли и постоянно поддерживают содержание их в почве, что является важным для ее плодородия.

Растительность оказывает большое влияние на климат, водоемы, животный мир и другие элементы биосферы, с которыми она тесно взаимосвязана. От характера растительности во многом зависит и характер биоценоза, экосистемы, их морфологическая и функциональная структура, биогеоценотическая деятельность компонентов. Велико значение растительности в жизни человека. Прежде всего растительность представляет необходимую среду жизни людей. Дикорастущая флора является неоценимым генетическим фондом в селекционной работе при создании новых сортов сельскохозяйственных культур. По Н.М. Черновой и др. (1995) большая часть растений, которые обеспечивают сегодня около 90% продовольствия в мире, появились путем окультуривания диких растений.

Сотрудниками Всероссийского института растениеводства (ВИР) установлено наличие в России около 600 диких видов, являющихся сородичами культурных растений. Многие из них послужили базой для выведения более 1500 новых сортов.

На протяжении многих веков человек добывает из растений многообразные лекарственные вещества, которые так необходимы в меди-

цинской и ветеринарной практике. На современном мировом рынке находятся в обращении продукты свыше 1000 видов лекарственных растений. Среди них препараты из корня жизни - женьшень, элеутерококка, ландыша майского, горичвета весеннего.

Так, около 80% людей в развивающихся странах, заботясь о своем здоровье, полагаются преимущественно на дикие лекарственные травы и другие растения. Около половины предписанных и непредписанных лекарств, потребляемых в мире, содержат натуральные ингредиенты, получаемые из диких организмов. Четвертую часть этих ингредиентов получают из растений, встречающихся только в тропических лесах. Растения являются важнейшим пищевым ресурсом для человека, многие из них используются в разнообразных технологических процессах (пивоварение, хлебопечение, очистка сточных вод и т. д.). Растения служат основной кормовой базой для домашних и многих диких животных. Они участвуют в образовании полезных ископаемых, защищают от разрушения потоками воды и ветром поверхность Земли, от засыпания песками плодородной земли.

Заслуживает внимания индикаторная роль растений. Наблюдая за растениями, человек еще в глубокой древности усваивал ориентиры в пространстве и времени – растения верно служили ему вместо компаса. Некоторые растения довольно точно показывали человеку время суток. Другие растения выполняли функцию барометра и гигрометра, являлись индикаторами пресных и соленых вод. В настоящее время растения-индикаторы используют в своих исследованиях и практической деятельности геологи, гидрологи, землеустроители, почвоведы, климатологи, лесоводы, археологи и др. Например, с помощью растений удастся обнаружить кимберлитовые трубки, скрывающие алмазы. Растения могут служить индикаторами плодородия почв. Ю.М. Колумелла был глубоким знатоком агрономической науки древнеримского государства. Он писал: «Рачительному хозяину подобает по листве деревьев, по травам или уже поспевшим плодам иметь возможность здраво судить о свойствах почвы и знать, что может на ней расти хорошо». Подобной точки зрения придерживался и его современник Плиний: «Бузина, ежевика, полевой лук, клевер, дикая яблоня и груша являются признаками хлебной почвы». Растения резко реагируют на изменения внешних условий. В зависимости от характера почвенного покрова наибольшее распространение получают те или иные растения.

Отрицательное воздействие выхлопных газов автомобилей проявляется на некоторых растениях настолько отчетливо, что их с успехом можно использовать для обнаружения опасной для людей

концентрации этих газов. Особенно это важно в местах скопления выхлопных газов, например в туннелях, на автострадах с интенсивным движением. Засыхание концов листьев, изменение окраски, появление белых пятен на растениях указывает на присутствие в окружающей среде опаснейших загрязнителей.

Растения разными способами осуществляют детоксикацию вредных веществ. Некоторые из вредных веществ связываются цитоплазмой растительных клеток и становятся не активными, другие подвергаются превращениям в растениях до нетоксических продуктов и участвуют в обмене веществ.

Для борьбы с вредными микроорганизмами растения выработали ряд веществ, способных подавлять их деятельность. К ним относятся антибиотики (пенициллин, стрептомицин, тетрациклин и др.) и фитонциды. Сильными бактерицидными свойствами обладают лук и чеснок. В связи с этим они с давних пор применяются в качестве лечебных средств. Одно растение можжевельника выделяет за сутки 30 г летучих веществ, а один гектар – такое количество фитонцидов, которое достаточно для очистки от микробов всех улиц большого города. Растительность для человека это и источник эстетического наслаждения, оказывающая на него психологическое воздействие. Многие растения стали объектами тщательных исследований биоников с целью использования имеющихся принципов и механизмов в технике и т. д.

Отрицательное же значение растительности по сравнению с приносимой ею пользой незначительно. Так, некоторые виды диких растений растут в качестве сорняков на обрабатываемых землях и пастбищах. В отдельных местах приходится бороться с зарастанием водоемов, каналов. Иногда массовое развитие водной растительности вызывает появление летних заморов рыбы в озерах. Известны и некоторые другие случаи вредного воздействия растений на человека (отравления, грибковые заболевания) и хозяйство (обрастание днищ судов, зарастание дорог и т. п.).

Здесь уместно привести еще один аргумент в пользу нежелательности истребления хотя бы одного-единственного вида растений, каким бы ненужным или даже вредным данный вид ни казался сегодня. Должен учитываться принцип *потенциальной полезности*. Мы не в состоянии предвидеть, какое значение для человека может иметь тот или иной вид в будущем. Виды, считавшиеся совершенно бесполезными или вредными, нередко затем приобретали огромную важность. Так, оказавшиеся вредными плесневые грибы дали человечеству антибиотики, а многочисленные бактерии, также казавшиеся бесполезными, работают на человечество, включенные в технологию добычи

ряда видов полезных ископаемых и т. д. Генофонд ныне существующих организмов – это бесценный эволюционный дар, от правильного использования которого во многом зависит направление научно-технического прогресса в самых различных областях деятельности человека.

7.5. Воздействие человека на растительность

Изучение влияния человека и его хозяйственной деятельности на изменения растительного покрова входит в компетенцию фитоценологии, которая в последнее время обращает на это большое внимание, особенно в связи с вопросами охраны окружающей среды. Однако в решение этих проблем все больше включаются экологи разных профилей. Эколог не может пройти мимо основных аспектов влияния антропогенного экологического фактора, который исторически является самым молодым, новым. С момента появления человека на Земле его влияние на природу, на всю биосферу нарастало так быстро, что В. И. Вернадский выделил особую так называемую ноосферу, и в настоящее время мы уже не можем найти на нашей планете какого-либо сообщества, практически не подвергшегося тому или иному воздействию человека.

Вся история человечества связана с тем или иным его влиянием на флору и растительность. Сначала это была деятельность кочевников, а когда им на смену пришли земледельцы, она усилилась особенно из-за выжигания и вырубки лесов для получения новых посевных участков. Вырубка лесов в странах Средиземья, в Малой Азии, Месопотамии, т. е. в районах древнейшей культуры, привела к значительной ксерофитизации, опустыниванию этих территорий. В Африке и в Индии сокращение площадей тропических лесов обусловило увеличение площадей саванн; то же происходило и в Южной Америке. В Средней Азии в районах древнейшей культуры по берегам Амударьи и Сырдарьи, а также в Центральной Азии и Северной Америке усиленное развитие животноводства вызвало распространение подвижных барханных песков. В Северной Америке сведение лесов вызвало эрозию и появились обширные пространства так называемых бэд лэнд. Эпоха великих географических открытий вела к расширению заноса и завоза все новых и новых видов, которые иногда быстро распространялись в новых условиях. Влияние человека связано с общественными формациями, здесь надо учитывать, конечно, и социально-экономический аспект. Обычно принято различать бессознательное и сознательное воздействие человека на природу.

Бессознательное влияние (сбор растений, выжигание леса и т. д.) обычно выгодно человеку, но отрицательно сказывается на растительности. Однако еще Дарвин указывал, что бессознательный отбор человеком привел к созданию многих культурных растений, история которых большей частью неизвестна. Бессознательно человек нередко действует и до сих пор, распространяя семена и плоды, особенно благодаря мощному развитию в последнее время средств транспорта.

Сознательное воздействие также может быть положительным и отрицательным. Так, искусственный отбор является мощным средством улучшения тех или иных видов и сортов или создания новых культурных растений. Разумная вырубка леса в пределах годичного прироста древесины в нем и при соблюдении правил возобновления может повысить продуктивность лесов, а переруб, т. е. превышение годичного прироста, или порубка лесов на горных склонах являются примерами сознательного отрицательного влияния. Можно наметить следующие основные направления влияния человека на растения и растительность.

1. Обогащение флоры (или вообще ее изменение). До последнего времени преобладало бессознательное обогащение флоры. Так, целый ряд видов синантропных растений всегда сопутствовал человеку при его расселении. Сюда в основном относятся сорные растения, так или иначе занесенные человеком. Среди них, по В. В. Алехину (1944), можно отличить: археофиты, т. е. сорняки, существовавшие еще с доисторических времен, – куколь, белая марь, дымянка, ярутка, лопух, василек посевной, лебеда, костер посевной и другие; неофиты – сорняки нового времени – элодея (водяная чума), мелколепестник канадский, энотера и другие; апофиты – местные виды, легко переходящие на культурные поля, т.е. сорничающие. Например, после распашки целинной степи на полях чаще встречаются льнянка, чина клубненосная, шалфей, люцерна желтая и другие. Пришлые сорняки, приуроченные к посевам, называются сегетальными (вне зависимости от происхождения) – куколь, василек, костер посевной и другие, а сорняки, предпочитающие мусорные места (у домов, при дорогах), называются рудеральными – лопух, белена, крапива и т. д.

Сознательно культивируемые в ботанических садах и парках иноземные растения иногда переходят в местную дикую флору, т.е. натурализуются, что происходит довольно редко. Этому препятствуют новые климатические условия и конкуренция местных видов. Лишь некоторые виды, дающие много семян и имеющие широкую экологическую амплитуду, внедряются в местную флору.

2. Сокращение ареалов или даже уничтожение видов. Этот хорошо

всем известный процесс происходит под влиянием многих сторон деятельности человека. Иногда человек сознательно уничтожает некоторые виды. Так, в Скандинавских странах уничтожен барбарис, являющийся, как известно, промежуточным хозяином ржавчины хлебных злаков. В нашей флоре насчитывается много исчезающих видов, занесенных в Красную книгу.

3. Человек непосредственно воздействует на растительный покров: распашкой земель со всеми вытекающими из этого последствиями; вырубкой лесов, о чем мы уже говорили; выпасом домашних животных; выкашиванием, особенно лугов и некоторых степей.

4. Орошение, обводнение, осушение. Орошение – это искусственное увлажнение почвы для получения более высоких урожаев. В аридной зоне человек создает особые ландшафты – оазисы, имеющие своеобразную экологическую обстановку. Обводнением называют сооружение дополнительных водных источников (прудов, колодцев, скважин), которые предназначены для улучшения водоснабжения. Однако с орошением (особенно с неправильным) в пустынной зоне связано неприятное явление – вторичное засоление почв. При отсутствии дренажа такие участки вторично засоленных почв обычно исключаются из пользования. Длительное существование примитивного орошаемого земледелия в пустынной зоне привело к широкому развитию такыров. Осушение применяют на заболоченных пространствах. Осушение заболоченного леса, как правило, увеличивает продуктивность, но снижение уровня грунтовых вод может вызвать иссушение соседних, незаболоченных лесов, обмеление рек, берущих начало в заболоченных районах, и т. д.

5. Немаловажным воздействием человека на растения и растительность является задымление, действие газов и других вредных отходов производства.

Создание рудеральных, мусорных, местообитаний и отвалов. Рудеральные, мусорные, места, связанные с деятельностью человека, характеризуются повышенным содержанием азота из-за большого количества разлагающихся белковых и других органических соединений. Поэтому рудеральные растения, как правило, нитрофилы (например крапива), но помимо этого они еще и космополиты, так как подобные места везде довольно сходны. Человек создает еще и такие новые местообитания, как отвалы, особенно при открытых вскрышных разработках. К ним близки и так называемые терриконы, т. е. навалы выброшенной из шахт, пустой породы, золы и т. д. Подобные местообитания будут играть все большую роль. Экологически отвалы и терриконы характеризуются тем, что здесь полностью отсутствует

почва, а выброшенные породы нередко имеют токсические вещества. Работам по фитомелиорации и рекультивации отвалов и терриконов в настоящее время уделяется большое внимание, принят ряд законов о рекультивации подобных земель.

6. Наконец, огромное влияние на растительность человек оказывает, конечно, тем, что занимает все новые и новые площади под искусственные агрофитоценозы (посевы, посадки и т. п.).

Особым, чрезвычайно важным экологическим фактором, иногда рассматриваемым в связи с деятельностью человека, является огонь, выжигание растительности. Скорее всего, правильнее рассматривать огонь как естественный экологический фактор, значительно усиливший свое значение в связи с возникновением и развитием человечества.

Огонь воздействует на растения непосредственно, уничтожая или повреждая их, но важно и его косвенное влияние. В областях с хорошо развитым растительным покровом, и прежде всего там, где выражен сухой сезон, многие растения в своей эволюции адаптировались к огню, появились виды – пирофиты. У семян таких растений твердая и прочная кожура, защищающая их от огня. Пирофиты быстро развиваются, растут и начинают плодоносить. Древесные породы, погибающие при пожаре, но имеющие стойкие к огню семена, начинают плодоносить через несколько лет после прорастания. Их цикл обычно короче того времени, которое необходимо лесу, чтобы снова стать горючим, т. е. чтобы появилась сомкнутость, накопился горючий материал и т. д. Хвоя хвойных содержит много смолистых веществ, что способствует ее быстрому сгоранию. Но другие древесные породы могут содержать в листе мало таких горючих веществ; кроме того, огнестойкость несколько выше при достаточном содержании воды в листьях. Опад влажных листьев может приостановить низовой, поверхностный пожар, особенно если опад уплотнен.

У некоторых пород, например у осины, ольхи, орешника, березы, довольно тонкая кора, быстро повреждаемая огнем. Дуб, сосна, лиственница имеют толстую кору, более стойкую к огню. Огнестойкая кора особенно типична для древесных растений саванн. Огнестойкости некоторых древовидных пальм способствует отсутствие камбия в их стволе. Важно наличие погруженных спящих почек, особенно на корнях. Если огонь уничтожает ветви и листву, а корни остаются живыми, то из таких спящих почек появится много новых побегов. Подобное же значение имеют и неповрежденные почки у корнеотпрысковых видов.

Шишки некоторых хвойных (можжевельника, кипариса и др.)

могут долго висеть не раскрываясь, т. е. не разбрасывая семян; обычно этому способствует приток воды по стволу. Но если проводящие ткани ствола после пожара отомрут и перестанут подавать воду, то шишки быстро подсыхают и растрескиваются, что приводит к обильному обсеменению окружающей территории, на которой к тому же ослаблена конкуренция взрослых растений. Стойкости против низового пожара способствует высокоподнятая крона, т.е. высокое очищение ствола от ветвей.

Косвенное воздействие огня на растения проявляется, прежде всего, в устранении конкуренции для тех видов, которые остались живыми; обилие таких видов повышается соответственно их устойчивости к огню. Повреждение огнем усиливает проникновение в растение паразитов. Чем обширнее повреждение, тем дольше оно заживает и тем сильнее возможность проникновения в ствол различных паразитических грибов и заболеваний дерева. растительность природа человек лес

При сгорании растительного покрова сильно меняются почти все условия среды. Это связано с типом растительности, с почвой, с сезоном, когда был пожар, и т. д. Нарушение растительного покрова увеличивает доступ света к поверхности почвы, поэтому растения, заселяющие пожарища, обычно светолюбивы. Отсутствие затенения усиливает прогрев почвы днем и охлаждение ее ночью. Кроме того, прогрев усиливается и из-за темной, почти черной, окраски пожарища, что вызывает более раннее развитие растений весной, особенно в первую после пожара весну, и в то же время довольно быстрое пересыхание поверхности почвы. Сведение растительного покрова усиливает проникновение осадков в почву; расход влаги на транспирацию отсутствует, и если количество осадков не уменьшается, может наступить переувлажнение почвы, а также усиление дождевой эрозии. При сгорании травы в почву с золой попадает много солей, но эти соли обычно легко растворимы и часто уносятся водой. Повышенный прогрев почвы усиливает минерализацию гумуса, нитрификацию, поэтому многие поселяющиеся после пожара растения весьма требовательны к азоту. Так, весьма азотолюбивы фунария и маршанция, которые первыми поселяются на кострищах. Правда, этому способствует и отсутствие конкуренции со стороны трав. На кислых почвах после пожара из-за поступления кальция и других оснований возрастает значение рН.

Пожар в лесу выжигает прежде всего сеянцы и подрост, а также уничтожает запас семян. Но если часть плодоносящих деревьев сохраняется, то новые порции семян попадают после пожара на более

благоприятную для прорастания почву. Кроме того, огонь выжигает в лесу подстилку, а в степи – ветошь, что ведет к уничтожению многочисленных организмов, обитающих в этих слоях, в том числе и возбудителей заболеваний. Сжигание мертвой подстилки и ветоши приводит к уменьшению накопления гумуса. С обнаженных палом верхних слоев легко уносится мелкозем, и в почве из-за этого увеличивается содержание грубой фракции. Оголение почвы часто способствует сносу снега, что уменьшает ее влажность в весенний период. Но на более глубокие горизонты почвы огонь действует гораздо слабее.

Открытые пространства пожарниц охотно посещаются птицами, заносящими сюда семена, например малины, и пожарница часто превращается в ее заросли. Интересно, что изменения среды, вызываемые пожаром, могут оказать и стимулирующее влияние на некоторые виды. Так, в лесах, столетиями не подвергавшихся пожару, можно обнаружить слабые, карликовые, формы иван-чая; после пожара, при уничтожении древесного полога, эти карлики быстро превращаются в мощные растения. К тому же они образуют так много летучих семян, что несколько особей иван-чая могут обеспечить зарастание больших площадей пожарниц. У осины пожар обычно уничтожает ее тонкокорые стволы, но в то же время он стимулирует отращивание корневой поросли, чему способствует увеличение освещенности и прогрева почвы, – так что осина очень быстро снова возобновляется.

7.6. Естественные луга и пастбища

Луга и пастбища относятся к естественным кормовым угодьям. Термином «пастбище» называют кормовое угодье, которое используется для выпаса стад сельскохозяйственных животных. Луг или степь, используемые для заготовки зеленой массы или сена, называют сенокосом. От сенокосов пастбища отличаются не только способом хозяйственного их использования, но и целым рядом экологических признаков. В отличие от сенокоса пастбище подвергается воздействию стада – экологического фактора, который оказывает влияние на почву, травостой и другие компоненты природного комплекса.

Естественные луга и пастбища в России и странах СНГ занимают площадь 320 млн га. Природные сенокосы (суходольные, низинные, приморские, пойменные, лиманные, степные, горные и др.) составляют 12% всей площади кормовых угодий. Они сосредоточены главным образом в России, Казахстане, в Белоруссии и на Украине. Природные луга и пастбища неоднородны. Они различаются по условиям

местообитания, видовому составу травостоя и обилию трав, поедаемости различными видами и группами животных, отавности, урожайности, производимой с единицы площади животноводческой продукции, сезонности, длительности использования и т.д. Кормовая ценность растений природных лугов и пастбищ изучена в нашей стране значительно лучше, чем в других странах мира. На лугах произрастает свыше 4000 видов трав, что составляет 23,3% всей флоры страны. Самое богатое видами семейство – сложноцветные (900 видов), за ним следуют злаки (350 видов), бобовые (250 видов). У осоковых, лютиковых и норичниковых по 200 видов. Достаточно обычны на лугах также зонтичные, гвоздичные, губоцветные. Злаки являются основными доминантами лугов, т.е. самыми обильными видами, которые играют основную роль в формировании урожая.

Однако злаки преобладают в луговых травостоях не всегда. При очень сильном выпасе в лесной зоне доминируют виды манжетки, а в лесостепной – подорожники, одуванчики, клевер ползучий, лапчатка гусиная. В горно-лесном поясе луга обычно формируются видами высокотравья. На местах летних лагерей разрастаются однолетние виды из числа разнотравья. Наконец, на переувлажненных почвах злаки замещают очень похожие на них по строению листьев осоковые. Луг отличается от «пашенных» агрофитоценозов. На пашне в ходе севооборота ежегодно или с перерывом в один год (звено многолетних трав) в жизнь сообщества вмешивается рыхлящая почву техника. По этой причине сообщество пшеницы и особенно кукурузы или картофеля всегда открыто для поселения сорных видов. Луг в отличие от такого агрофитоценоза закрыт для поселения сорняков, так как между входящими в него популяциями растений устанавливается режим конкуренции.

Идеи «второй зеленой революции» выдвигают естественные луга, сенокосы и пастбища на роль важнейших элементов агро-экологической системы. В обновленном сельскохозяйственном ландшафте площадь пашни должна сократиться, а для многолетних травяных сообществ – увеличиться. Ставится задача – добиться, чтобы они давали большую отдачу, причем как экономическую, так и экологическую. Это обосновывается следующим.

Во-первых, луга должны быть поставщиками самого дешевого и высококачественного корма для сельскохозяйственных животных (как пастбищного, так и сена, сенажа). При достаточном увлажнении внесение минеральных удобрений на луга экономически выгоднее, удобрения любой другой культуры, а обогащение бобовыми во многих случаях позволяет либо полностью отказаться от минеральных

азотных удобрений, либо резко снизить их расход. В луговых почвах процесс минерализации протекает менее интенсивно, чем гумусообразование, потому там нет отрицательного баланса органического вещества и нет нужды в навозе, как в пахотных почвах.

Во-вторых, луга вместе с лесами должны формировать экологический каркас агроландшафта, стабилизирующий биогеохимические циклы основных питательных веществ (азота, фосфора, калия), препятствовать развитию эрозии, поглощать и обезвреживать смытые с полей удобрения и пестициды, не допуская их попадания в водоемы.

В-третьих, зеленые луговые ковры ландшафтов помогают пашне, так как навоз содержит солнечную энергию, которую запасли растения. Это понимали и наши деды. Существует поговорка «Луг -- мать поля». Заболевшая эрозией пашня обычно выводится из севооборота и засеивается луговыми травами. В этом случае она эффективно излечивается и восстанавливает утраченное плодородие. Даже включение многолетних трав в севооборот резко улучшает баланс питательных элементов почвы и компенсирует потери плодородия при выносе их зерновыми культурами.

В-четвертых, луга должны быть хранителями биологического разнообразия в агроэкосистемах. Там произрастают десятки видов ценнейших лекарственных трав и медоносов, сохраняются редкие и исчезающие виды. В луговых экосистемах находят пристанище сотни видов полезных насекомых. В охране экосистем и обеспечении животноводства кормами в последние десятилетия все большую роль играют сеяные луга, на которых высеваются наиболее ценные растения естественных лугов, улучшенные в ходе селекционной работы. По своей природе сеяные луга являются переходом от естественных многолетних травяных сообществ к полевым культурам. В этих посевах совмещается продуктивность полевых культур и устойчивость естественных лугов.

Луга, как естественные, так и сеяные, являются сложноорганизованными растительными сообществами, и любое воздействие человека (выпас, сенокошение, удобрение, полив) преломляется именно через систему отношений внутри сообщества. Не зная закономерностей организации этих сообществ, нельзя их ни правильно использовать, ни улучшить.

Изменения луговых сообществ при выпасе носят название пастбищной дигрессии. Скот влияет по-разному, в зависимости от вида, количества, длительности пребывания на пастбище и частоты повторного стравливания.

Выпас действует двояко: непосредственно на травостой, когда растения скусываются или обламываются при наступании копыт, и опосредованно – через изменение почвенного режима. Обычно почва при выпасе уплотняется, что может в южных районах вызвать ее засоление в результате усиления подъема вод по капиллярам и их испарения с поверхности. На влажной почве могут сформироваться кочки или особые скотобойные тропки на сухих склонах при пастьбе, например, овец. На песчаных почвах дерно может разрушаться и может приводить к усилению ветровой эрозии. Отсюда выпас вызывает изменения конкурентных отношений в сообществах, и преимущества получают уже не те виды, которые могут активнее поглощать элементы минерального питания и воду, а те, которые менее вкусны для скота и более устойчивы к выпасу, имеют низкие и прижатые розетки листьев и стелющиеся стебли. Неплохо чувствуют себя на пастбищах и различные колючки (чертополохи) из-за того, что их скот не может есть.

Умеренный выпас для большинства видов растений полезен, и даже возникает определенное взаимоприспособление травостоя и пасущегося скота. Травостой должен быть густым, высотой 10–20 см, чтобы было удобно за один захват получить сразу много зеленой массы. При умеренном выпасе именно такой удобный для кормления травостой и возникает в большинстве типов лугов. При чрезмерном выпасе «союз» травостоя и животных расстраивается, травостой начинает защищаться от пастьбы, прижиматься к поверхности почвы, где его уже трудно есть, особенно крупному рогатому скоту.

Для того, чтобы наладить «сотрудничество» луга и скота, человек должен проводить нормированный выпас, т.е. строго рассчитать возможную продукцию пастбища, его отавность. Разделив пастбища на загоны, человек осуществляет регламентированный выпас скота в рамках пастбищеоборота. Каждый год один из загонов исключается из выпаса и отдыхает. В год отдыха желательно внести удобрения и скосить траву в поздний срок, чтобы в дернину могли осыпаться семена. После этого заделать их в почву путем боронования и другими приемами, не исключая и легкий выпас скота, обновив тем самым травостой.

При сильном нарушении травостоя в результате пастбищной дигрессии требуется его восстановление. В большинстве случаев достаточно на 3–5 лет прекратить выпас, и тогда произойдет уже автогенная сукцессия, называемая постпастбищной демутаци-ей (восстановлением). При этом характер изменений в растительности практически будет зеркальным отражением тех перемен, которые происходили при пастбищной дигрессии: вновь будут усиливаться высокорослые и

вкусные для скота растения. В том случае, когда травостой уже окончательно выбит и свыше 50% поверхности почвы оголилось, то лучше провести коренное улучшение и посеять травы.

Изменения луговых сообществ при сенокосении не столь заметны, как пастбищная дигрессия. Тем не менее, увидев засилье в травостое высокорослых представителей разнотравья, можно с уверенностью сказать: поляну несколько лет не косили или выкашивали слишком поздно. В травостое при сенокосении усиливаются злаки и ценные бобовые. Когда сенокосение проводится 1–2 раза, то хорошо чувствуют себя корневищные верховые злаки: кострец безостый, пырей ползучий. Если же к сенокосению добавляется выпас или при удобрении луга сенокосение проводится 3–4 раза, то преобладают рыхлокустовые (ежа сборная, овсяница луговая, тимopheевка луговая и т. д.), плотнокустовые (овсяница красная, щучка дернистая), злаки, а количество корневищных злаков, и в первую очередь костреца безостого, убывает.

При отсутствии ежегодного скашивания на поверхности почвы формируется «войлок» из старых листьев, меняется температурный режим, задерживается срок стаивания снега, появляются мышевидные грызуны, которые разрыхляют почву и нарушают равномерность травостоя, способствуя появлению пятнистости, а затем поселению деревьев и кустарников.

Луговые растения приспособлены к ритмике сенокосения. Практика показывает, что оптимальным для лугов является чередование раннего, среднего и позднего сенокосения, и поэтому в хозяйствах организуют сенокосооборот, где чередуются сроки скашивания разных участков. Это позволяет поддерживать высокое видовое разнообразие и продуктивность лугов.

7.7. Меры по охране растительности

Научно обоснованный расчет и распределение лесосечного фонда имеют первостепенное значение в охране лесов.

Немаловажное значение в сохранении леса имеет его бережное использование. К сожалению, потери древесины при ее заготовке, транспортировке и использовании достигают таких размеров, какие не допускает в отношении своего сырья ни одна другая отрасль промышленности, кроме лесной.

Одним из важнейших условий воспроизводства лесных ресурсов является лесовозобновление. Мероприятия по лесовозобновлению вместе с научно обоснованным расчетом и размещением лесосечного фонда составляют основу охраны лесов.

Помимо восстановления лесов, большое значение в деле охраны имеет повышение их продуктивности. При высокой продуктивности можно выделять для вырубок меньшие площади леса, чем при низкой.

Продуктивность лесов в значительной мере зависит от эффективности лесовозобновления. Кроме того, повышение продуктивности достигается путем ухода за лесом, замены древесных насаждений более продуктивными породами, осушением болот.

Основная форма ухода за лесом – это так называемые рубки ухода.

Проведение рубок ухода ставит следующие задачи: обеспечить желанный состав пород в лесу, сформировать лес из деревьев более высокого качества, ускорить рост и повысить продуктивность леса, получить дополнительную древесину. Наряду с этим рубки ухода позволяют улучшить санитарное состояние леса удалением зараженных деревьев и предупредить снеговал и снеголом деревьев в молодых насаждениях.

Кроме того, рубки ухода усиливают водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные свойства леса.

Работы по реконструкции лесов путем внедрения в них высокопродуктивных древесных пород принимают у нас все большие масштабы. Особенно усиленно производится замена малоценных мягколистных лесов более ценными хвойными.

Резко повышается продуктивность лесов и качества древесины в результате осушения болот. Леса многих, особенно северных, районов страны на значительных площадях заболочены. Заболоченные леса дают низкий прирост и плохое качество древесины. Осушение заболоченных лесов приводит к повышению скорости роста и улучшению качества леса.

Лесные пожары, как отмечалось выше, наносят огромный ущерб лесным ресурсам. Помимо гибели большого количества древесины, лесных животных и полезных растений, пожары вызывают ущерб и тем, что возобновляющиеся после них леса приобретают иной характер и являются обычно менее ценными. Чаще всего горят хвойные леса, имеющие наибольшую ценность.

Борьбе с лесными пожарами в нашей стране придается важное государственное значение. Разработана целая система мер, которые подразделяются на три группы: предупредительные, дозорная сторожевая служба и борьба с огнем.

Особенное значение имеют предупредительные меры. К ним относятся противопожарная техническая пропаганда среди населения, чистка лесосек и борьба с захламенностью леса, противопожарное устройство лесов.

Дозорная сторожевая служба имеет задачу своевременного обнаружения очагов пожара. Эта служба слагается из регулярных обходов леса, наблюдения за последними с противопожарных вышек, авиапатрулирования.

Непосредственная борьба с огнем проводится различными методами. Эффективность этой борьбы значительно возросла благодаря применению современной техники.

Вред, наносимый лесу различного рода вредителями и болезнями, велик. Велик экономический ущерб от грибковых заболеваний, в некоторых случаях он превышает ущерб, наносимый вредными насекомыми.

Поэтому борьбе с вредителями и болезнями у нас придается большое значение. Борьба эта осуществляется разнообразными методами и техническими средствами. Но, ни один метод не является универсальным. Борьба может иметь успех только тогда, когда ведется систематически всеми доступными методами и средствами.

8. МОНИТОРИНГ НЕДР

8.1. Классификация полезных ископаемых

Полезные ископаемые – горная порода, непосредственно используемая в народном хозяйстве, и природные минеральные образования, из которых могут быть извлечены минералы, ценные для различных отраслей. Природными ресурсами для основных видов продукции горных предприятий служат полезные ископаемые, которые делятся на металлические, неметаллические и горючие. Классификация полезных ископаемых:

- топливно-энергетические (нефть, газ, уголь, горючие сланцы, торф, урановые руды и т.д.);

- рудные ресурсы (железная и марганцевая руда, бокситы, хромиты, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов);

- природные строительные материалы и нерудные полезные ископаемые (известняк, доломит, глина, песок, мрамор, гранит, яшма, агат, горный хрусталь, гранат, корунд, алмазы);

- горно-химическое сырье (апатиты, фосфориты, поваренная и калийная соль, сера, барит, бром, йодсодержащие растворы);

- гидроминеральные ресурсы (подземные, пресные и минерализованные воды);

- минеральные ресурсы океана (рудноносные жилы, пласты континентального шельфа и железомарганцевые конкреции на глубинах 3-6 км);

- минеральные ресурсы морской воды (железо, свинец, уран, золото, натрий, хлор, бром, магний, поваренная соль, марганец).

Согласно Конституции РФ недра являются государственной собственностью и предоставляются в пользование организациям в целях геологического изучения, добычи полезных ископаемых, строительства подземных сооружений различного назначения специальным разрешением в виде лицензии и оформляются на основании акта, удостоверяющего горный отвод и определяющего размеры выделенного участка недр. Потребителями полезных ископаемых является железорудная промышленность, цветная металлургия, угольная промышленность, промышленность горно-химического сырья и строительных материалов. Продукция рудников и карьеров – природное минеральное сырье, называемое рудой. Руда – это горная порода, содержащая металлы и их соединения или неметаллические материалы (асбест, барит, сера, алмазы, слюда и т.д.) в количестве и виде

пригодном для их извлечения при современном состоянии техники. Продукция угольных шахт – уголь, которым по химическим и технологическим свойствам подразделяется на бурый, каменный, антрацит, горючие сланцы. Помимо этого, каменный уголь делится еще на десять классов – марок. Основанная продукция горных предприятий промышленности нерудных материалов: щебень, гравий, песок, песчано-гравийная смесь, бутовый камень.

В настоящее время большинство добываемых полезных ископаемых в своем природном виде не соответствует требованиям потребителей в отношении качества. Продукция горных предприятий соответствующего качества и в достаточном количестве получается после обогащения. В стране ведутся государственные кадастры природных ресурсов как определенный свод данных: земельный, месторождений полезных ископаемых, лесной, животного мира, водный.

8.2. Распределение и запасы минерального сырья в мире и России

Полезные ископаемые, вовлеченные в сферу общественного производства, называют в настоящее время минеральными и топливно-энергетическим сырьем. Минеральные ресурсы подразделяются на горючие, металлические и неметаллические. Минеральные ресурсы относят к категории невозобновляемых природных ресурсов. Горючие ископаемые иногда считают возобновимыми ресурсами, поскольку в течение длительного геологического времени они способны возобновляться. Однако скорость их восстановления несоизмеримо мала по сравнению со скоростью их извлечения из недр и интенсивностью использования человеком.

Крупные запасы основных полезных ископаемых распределены следующим образом: нефть – Саудовская Аравия, Кувейт, Ирак; природный газ – Россия, Иран, Объединенные Арабские Эмираты; каменный уголь – Китай, США, Россия; железная руда – Бразилия, Россия, Китай; бокситы – Гвинея, Бразилия, Австралия; медные руды – Чили, США, Заир; Марганцевые руды – ЮАР, Австралия, Габон. Разведанные запасы железа на Земле оцениваются в 100 млрд.т. Основные запасы железа сосредоточены в Америке (47,8%), Африке (15,9%), Австралии и Океании (15,7%). Разведанные запасы фосфоритов, оценивающиеся в 40-50 млрд.т, размещены в Африке (62%), Америке (29,1%), и Азии (5,9%). Запасы алюминия оцениваются в 20-25 млрд.т, размещены они в Африке (59,4%), Америке (19%), Австралии и Океании (11,6%). Мировые запасы нефти и газа составляют

соответственно 136094 млн.т и 141026 млрд.т (18; с.39). Основные запасы нефти сосредоточены на Ближнем Востоке (65,7%), в Америке (16,2% в том числе в США 3,3%) и Африке (6,1%); запасы газа – в Восточной Европе (40,2%, в том числе в России 39,2%), в Америке (10%) и Африке (6,9%).

Минерально-сырьевую базу отечественной промышленности (энергетики, топливной, химической, строительной, черной и цветной металлургии) составляют месторождения с разведанными и с достаточной точностью оцененными запасами. В России открыто и разведано около 20 тысяч месторождений полезных ископаемых, из которых примерно 37% введены в промышленное освоение. Месторождения России содержат свыше 10% мировых разведанных запасов нефти, примерно одну треть мировых запасов газа, 12% угля, 28% железных руд, значительную часть разведанных запасов цветных и редких металлов. По количеству разведанных запасов золота, платиноидов и платины Россия занимает второе место в мире, алмазов и серебра – первое.

Распределение месторождений на территории России весьма неравномерное. Наибольшим валовым минерально-сырьевым потенциалом обладают Дальний Восток и Приморье (месторождения цветных, редких, благородных металлов, бора). Несмотря на относительно низкую долю разведанных запасов от общего потенциала минеральных ресурсов (3%), в регионе добывается практически все: олово, сурьма, алмазы, бор, более половины золота, свинца, плавикового шпата, треть вольфрама от всей добычи по России. Важную роль в общероссийском балансе добычи играют месторождения железных руд Курской магнитной аномалии, нефти Поволжья, вольфрама и молибдена Северного Кавказа. Бедны минеральными ресурсами Центральный и Волго-Вятский районы. Важнейшие месторождения угля: Тунгусский, Ленский, Канско-Ачинский, Кузнецкий, Печорский угольные бассейны.

Полученные в результате добычи и последующей переработки минеральное сырье и минерально-сырьевые продукты составляют основную статью российского экспорта. Наиболее критическая ситуация возникла в России в конце 90-х годов, когда воспроизводство минерально-сырьевой базы серьезно ухудшилось. Во-первых, сократились объемы добычи (особенно по нефти и газу), во-вторых, не происходило прироста запасов, а ранее созданный поисково-разведочный задел постоянно таял. Природно-ресурсный потенциал России использовался неэффективно. Основные причины были таковы:

– несбалансированная микроэкономическая и инвестиционная политика в области природопользования, приводящая к интенсивному

использованию естественных богатств, диспропорциям между добывающими инфраструктурными комплексами;

– несовершенное законодательство, порождающее противоречия в сфере природопользования;

– неразвитость рыночных механизмов и государственного регулирования в сфере природопользования в новых условиях;

– недоучет ассимиляционного потенциала природной среды как экономической ценности при определении альтернатив развития страны и регионов.

8.3. Использование недр человеком

Человек использует недра, добывая полезные ископаемые. В последнее время недра становятся средой временного обитания человека (метро, бомбоубежища, шахты, штольни). В старых выработках организуют подземные хранилища продуктов. Отработанные пространства в месторождениях каменной соли используются для лечения астмы, аллергии и некоторых других заболеваний. Возможно, в дальнейшем в недрах будут строить жилые помещения, уже теперь строят метро, многоэтажные подземные гаражи, торговые центры и т.д. Человек получает 36% энергии за счет сжигания нефти, по 24% – за счет сжигания газа и угля, 6% – на атомных электростанциях (АЭС), 5% – за счет гидроресурсов, 5% – при сжигании древесины и торфа. Источники получения энергии постоянно меняются в зависимости от изменения ресурсов, научно-технического прогресса, экономических затрат.

Интенсивность добычи полезных ископаемых постоянно нарастает. Если за последние 25 лет население Земли увеличилось на 50%, то потребление угля возросло в 2 раза, железной руды – в 3, нефти и газа – почти в 6 раз. Деятельность людей становится мощным геологическим фактором. Подсчитано, что за шесть последних лет XX столетия из недр Земли добыто 8,3 млрд.т руд и горючих ископаемых. Объемы добываемых руд сравним с объемом ежегодного стока рек. Известно, что в Мировой океан ежегодно выносятся около 15 млрд.т твердых частиц.

Темпы роста производства и потребления минеральных ресурсов за период с 1980 по 2005гг. составили 650-1100% в развитых странах и 310 % в развивающихся. Происходит резкий рост потребления энергоресурсов: за указанный период оно выросло с 4-5 до 8-9 млн.т условного топлива в год. По прогнозам специалистов к концу 2010 года потребление энергоресурсов возрастет до 13-14 млн.т условного топли-

ва в год. Сейчас в горнодобывающей промышленности объем перерабатываемой горной массы составляет около 30-32 млрд.м³ в год. Наибольший объем добычи приходится на железную руду.

Таким образом, перспектива нехватки сырьевых ресурсов – реальная опасность для человечества, а энергетический голод не выдумка скептиков: некоторые страны уже испытывают недостаток энергетических ресурсов. Поэтому охрана недр становится важнейшей проблемой всего человечества.

8.4. Основные направления по рациональному использованию и охране недр

Под охраной недр понимается научно обоснованное рациональное и бережное использование полезных ископаемых, максимально полное, технически доступное и экономически целесообразное их извлечение, утилизация отходов, ликвидация урона, нанесенного естественным природным ландшафтам. Основные мероприятия по охране недр базируются на ресурсосбережении: предотвращение потерь при добыче, транспортировке полезных ископаемых, при их обогащении и переработке, использовании готовой продукции.

Значительные потери полезных ископаемых и ущерб окружающей среде происходят при разработке месторождений подземным способом. При этом потери угля (остается в недрах) составляют 20-45%, руд цветных и черных металлов 15-25%, горно-химического сырья 20-60%, при открытом способе разработки полезных ископаемых потери снижаются до 12%. Исключительно открытым способом добываются стройматериалы (песок, глина, щебень, гравий) и россыпные ископаемые. Однако обратной стороной открытого способа разработки полезных ископаемых являются нарушения естественных природных ландшафтов. Например, при извлечении 1 млн. т. угля шахтным способом отвалы занимают 8 га, а при открытом – нарушенные земли занимают 30 га и более. Чрезвычайно велики потери полезных ископаемых из-за несовершенства технологий извлечения. Сейчас доля извлеченной нефти по отношению к разведанным запасам составляет 50-60%, потери же попутного газа – 20 млрд. т. в год (он сжигается в факелах) просто потрясают воображение.

В мероприятия по охране недр входит комплексное использование ресурсов, которое предусматривает при добыче одного полезного ископаемого более полное извлечение сопутствующих компонентов. Ликвидация системы валовой выемки, своевременное разделение руд, их сортировка во время добычи позволяют сохранить ценные

компоненты сырья, что дает большой экономический эффект. Таким образом, основные мероприятия по охране недр на стадии добычи минерального сырья сводятся к совершенствованию технологии его разведки, расчета запасов, добычи с применением ряда правовых и экономических регламентирующих механизмов.

Значительные потери полезных ископаемых происходят при их транспортировке к местам переработки и использованию.

Комплексное, наиболее полное извлечение и использование химических элементов позволяет сохранить месторождение, не тратить дополнительные средства на переработку отходящих газов, пыли и промышленных стоков. Пыль, задержанная фильтрами, представляет собой высококачественное сырье; нефть и масла, собираемые в отстойниках нефтеперерабатывающих заводов, на ремонтных, транспортных и других предприятиях, рафинируются и используются в народном хозяйстве. Можно сделать вывод, что комплексное использование и бережное расходование минерального сырья при его добыче, транспортировке и переработке неразрывно связано с охраной окружающей природной среды. Преобразование малоцелевых горных предприятий и перерабатывающих заводов в многоцелевые, отказ от отраслевого подхода к разработке минеральных ресурсов – это одновременно и сбережение минерального сырья и ресурсов. Необходим постоянный и строгий контроль лицензионных соглашений за соблюдением режима эксплуатации месторождений, организацией и ведением мониторингом силами разработчика, за рекультивацией и реабилитацией ландшафтов.

Для охраны недр существенное значение имеет использование полезного ископаемого строго по его назначению. Еще Д.И. Менделеев говорил: «Нефть – не топливо, топить можно и ассигнациями». И если нефть или коксующиеся угли используются в качестве топлива – это растраниживание минеральных ресурсов. Резервом в экономии минеральных ресурсов являются: более полное использование вторичного сырья и побочной энергии, замена дефицитных металлов менее дефицитными материалами. Так, современная металлургическая промышленность может работать на 40% и более на вторичном сырье. Это сырье может дать почти половину объема выплавляемой стали. Вторичная переработка лома цветных металлов потенциально может давать ежегодно 1/5 мировой продукции меди, более 1/3 алюминия, около 1/5 цинка. Конечно, рост добычи топлива и производства энергии связан с существенным повышением капиталовложений, которые идут не только на добычу и разведку, но и на мероприятия по охране окружающей среды. Однако игнорирование их в угоду

сиюминутной прибыли оборачивается, как правило, негативными последствиями, на ликвидацию которых затрачивается значительно больше средств, чем на их предотвращение.

Еще одним резервом сбережения, использование которого сохранит недра. Является применение искусственных заменителей дефицитного минерального сырья. Металл с успехом может быть заменен пластмассами, деревом и даже камнем. Судя по темпам производства пластмасс, полимеры в скором времени превзойдут металлы. Минеральное топливо может быть заменено геотермальной энергией термальных подземных вод. Например, в Венгрии тепличное хозяйство, животноводческие комплексы и даже некоторые жилые помещения обогреваются за счет геотермальных подземных вод.

8.5. Государственный мониторинг геологической среды

Важным элементом рационального использования и охраны недр является Государственный мониторинг геологической среды (ГМГС). Под ГМГС понимается федеральная система наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния геологической среды на территории России. Организацией, на которую возложены координация и проведение всей региональной политики управления и регулирования в сфере изучения, воспроизводства, рационального использования и охраны природных недр, является Министерство природных ресурсов (МПС) России. Основой ведения Государственного мониторинга геологической среды является государственная наблюдательная сеть, насчитывающая 18,3 тыс. пунктов наблюдения. Основными функциями ГМГС являются:

- слежение за состоянием геологической среды;
- прогноз его изменения под воздействием природных и антропогенных факторов;
- информационное обеспечение недропользователей данными о состоянии геологической среды;
- ведение банка данных ГМГС.

Госгортехнадзором России совместно с МПР России определен порядок взаимодействия в вопросах рационального использования и охраны недр. Важным элементом системы ведения мониторинга является Государственный банк цифровой геологической информации и информации о недропользовании в России (ГБЦГИ). Он подготавливает цифровые структурированные данные о геологическом строении недр, протекающих в них процессах и находящихся в них полезных ископаемых. Там же находятся данные по использованию и

развитию минерально-сырьевой базы России, по добыче, транспортировке, экспорту, потреблению, по экономике и конъюнктуре рынка минерального сырья и другие данные, необходимые для разработки стратегии рационального использования и охраны недр. Основным видом информации, формируемой на базе данных мониторинга геологической среды, является Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых.

8.6. Мониторинг состояния недр Пензенской области

На территории Пензенской области по состоянию на 01.01.2013 г. находится 441 объекта недропользования:

- объекты разведки и добычи УВС – 6;
- объекты добычи твердых полезных ископаемых, подлежащих федеральному контролю – 3;
- объекты добычи и разведки подземных вод, всего – 369, в т.ч.: пресных подземных вод – 358, минеральных подземных вод – 11;
- объекты недропользования, не связанные с добычей полезных ископаемых – 2, в т.ч.: подземное хранилище газа – 1, объект закачки жидких веществ и отходов – 1;
- объекты, осуществляющие недропользование без лицензии на право пользования недрами – 61.

На территории Пензенской области работы по разведке и добыче углеводородного сырья проводят 3 предприятия: ОАО НГДУ «Пенза-нефть» (добыча); ООО «Суранефтегаз» (поиски и разведка), ООО «Суранефть» (поиски и разведка).

Анализируя данные оперативной отчетности Управления Росприроднадзора по Пензенской области можно сделать вывод, что основными нарушениями в области недропользования являются:

- безлицензионное (самовольное) пользование недрами;
- невыполнение условий, предусмотренных лицензией, в части соблюдения стандартов (норм, правил) ведения работ;
- невыполнение предписаний органов контроля.

Изменение природно-климатических условий, активизация сейсмичности, растущая техногенная нагрузка на геологическую среду требуют комплексности принятия новых, более жестких нормативных требований и регламентов к их оценке. Изменения состояния недр, вызванные разработкой месторождений полезных ископаемых, сопоставимы с величинами природных катастроф, даже с землетрясениями высоких магнитуд.

Стремительный рост добычи и переработки природных ресурсов ведет к ощутимым последствиям и отражает современные направления в геодинамике, геоэкологии и, как следствие, активизации естественных природных и антропогенных процессов и явлений.

Природные процессы воспринимаются большей частью как эволюционные изменения, а их аномалии – как неизбежность. Последствия от воздействий хозяйственной деятельности в горнодобывающей отрасли связаны с особенностями развития производства и принципами взаимодействия с природной средой.

9. МОНИТОРИНГ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

9.1. Роль особо охраняемых природных территорий

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, для которых установлен режим особой охраны.

ООПТ обеспечивают существенный вклад в сохранение, восстановление и изучение экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия, возобновляемых природных ресурсов, здоровой среды для жизни настоящего и будущего поколений людей, стабилизации экологической обстановки, экологическое просвещение населения, исследование природных процессов, выполнение международных обязательств Российской Федерации в сфере охраны природы.

В соответствии с Законом РФ «Об особо охраняемых природных территориях» ООПТ России подразделяются на 7 основных категорий:

- 1) государственные природные заповедники, включая биосферные;
- 2) национальные парки;
- 3) природные парки;
- 4) государственные природные заказники;
- 5) памятники природы;
- 6) дендрологические парки и ботанические сады;
- 7) лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Российские ООПТ могут иметь федеральное, региональное или местное значение. Заповедники и национальные парки являются исключительно федеральными ООПТ, а природные парки находятся в ведении субъектов Федерации, то есть представляют собой региональные ООПТ. Остальные категории особо охраняемых природных территорий (заказники, памятники природы и др.) могут иметь как федеральный, так и региональный статус табл. 10. Категории ООПТ отличаются задачами, особенностями правового статуса, режимом особой охраны и статусом природоохранных учреждений (в тех случаях, когда они создаются).

Уровни значения и категории ООПТ России

Категории	Уровни значения		
	федеральный	региональный	местный
Заповедник	+		
Национальный парк	+		
Природный парк		+	
Заказник	+	+	
Памятник природы	+	+	
Дендрологические парки и ботанические сады	+	+	+
Лечебно-оздоровитель- ные местности и курорты	+	+	+

По данным на 9 января 2014 г. система ООПТ федерального значения России (имеются в виду только заповедники, национальные парки, а также заказники и памятники природы федерального значения) насчитывает 247 особо охраняемых природных территорий общей площадью 65,7 млн. га (3,9% территории России).

В число федеральных ООПТ (далее – ФООПТ) входят:

- 102 государственных природных заповедника общей площадью 33,2 млн. га, из них площадь суши (с внутренними водоемами) – 26,9 млн. га, что составляет 1,6% территории России, морская акватория – 6,3 млн. га;

- 47 национальных парков общей площадью 12,3 млн. га, из них площадь суши (с внутренними водоемами) – 10,9 млн. га, что составляет 0,6% территории России, морская акватория – 1,3 млн. га;

- 70 государственных природных заказников общей площадью 20,1 млн. га, площадь суши – 10,4 млн. га (0,6% территории России), морская акватория – 9,7 млн. га;

- 28 памятников природы общей площадью 34,3 тыс. га.

В состав находящихся на территории России 8 объектов Всемирного природного наследия входят 11 заповедников, 4 национальных парка и 3 федеральных заказника: «Девственные леса Коми» (Печоро-Илычский заповедник и национальный парк «Югыд ва»), «Озеро Байкал» (заповедники Байкальский, Баргузинский, Байкало-Ленский, национальные парки Прибайкальский, Забайкальский и Тункинский (частично), заказники Кабанский и Фролихинский), «Вулканы Камчатки» (Кроноцкий заповедник и Южно-Камчатский заказник), «Золотые горы Алтая» (Алтайский и Катунский заповедники), «Западный Кавказ» (Кавказский заповедник), «Центральный Сихотэ-

Алинь» (Сихотэ-Алинский заповедник), «Остров Врангеля» (заповедник «Остров Врангеля»), «Убсунурская котловина» (заповедник «Убсунурская котловина»).

В состав 40 российских биосферных резерватов ЮНЕСКО входят 40 ФООПТ – 34 заповедника (Кавказский, Окский, Приокско-Террасный, Сихоте-Алинский, Центрально-Черноземный, Астраханский, Воронежский, Кроноцкий, Лапландский, Печоро-Илычский, Саяно-Шушенский, Сохондинский, Центрально-Лесной, Байкальский, Баргузинский, Центральносибирский, Черные земли, Таймырский, Даурский, Тебердинский, Убсунурская котловина, Катунский, Висимский, Брянский лес, Дарвинский, Командорский, Керженский, Дальневосточный морской, Кедровая Падь, Вожско-Камский, Ханкайский, Жигулевский, Ростовский, Алтайский), 6 национальных парков (Водлозерский, Смоленское Поозерье, Угра, Валдайский, Кенозерский, Самарская Лука) и 1 ООПТ регионального значения – природный парк «Волго-Ахтубинская пойма».

Список водно-болотных угодий международного значения включено 35 российских водно-болотных угодий, расположенных, в том числе, на территории 22 ФООПТ – в 12 заповедниках (Кандалакшский, Астраханский, Ханкайский, Керженский, Окский, Ростовский, Черные земли, Даурский, Хинганский, Нижнесвирский, Корякский, Болоньский); национальном парке «Мещерский» и в 11 заказниках федерального значения (Куноватский, Нижнеобский, Кабанский, Мшинское болото, Елизаровский, Пуринский, Приазовский, Ремдовский, Белозерский, Кирзинский, Удыльский).

Три заповедника (Костомукшский, Даурский, Ханкайский, Пасвик, Куршская коса) входят в состав международных трансграничных особо охраняемых природных территорий.

ООПТ имеют особое значение для повышения уровня духовности и культуры нации, удовлетворения эстетических потребностей общества, воспитания патриотизма.

Теория и практика формирования сетей ООПТ оформились в России в специфическую природоохранную отрасль – заповедное дело, имеющую научные основы, федеральное и региональное законодательство и институциональную структуру.

С учетом возрастания угроз природных катаклизмов, интенсивного освоения природных ресурсов и иных современных тенденций в экономике ООПТ и оказываемые ими экосистемные услуги, будут все более востребованы обществом. Эффективное функционирование сети ООПТ различных категорий – необходимое условие обеспечения устойчивого развития России в 3 тысячелетии.

Создание федеральной сети государственных природных заповедников и национальных парков является одним из наиболее значимых и признанных в мире природоохранных достижений России.

30 октября 1916 года (12 ноября по новому стилю) в Российской империи был принят закон, предусматривающий «государственное право организации заповедников в научных и культурных целях в наиболее примечательных местах русской природы». На основании этого Закона, 29 декабря 1916 года на Байкале был учрежден первый государственный заповедник – «Баргузинский».

Коренные перемены в российском обществе, изменения в законодательной базе, реформа административной системы, все это диктует необходимость совершенствования системы российских ООПТ для обеспечения их эффективного функционирования и развития в современных условиях. В число ключевых проблем, требующих незамедлительного решения, в сфере создания, развития и функционирования современной сети ООПТ России входят:

- отсутствие согласованных перспектив и четких критериев развития систем ООПТ федерального и регионального уровней, в т.ч. создания новых охраняемых территорий и увеличения числа их категорий;

- низкая эффективность государственного управления системой ООПТ как на федеральном, так и на региональном уровнях, отсутствие эффективной координации между этими уровнями;

- низкая эффективность функционирования многих ООПТ, отсутствие систематического долгосрочного и среднесрочного планирования в системе ООПТ;

- неадекватность имеющихся материально-технических и финансовых ресурсов, реальным потребностям ООПТ.

- несовершенная правовая и нормативная базы управления системой ООПТ и отдельными территориями, наличие противоречий в действующем законодательстве;

- нечеткое разграничение сфер ответственности за управление ООПТ между ведомствами и структурами разных уровней, отсутствие межведомственного и межсекторного взаимодействия в этой области;

Следует признать, что в России десятилетиями развитие системы особо охраняемых природных территорий осуществлялось без реального учета практических интересов регионов, что создавало основу для бесчисленных конфликтов на всем протяжении отечественной истории заповедного дела, связанных главным образом с попытками отторжения природных участков от этих территорий либо вовлечение их в нежелательное хозяйственное использование.

В значительной мере причина подобных конфликтов объясняется незнанием и непониманием соответствующими должностными лицами в регионах истинного значения, задач и специфики заповедников и национальных парков как охраняемых природных территорий и, одновременно, природоохранных, научно-исследовательских и эколого-просветительских учреждений. И было бы предельно наивно ждать, что руководители всех рангов в регионах проявят эту любознательность и сами убедятся в достоинствах и значимости национальных парков, заповедников и других территорий. Однако фактически именно эта логика превалировала в заповедном деле десятилетиями.

В то же время значимость, польза для региона в связи с созданием заповедника и национального парка должна стать очевидной, но для этого имя заповедника и национального парка должно громко звучать, позитивная его деятельность должна быть понятна и известна самому широкому кругу лиц.

Заповедники и национальные парки не могут быть в российских регионах инородными телами, они должны стремиться максимально органично влиться в инфраструктуру региона, максимально использовать в его интересах свой природоохранный, рекреационный, научный и интеллектуальный потенциал. Только так в современной России можно реально обеспечить устойчивое существование заповедников и национальных парков без ущерба для их профильных природоохранных задач.

9.2. Особо охраняемые природные территории Пензенской области

В настоящее время общая площадь особо охраняемых природных территорий Пензенской области составляет 16,6 тыс. га, из них 8,3 тыс. га – площадь 78 участков особо охраняемых природных территорий регионального значения.

По данным исследований в старинных парках насчитывается свыше 100 видов и форм деревьев и кустарников, из которых около 30 являются экзотами, завезенными из стран Европы, Азии и Америки.

На территории Пензенской области имеется ряд из перечисленных выше ООПТ:

- Государственный заповедник «Приволжская лесостепь».
- Государственные природные заказники (зоологические).
- Памятники природы.
- Дендрологические парки и ботанические сады.

- Лечебно-оздоровительные местности и курорты.
- Другие ООПТ.

Государственный заповедник «Приволжская лесостепь»

Он состоит из 5 обособленных участков:

1. «Верховья р. Суры», занимает пл. 6339 га, представлен крупным массивом сосны обыкновенной возраста 120–150 лет и смешанными лесными ценозами, а также редкими для области биол. видами (можжевельник обыкновенный, черника, брусника). Имеет научное, рекреационное и водоохранное значение.

2. «Борок», занимает пл. 399 га, расположен на юго-западном склоне водораздела р. Кадады, красивый бор разновозрастной сосны и подлесок лещины, бузины и рябины. Особое место в заповеднике занимают 3 степных участка.

3. Кунчеровская лесостепь, пл. 997 га. Участок открытой степи окружен лесными сообществами, с преобладанием березняков и участием дуба, сосны в возрасте 100–120 лет. Особенность степи – наличие растительных ассоциаций, относящихся к настоящим степям, а также редкий в Приволжских степях реликтовый вид – овсец пустынный.

4. Островцовская лесостепь, или «Дикий сад», пл. 352 га. Характерен большим видовым разнообразием травянистых растений; в структуре растительности редкие для области вишня степная, бобовник, шиповники, калина обыкновенная. Растительные ценозы имеют многоярусное сложение. В верхнем ярусе вместе с кустарником располагаются крупные злаки: типчак, ковыли перистый и опушеннолистный, кострец береговой, пырей промежуточный, овсец пустынный. В нижнем ярусе разные виды полыни: горькая, понтийская, широколиственная, армянская, австрийская, обыкновенная и виды клевера: луговой, альпийский, средний.

5. Попереченская степь расположена на высоком плато, между р. Хопер и ее притоком р. Арчадой, пл. 252 га. На северном или луговом участке господствуют дерновинные злаки: типчак или овсяница бороздчатая, кострец безостый. На южных склонах и по сухим местам встречается перистый ковыль, по увлажненным – тонконог, мятлик луговой и полевица собачья, а также кустарник миндальник низкий или бобовник. В мохово-лишайниковом покрове преобладает мох туидиум. Обилие злаков дополняется большим разнообразием двудольных трав. Только высших растений насчитывается более 360 видов.

В заповеднике отмечено 7 редких видов, занесенных в Красную книгу: ковыль перистый, ковыль опушеннолистный, ковыль

Залесского, рябчик русский, неоттианта клобучковая, пыльцеголовник красный и гриб из группы макромицетов – мухомор шишкообразный.

Национальные парки и Природные парки

На территории области не выделены.

Государственные природные заказники (зоологические)

На 1.6.2000 их выделено 15 на общей площади 106,6 тыс. га. Организованы они для сохранения и восстановления животных и птицы.

Памятники природы

На 1.6.2000 утвержден 51, в т.ч.: ботанических – 38 на общей площади 4756,1 га, водных – 13 на общей пл. 167,2 га. Это отдельные биологические объекты, имеющие значение для науки, образования, культуры, охраны природы, для воспитания бережного отношения к природе. Ботанические памятники природы. Среди них: массивы и рощи, географические культуры и памятные посадки, деревья-феномены и экзотические растения. Лесные массивы и рощи (16 объектов). Наибольший интерес как генетические резерваты представляют Саловский сосновый бор, Ахунский сосновый бор – 273 га, Арбековский лес (дубрава) – 281 га, Большевьясский лес (сосна) – 605 га, Мельничный бор – 192 га. Географические культуры и памятные посадки (5 объектов) расположены в р-нах области и занимают пл. 206,4 га. Интерес представляют памятники: Географические культуры лиственницы, Памятные посадки кедра, Культуры сосны веймутовой и др. Водные памятники природы. Представлены озерами и прудами, родниками и болотами. Статус памятника природы имеют 6 озер, расположенных в Белинском, Городищенском, Лунинском, Никольском районах, площадь их водного зеркала 97,0 га. Выделены как памятники природы 5 родников с общей пл. 0,4 га. Наибольшую известность имеют: «Ключевский родник» (с. Засечное), «Животворный родник» (с. Валяевка), родник «Часовня» (Кузнецк), родник «Живой» (совхоз «Поимский» Белинский район), «Большой родник» (Ленинский лесхоз).

Дендрологические парки и ботанические сады

Их 4 на площади 182,5 га: Ахунский дендрологический парк – 17,0 га; дендрочасток в пос. Сура – 2,5 га; дендрочасток Барабановского лесничества Ломовского лесхоза – 3,0 га; дендрарий лесничества им. проф. Г. Ф. Морозова – 14,3 га. Созданы они для познавательных и эстетических целей, культурного отдыха населения, выращивания интерзональных видов древесно-кустарниковой растительности.

Лечебно-оздоровительные местности и курорты

1. Курортные зоны, в т. ч. насаждения вокруг санаториев, домов отдыха и пионерских лагерей 8 тыс. га. 2. Санитарно-защитные зоны

(санитарно-охранные зоны источников водоснабжения и месторождений минеральных вод) вокруг санаториев республиканского и местного значения – пл. 6,7 тыс. га (см. «Чистые пруды»). 3. Рекреационные зоны или зоны отдыха. Сюда включены лесопарковые зоны и городские леса – общая площадь. 42,2 тыс. га.

Другие ООПТ

1. Памятники садово-паркового искусства, их выделено 4 на пл. 97,0 га, они представляют интерес как объекты архит.-паркового искусства, имеют научное, ист.-познавательное природоохранное значение. Особый интерес и ценность представляют старинные парки: Голицынский лесопарк – 18,0 га; Зубриловский парк – 7,0 га; Куракинский парк – 30,0 га (см. Надеждинская усадьба); Белокаменский лесопарк – 42,0 га. В них насчитывается около 100 видов деревьев и кустарников, из них 30 завезены из стран Европы, Азии и Америки (сосна Веймутова и черная, кедр сибирский, пихта сибирская, бархат амурский, орех манчжурский, липа крупнолистная, тополь серебристый и многие другие).

2. Городские парки. Сюда входят все парки, расположенные на территории городов Пензенской обл. Общая площадь их около 5 тыс. га. Наиболее известные: парк культуры и отдыха им. В.Г. Белинского, Арбековский парк, расположенные в П.

3. Выделены особо ценные продуктивные земли общей пл. 120 га, в т. ч.: пашня – 105,5 га, сенокосы – 2,2 га и пастбища – 12,3 га.

По данным исследований в старинных парках насчитывается свыше 100 видов и форм деревьев и кустарников, из которых около 30 являются экзотами, завезенными из стран Европы, Азии и Америки. Белокаменский парк.

Голицынский лесопарк

Расположен на восточной части водораздельного хребта рек Мокши и Иссы возле с. Голицыно Нижнеломовского района. По рельефу и композиционному построению парк делится на две части. Верхняя часть, где сохранились экзотические деревья возрастом более 100 лет: пихта сибирская, сосна Веймутова, лиственница сибирская и европейская, сосна сибирская и другие. Нижняя часть представляет собой парк водоемов.

Зубриловский парк

Располагается на правом берегу реки Хопёр около с. Зубрилово Тамалинского района. Основу насаждений составляют 250-летние дубы. К ним примешиваются липа, клен, ясень, вяз, разнообразные кустарники и плодовые деревья.

Арбековский лес

Ботанический памятник природы регионального значения. Общая площадь памятника 204,1 га, находится близ северо-западной окраины г. Пензы. На территории памятника обитают редкие растения: ветреничка алтайская, хохлатка Маршалла, зубянка пятилистная, занесенные в Красную книгу Пензенской области. Имеются участки семенного дуба 2 класса бонитета 80-летнего возраста и ольхи 100-летнего возраста. Памятник имеет природоохранное, рекреационное и эстетическое значение.

Ахунский сосновый бор

Является ботаническим памятником природы регионального значения. Общая площадь насаждения 311 га, расположен в микрорайоне Ахуны. Включает в себя различные типы соснового леса – сосняк сложный с липой мелколистной и дубом черешчатым, сосняк травяной паркового типа и др. Имеет большое природоохранное, рекреационное и эстетическое значение. Насаждение представляет хорошо сохранившийся участок старого леса в возрасте 130-140 лет.

Зареченский лес

Ботанический памятник природы регионального значения. Общая площадь насаждения 80 га, находится в зеленой зоне г. Заречного. Является местообитанием растений, занесенных в Красную книгу России: венериного башмачка настоящего, пыльцеголовника красного и ятрышника шлемовидного, а также растений Красной книги Пензенской области - тайника яйцевидного, пальчатокоренника мясо-красного, осоки Гартмана, узовника обыкновенного, кокушника длиннорогого, пальчатокоренника пятнистого, волчегородника обыкновенного.

Присурская дубрава

Присурская дубрава является ботаническим памятником природы регионального значения. Общая площадь 357 га. Находится в окрестностях сел Засечное, Кичкилейка, Возрождение. Охраняемая территория расположена между старым и новым руслами р. Суры. На территории объекта находятся уникальные участки разновозрастной пойменной дубравы естественного семенного происхождения, предельный возраст которой 200-220 лет. Близ старичных водоемов встречаются одиночные деревья тополя черного в возрасте около 100 лет. Дубрава является местообитанием тюльпана Биберштейна, занесенного в Красную книгу Пензенской области.

Ясневая дубрава

Ботанический памятник природы регионального значения. Общая площадь памятника 109 га, находится на шестом километре дороги от пос. Золотаревка к станции Шнаево. Ценность участка определяется

тем, что на его территории располагается находящаяся на восточной границе ареала популяция ясеня обыкновенного. Под пологом леса произрастают ветреница лесная, пальчатокоренник пятнистый, хохлатки Маршалла и средняя, занесенные в Красную книгу Пензенской области.

Еланские степи

Ботанический памятник природы площадью 218,8 га. Расположен в окрестностях с. Большая Елань. Состоит из трех участков:

1. Воейковский овраг (100,1 га), открывающийся с правой стороны в р. Пензу.

2. Орловский овраг (80,7 га) – небольшой отвершек Гремячего оврага, впадающего слева в р. Елань.

3. Волчий овраг (57,0 га) находится близ с. Хоненевка по левую сторону от дороги Пенза-Колышлей. Включает верховье балки, находящейся по правому берегу р. Лисовки – правого притока р. Елань.

10. КАДАСТРЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (ст. 69) предусматривает государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, который осуществляется в целях государственного регулирования природоохранной деятельности, а также текущего и перспективного планирования мероприятий по снижению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, а также оценка этого воздействия на окружающую среду осуществляется в порядке, установленном законодательством. Такие объекты и данные об их воздействии на окружающую среду подлежат государственному статистическому учету, который ведется в виде официальных документов, некоторые из которых имеют нормативно-правовой характер. Среди таких документов выделяются:

- государственные кадастры природных ресурсов, а также соответствующие регистры и реестры;
- формы государственного статистического наблюдения (для природопользователей – унифицированные формы госстатотчетности, утверждаемые специально уполномоченными государственными органами);
- паспорта природных и техногенных объектов, а также территорий.

Основное место среди названных форм учета занимают государственные кадастры природных ресурсов, под которыми понимают свод экономических, экологических, организационных и технических показателей, характеризующих качество и количество природного ресурса, состав и категории пользователей. Данные кадастров служат обеспечению рационального природопользования и охране окружающей среды от вредных воздействий. На основе кадастров проводится денежная оценка природного ресурса, его продажная цена, система мер по восстановлению нарушенного состояния природной среды.

В настоящее время в России ведутся следующие кадастры: недвижимости, водный, объектов животного мира, месторождений и проявлений полезных ископаемых, особо охраняемых природных территорий и ряд других.

10.1. Государственный кадастр недвижимости

Основные положения содержатся в Федеральном законе от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».

Государственный кадастр недвижимости является систематизированным сводом сведений об учтенном в соответствии с настоящим Федеральным законом недвижимом имуществе, а также сведений о прохождении Государственной границы Российской Федерации, о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населенных пунктов, о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, иных предусмотренных настоящим Федеральным законом сведений. Государственный кадастр недвижимости является федеральным государственным информационным ресурсом.

Ведение государственного кадастра недвижимости осуществляется на основе принципов единства технологии его ведения на всей территории Российской Федерации, обеспечения в соответствии с настоящим Федеральным законом общедоступности и непрерывности актуализации содержащихся в нем сведений (далее – кадастровые сведения), сопоставимости кадастровых сведений со сведениями, содержащимися в других государственных информационных ресурсах.

Ведение государственного кадастра недвижимости осуществляется органом кадастрового учета в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление функций по нормативно-правовому регулированию в сфере ведения государственного кадастра недвижимости, осуществления кадастрового учета и кадастровой деятельности (далее – орган нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений).

Каждый объект недвижимости, сведения о котором внесены в государственный кадастр недвижимости, имеет неизменяемый, не повторяющийся во времени и на территории Российской Федерации государственный учетный номер (далее – кадастровый номер). Кадастровые номера присваиваются объектам недвижимости органом кадастрового учета.

В государственный кадастр недвижимости вносятся следующие сведения об уникальных характеристиках объекта недвижимости:

- 1) вид объекта недвижимости (земельный участок, здание, сооружение, помещение, объект незавершенного строительства);
- 2) кадастровый номер и дата внесения данного кадастрового номера в государственный кадастр недвижимости;

3) описание местоположения границ объекта недвижимости в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости, если объектом недвижимости является земельный участок;

4) описание местоположения объекта недвижимости на земельном участке в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости, если объектом недвижимости является здание, сооружение или объект незавершенного строительства;

5) кадастровый номер здания или сооружения, в которых расположено помещение, номер этажа, на котором расположено это помещение (при наличии этажности), описание местоположения этого помещения в пределах данного этажа, либо в пределах здания или сооружения, либо соответствующей части здания или сооружения, если объектом недвижимости является помещение;

6) площадь, определенная с учетом установленных в соответствии с настоящим Федеральным законом требований, если объектом недвижимости является земельный участок, здание или помещение.

В государственный кадастр недвижимости вносятся также следующие дополнительные сведения об объекте недвижимости:

1) ранее присвоенный государственный учетный номер (кадастровый, инвентарный или условный номер), если такой номер был присвоен до присвоения в соответствии с настоящим Федеральным законом кадастрового номера, и дата присвоения такого номера, сведения об организации или органе, которые присвоили такой номер в установленном законодательством порядке;

2) кадастровый номер объекта недвижимости, в результате раздела которого, выдела из которого, реконструкции которого или иного соответствующего законодательству Российской Федерации действия с которым (далее – преобразуемый объект недвижимости) был образован другой объект недвижимости (далее – образование объекта недвижимости);

3) кадастровый номер объекта недвижимости, образуемого из данного объекта недвижимости;

4) кадастровый номер земельного участка, в пределах которого расположены здание, сооружение или объект незавершенного строительства, если объектом недвижимости является здание, сооружение или объект незавершенного строительства;

5) кадастровые номера расположенных в пределах земельного участка зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, если объектом недвижимости является земельный участок;

5.1) кадастровые номера помещений, расположенных в здании или сооружении, если объектом недвижимости является здание или сооружение;

5.2) номер кадастрового квартала, в котором находится объект недвижимости;

6) кадастровый номер квартиры, в которой расположена комната, если объектом недвижимости является комната;

7) адрес объекта недвижимости или при отсутствии такого адреса описание местоположения объекта недвижимости (субъект Российской Федерации, муниципальное образование, населенный пункт и тому подобное);

8) сведения о вещных правах на объект недвижимости в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости, в случае, если указанные права не зарегистрированы в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним;

9) сведения об ограничениях (обременениях) вещных прав на объект недвижимости, в том числе описание части объекта недвижимости, если такие ограничения (обременения) распространяются на часть объекта недвижимости, в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости;

10) сведения о кадастровой стоимости объекта недвижимости в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости;

11) сведения о лесах, водных объектах и об иных природных объектах, расположенных в пределах земельного участка, если объектом недвижимости является земельный участок;

12) категория земель, к которой отнесен земельный участок, если объектом недвижимости является земельный участок;

13) разрешенное использование, если объектом недвижимости является земельный участок;

14) назначение здания (нежилое здание, жилой дом или многоквартирный дом), если объектом недвижимости является здание;

15) назначение помещения (жилое помещение, нежилое помещение), если объектом недвижимости является помещение;

16) вид жилого помещения (комната, квартира), если объектом недвижимости является жилое помещение, расположенное в многоквартирном доме;

17) назначение сооружения, если объектом недвижимости является сооружение;

18) количество этажей, в том числе подземных этажей, если объектом недвижимости является здание или сооружение (при наличии этажности у здания или сооружения);

19) материал наружных стен, если объектом недвижимости является здание;

20) почтовый адрес и (или) адрес электронной почты, по которым осуществляется связь с собственником объекта недвижимости или, если объектом недвижимости является земельный участок, с лицом, обладающим данным земельным участком на праве пожизненного наследуемого владения или постоянного (бессрочного) пользования (далее – почтовый адрес и (или) адрес электронной почты правообладателя объекта недвижимости);

21) сведения о кадастровом инженеру, выполнявшем кадастровые работы в отношении объекта недвижимости, в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости;

22) год ввода в эксплуатацию здания или сооружения по завершении его строительства или год завершения его строительства, если объектом недвижимости является здание или сооружение;

23) сведения о прекращении существования объекта недвижимости (дата снятия с кадастрового учета), если объект недвижимости прекратил существование;

24) основная характеристика объекта недвижимости (протяженность, глубина, глубина залегания, площадь, объем, высота, площадь застройки), определяемая порядком ведения государственного кадастра недвижимости, и ее значение, если объектом недвижимости является сооружение;

25) степень готовности объекта незавершенного строительства в процентах;

26) основная характеристика объекта недвижимости (протяженность, глубина, глубина залегания, площадь, объем, высота, площадь застройки), определяемая порядком ведения государственного кадастра недвижимости, и ее проектируемое значение, если объектом недвижимости является объект незавершенного строительства;

27) проектируемое назначение здания, сооружения, строительство которых не завершено, если объектом недвижимости является объект незавершенного строительства;

28) наименование здания, сооружения, определяемое порядком ведения государственного кадастра недвижимости, при наличии такого наименования;

29) сведения о включении объекта недвижимости в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости, а также сведения об отнесении объекта недвижимости к выявленным объектам культурного наследия, подлежащим государственной охране до принятия решения о включении его в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации или об отказе включить его в данный реестр, в объеме сведений, определенных порядком ведения государственного кадастра недвижимости.

Государственный кадастр недвижимости состоит из следующих разделов:

- 1) реестр объектов недвижимости;
- 2) кадастровые дела;
- 3) кадастровые карты.

Реестр объектов недвижимости представляет собой систематизированный свод записей об объектах недвижимости в текстовой форме путем описания внесенных в государственный кадастр недвижимости сведений о таких объектах.

Кадастровые дела представляют собой совокупность скомплектованных и систематизированных документов, на основании которых внесены соответствующие сведения в государственный кадастр недвижимости.

Кадастровые карты представляют собой составленные на единой картографической основе тематические карты, на которых в графической форме и текстовой форме воспроизводятся внесенные в государственный кадастр недвижимости сведения о земельных участках, зданиях, сооружениях, об объектах незавершенного строительства, о прохождении Государственной границы Российской Федерации, о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населенных пунктов, о территориальных зонах, зонах с особыми условиями использования территорий, кадастровом делении территории Российской Федерации, а также указывается местоположение пунктов опорных межевых сетей. Орган кадастрового учета ведет в электронной форме кадастровые карты, предназначенные для использования неограниченным кругом лиц (далее – публичные кадастровые карты). Состав сведений публичных кадастровых карт, а также состав сведений иных кадастровых карт и виды таких карт в зависимости от целей их использования устанавливаются органом нормативно-правового регулирования в сфере

кадастровых отношений. Публичные кадастровые карты подлежат размещению на официальном сайте органа кадастрового учета в сети «Интернет» для просмотра без подачи запросов и взимания платы. На публичных кадастровых картах также воспроизводятся дополнительные сведения, предоставленные органу кадастрового учета федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. Состав, перечень таких сведений, порядок и способы их предоставления органу кадастрового учета определяются Правительством Российской Федерации.

Сведения, внесенные в государственный кадастр недвижимости, предоставляются в виде:

- 1) копии документа, на основании которого сведения об объекте недвижимости внесены в государственный кадастр недвижимости;
- 2) кадастровой выписки об объекте недвижимости;
- 3) кадастрового паспорта объекта недвижимости;
- 4) кадастрового плана территории;
- 5) кадастровой справки о кадастровой стоимости объекта недвижимости;
- 6) в ином виде, определенном органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений.

Кадастровая выписка об объекте недвижимости представляет собой выписку из государственного кадастра недвижимости, содержащую запрашиваемые сведения об объекте недвижимости. Если в соответствии с кадастровыми сведениями объект недвижимости, сведения о котором запрашиваются, прекратил существование, любая кадастровая выписка о таком объекте наряду с запрашиваемыми сведениями должна содержать кадастровые сведения о прекращении существования такого объекта.

Кадастровый паспорт объекта недвижимости представляет собой выписку из государственного кадастра недвижимости, содержащую уникальные характеристики объекта недвижимости, а также в зависимости от вида объекта недвижимости иные предусмотренные настоящим Федеральным законом сведения об объекте недвижимости.

Кадастровый план территории представляет собой тематический план кадастрового квартала или иной указанной в соответствующем запросе территории в пределах кадастрового квартала, который составлен на картографической основе и на котором в графической форме и текстовой форме воспроизведены запрашиваемые сведения.

Кадастровая справка о кадастровой стоимости объекта недвижимости представляет собой выписку из государственного кадастра

недвижимости, содержащую сведения о кадастровой стоимости объекта недвижимости и его кадастровом номере.

За предоставление сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости, предоставление информации, взимается плата. Размеры такой платы, порядок ее взимания и возврата устанавливаются органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений.

10.2. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых

Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых является одним из основных отраслевых природно-ресурсных кадастров.

Кадастровая информация в комплексном управлении природопользованием региона необходима прежде всего для того, чтобы стратегически правильно дать перспективную оценку находящимся на территории региона отраслям и предприятиям промышленности.

Минеральные сырьевые ресурсы – первоисточник естественной основы производства. Любой природный минеральный ресурс, пока он в недрах, представляет для человека лишь потенциальную потребительскую стоимость.

Созданные природой минеральные ресурсы скрыты в глубине недр, их количество, свойства и местоположение неизвестны заранее. Поиски залежей начинаются, по существу, с нулевой информации, которая нарастает по мере поисковых и геологоразведочных работ и становится полной лишь после извлечения полезного ископаемого на поверхность. Поэтому одна из важнейших характеристик конкретных залежей минеральных ресурсов – степень их надежности. Она является одним из основных параметров, принятых в основу классификационного разделения минеральных ресурсов на «запасы» и собственно ресурсы. По мере разведочных работ все большая часть потенциальных ресурсов переходит в категорию «запасов», хотя этот переход никогда не бывает полным: риск неподтверждения прогнозных ресурсов, как правило, бывает довольно большим.

Важной характеристикой месторождений минерально-сырьевых ресурсов, которая отражается в кадастровой информации, является их потенциальная экономическая эффективность. Это зависит в первую очередь от условий залегания, качества и территориального размещения сырьевых ресурсов. Эти факторы определяют размеры затрат на промышленное освоение, вовлечение и использование минеральных

ресурсов. Величина оценки природных ресурсов связывается с затратами на их освоение и с эффектом от их эксплуатации, различием затрат и денежной ценности вырабатываемых полезных продуктов из минерального сырья.

В приказе Минприроды России от 14 июля 2009 г. № 207 регламентированы процедуры ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых. Данная государственная функция возложена на Роснедра.

В соответствии со статьей 30 Закона РФ «О недрах» Госкадастр ведется в целях обеспечения разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр, комплексного использования месторождений полезных ископаемых, рационального размещения предприятий по их добыче. В него заносятся сведения по каждому месторождению, в том числе о количестве и качестве основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, о содержащихся в них компонентах, а также о горно-технических, гидрогеологических, экологических и других условиях разработки месторождения. Также Госкадастр содержит геолого-экономическую оценку каждого месторождения и данные по выявленным проявлениям полезных ископаемых.

Госкадастр ведется и составляется, чтобы определить государственные балансы запасов полезных ископаемых в целях обеспечения планирования работ по геологическому изучению недр, разработки федеральных и региональных программ геологического изучения недр и размещения предприятий горнодобывающей промышленности, рационального комплексного использования месторождений полезных ископаемых, а также для решения других народнохозяйственных задач.

Основанием для начала процедуры по внесению сведений в Государственный кадастр является сдача пользователем недр отчета о геологическом изучении недр в федеральный и территориальный фонды геологической информации.

Составление и внесение изменений в Государственный кадастр осуществляются Роснедрами в установленном порядке на основании данных:

- государственной отчетности, представленной недропользователями, осуществляющими разведку и добычу полезных ископаемых;
- заключений государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, утвержденных в установленном порядке;

- территориальных балансов запасов полезных ископаемых, поступивших из территориальных фондов геологической информации;
- геологических отчетов о поисках, оценке и разведке месторождений.

В соответствии со статьей 31 Закона РФ «О недрах» Государственный баланс должен содержать сведения о количестве, качестве и степени изученности запасов каждого вида полезных ископаемых по месторождениям, имеющим промышленное значение, об их размещении, о степени промышленного освоения, добыче, потерях и об обеспеченности промышленности разведанными запасами полезных ископаемых на основе классификации запасов полезных ископаемых.

Постановка запасов полезных ископаемых на Государственный баланс, их изменение и списание с Государственного баланса осуществляются по данным геолого-разведочных и добычных работ, а также по результатам переоценки запасов в связи с изменением параметров подсчета запасов.

Основанием для постановки запасов полезных ископаемых на Государственный баланс и их списания являются заключения государственной экспертизы запасов полезных ископаемых, утверждаемые Роснедрами.

Исполнение государственной функции по ведению государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых состоит из следующих этапов:

1. Поступление в установленном порядке геологического отчета в федеральный и территориальный фонды геологической информации.

2. Внесение сведений в государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых с присвоением кадастрового номера. Присвоенный кадастровый номер проставляется в Государственный кадастр при внесении записи в него об объекте учета Государственного кадастра.

3. Внесение дополнительных сведений в журнал учета изменений в государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Исполнение государственной функции по ведению Государственного баланса запасов полезных ископаемых, осуществление в установленном порядке постановки запасов полезных ископаемых на Государственный баланс и их списания с Государственного баланса состоит из следующих этапов:

1. Поступление заключений государственной экспертизы запасов полезных ископаемых или акта о списании запасов в структурное

подразделение Роснедр, ответственное за ведение Государственного баланса.

2. Учет изменений в запасах в Государственном балансе.
3. Подготовка сводных данных о запасах.
4. Составление Государственного баланса.

10.3. Государственный лесной кадастр

До принятия ФЗ от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (далее – ФЗ о ГKN) системы учета земли и иной недвижимости были разделены (существовали системы государственного земельного кадастра, технического учета объектов капитального строительства, а также водного, лесного и других природно-ресурсных кадастров). Это увеличивало временные затраты правообладателей при учете недвижимости, регистрации прав на нее, получении информации из систем учета, поскольку для постановки на государственный кадастровый учет земельного участка и прочно связанного с ним объекта недвижимости и получения информации необходимо было обратиться в каждую из систем.

С принятием указанных нормативных актов исчез институт лесного кадастра, имеющий более чем 400-летнюю историю существования в России. Лесной кадастр появился в силу объективной необходимости получения сведений о лесах, необходимых для кораблестроения. Регулярный лесной кадастр зарождается в России именно в ходе Петровских реформ. Допетровские описания лесов, сохранившиеся в писцовых книгах XVI - XVII вв., представляли собой общие материалы, описывавшие приблизительное расположение лесных массивов. Первые опыты петровского кадастра относятся к 1698-1701 гг., когда были обследованы и описаны лесные массивы под Воронежем. К началу 1730-х гг. лесной кадастр приобретает сложившуюся форму, и в это время предпринимаются первые работы по картографированию корабельных лесов. К 1750-1760 гг. в лесной кадастр прочно входит картографическая составляющая. Происходит разделение охраняемых лесов на три категории: корабельные леса, леса, приписанные к горным заводам, находящиеся в ведении Берг-коллегии, и леса засечных черт. К 1790 г. массивы строевых лесов были описаны и картографированы. К концу XVIII в. при передаче управления лесами в ведение Министерства финансов в Лесном департаменте числится 4549 адмиралтейских лесных карт губерний и уездов и атласы восьми губерний. Так, лесной кадастр прочно закрепляется в государственной практике. Складываются та форма лесного кадастра и тот порядок управления

лесами, которые с незначительными изменениями просуществовали до второй половины XIX в. и даже до современного периода.

В настоящее время, как уже отмечалось, отсутствует отдельный лесной кадастр как правовая категория, однако в соответствии со ст. 92 Лесного кодекса РФ (далее – ЛК РФ) и ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» в России осуществляется государственный кадастровый учет лесных участков.

Прежде всего, следует понимать, что исключение категории «кадастр» не означает автоматически исключения всего свода информации о лесах, а ведет, например, к уравниванию понятий «кадастр» и «реестр».

Основания проведения государственного кадастрового учета лесных участков и государственного учета лесных участков в государственном лесном реестре

Согласно ст. 130 Гражданского кодекса РФ к недвижимому имуществу относятся земельные участки, участки недр и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, объекты незавершенного строительства. Таким образом, лесные участки, являющиеся в соответствии со ст. 7 Лесного кодекса РФ одним из видов земельных участков, относятся к объектам недвижимости. В соответствии со ст. 16 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» в случае образования объекта недвижимости или изменения его характеристик производится его государственный кадастровый учет. Необходимость проведения государственного кадастрового учета в отношении лесных участков подтверждается также требованиями ст. 72 Лесного кодекса РФ, в соответствии с которыми объектом аренды могут быть только лесные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности и прошедшие государственный кадастровый учет. Однако в применении закона «О государственном кадастре недвижимости» к таким объектам недвижимости, как лесные участки, имеется определенная специфика, внесенная лесным законодательством. Так согласно ст. 4.1 Федерального закона РФ «О введении в действие Лесного кодекса РФ» до 1 января 2015 года допускается предоставление гражданам, юридическим лицам лесных участков в составе земель лесного фонда без проведения государственного кадастрового учета, за исключением случаев предоставления лесных участков в целях использования лесов для осуществления рекреационной деятельности. При предоставлении гражданам, юридическим лицам

лесных участков в составе земель лесного фонда, не прошедших государственного кадастрового учета, осуществляется их государственный учет в государственном лесном реестре.

Государственный учет лесных участков в государственном лесном реестре

Проведение государственного учета лесных участков обусловлено требованиями ст. 4.1 Федерального закона «О введении в действие лесного кодекса РФ». Государственный учет лесных участков осуществляется в случаях предоставления гражданам, юридическим лицам лесных участков в составе земель лесного фонда, не прошедших государственного кадастрового учета. Образование лесных участков как объектов недвижимости в таких случаях происходит путем их проектирования в соответствии с требованиями ст. 69 Лесного кодекса РФ и внесения сведений, содержащихся в проектной документации, в государственный лесной реестр.

Согласно п. 2 Порядка проведения государственного учета лесного участка в составе земель лесного фонда, утвержденного приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 13 апреля 2012 г. № 139, государственный учет лесных участков в составе земель лесного фонда проводится органами государственной власти, осуществляющими ведение государственного лесного реестра. Для осуществления государственного учета лесного участка в органы государственной власти, осуществляющие ведение государственного лесного реестра, предоставляется проектная документация о местоположении, границах, площади и об иных количественных и качественных характеристиках лесных участков, подготовленная в соответствии со статьей 69 Лесного кодекса Российской Федерации, включающая следующие сведения:

- наименование субъекта Российской Федерации, муниципального образования, лесничества, лесопарка, участкового лесничества, номера лесных кварталов, лесотаксационных выделов;
- площадь лесного участка (в том числе лесных земель, из них земель, покрытых лесной растительностью и не покрытых лесной растительностью, и нелесных земель);
- вид разрешенного использования лесов в соответствии с лесохозяйственным регламентом лесничества, лесопарка;
- таксационное описание лесного участка (описание лесных насаждений, в том числе их состава, класса возраста, бонитета, полноты, общего запаса древесины);
- целевое назначение лесов (категории защитных лесов);

– картографические материалы с нанесением границ участковых лесничеств, лесных кварталов, лесотаксационных выделов, видов целевого назначения лесов, категорий защитных лесов, номеров лесных кварталов, границ лесного участка с указанием румбов и длины граничных линий, номеров лесотаксационных выделов и площади в масштабе планшета М 1:10000 либо плана лесных насаждений М 1:25000, либо карты-схемы лесничества или лесопарка М 1:100000.

Подготовка проектной документации о местоположении, границах, площади и об иных количественных и качественных характеристиках лесных участков осуществляется в том числе на основании данных государственного лесного реестра.

Государственный учет осуществляется в месячный срок с даты представления проектной документации. По результатам государственного учета выдается план лесного участка, заверенный уполномоченным органом государственной власти.

В соответствии с п. 4 ст. 4.1 Федерального закона «О введении в действие Лесного кодекса РФ» плата за проведение государственного учета лесного участка в составе земель лесного фонда не взимается.

Государственный кадастровый учет лесных участков

В настоящее время государственный кадастровый учет лесных участков необходим только в случаях их предоставления для осуществления рекреационной деятельности. Однако возможно и предоставление лесных участков, прошедших государственный кадастровый учет для любых видов использования лесов, предусмотренных ст. 25 Лесного кодекса РФ.

В соответствии со ст. 92 Лесного кодекса РФ государственный кадастровый учет лесных участков осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 24 июля 2007 года № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости». Кадастровый учет и ведение государственного кадастра недвижимости осуществляются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в порядке, установленном Конституцией Российской Федерации и Федеральным конституционным законом от 17 декабря 1997 года № 2-ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации», в области государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, кадастрового учета и ведения государственного кадастра недвижимости – органом кадастрового учета.

К специфике постановления на кадастровый учет таких объектов недвижимости, как лесные участки, относится то, что в соответствии с п. 6 ст. 39 Федерального закона РФ «О государственном кадастре

недвижимости» согласование границ образуемых лесных участков проводится без их установления на местности независимо от требований заинтересованных лиц.

10.4. Государственный водный кадастр

В соответствии с Положением о ведении государственного водного реестра, утвержденным постановлением Правительства РФ от 28 апреля 2007г. №253, государственный водный реестр представляет собой систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц, об их использовании, о речных бассейнах, о бассейновых округах.

Под документированными сведениями в данном Положении понимаются зафиксированные на материальном носителе сведения, документирование которых осуществлено в соответствии с законодательством Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации.

Документированные сведения государственного водного реестра относятся к государственным информационным ресурсам, носят открытый характер, за исключением информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа. В государственном водном реестре осуществляется государственная регистрация договоров водопользования, решений о предоставлении водных объектов в пользование, перехода прав и обязанностей по договорам водопользования, а также прекращения договора водопользования. Реестр формируется и ведется в целях информационного обеспечения комплексного использования водных объектов, целевого использования водных объектов и их охраны, а также в целях планирования и разработки мероприятий по предотвращению негативного воздействия вод и ликвидации его последствий.

Ведение государственного водного реестра осуществляется Федеральным агентством водных ресурсов в соответствии с водным законодательством и законодательством Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации. Реестр содержит разделы «Водные объекты и водные ресурсы», «Водопользование» и «Инфраструктура на водных объектах».

В раздел «Водные объекты и водные ресурсы» реестра включаются сведения:

- о бассейновых округах;

- о речных бассейнах;
- о водных объектах, расположенных в границах речных бассейнов, в том числе об особенностях режима водных объектов, их физико-географических, морфометрических и других особенностях.

В раздел «Водопользование» реестра включаются сведения:

- о водохозяйственных участках;
- о водоохраных зонах и прибрежных защитных полосах, а также других зонах с особыми условиями их использования;
- об использовании водных объектов, в том числе о водопотреблении и водоотведении;
- о договорах водопользования, в том числе об их государственной регистрации, переходе прав и обязанностей по договорам водопользования, а также о прекращении указанных договоров;
- о решениях о предоставлении водных объектов в пользование, в том числе об их государственной регистрации;
- об иных документах, на основании которых возникает право собственности на водные объекты или право пользования водными объектами.

В раздел «Инфраструктура на водных объектах» реестра включаются сведения:

- о водохозяйственных системах;
- о гидротехнических и иных сооружениях, расположенных на водных объектах. Разделы реестра состоят из подразделов, обеспечивающих систематизацию сведений. Форма реестра и правила внесения в него сведений, а также правила оформления регистрации в реестре утверждены Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Сведения для внесения в государственный водный реестр предоставляются в территориальные органы Федерального агентства водных ресурсов дважды в год: 15 марта и 15 сентября по состоянию на 1 января и 1 июля текущего года соответственно.

Сведения о гидротехнических сооружениях передаются в соответствии с Федеральным законом № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» на электронных носителях с сопроводительным письмом, в котором указываются количество файлов, их имена, размер и дата создания. Кроме этого, указываются кадастровые номера земельных участков, в границах которых расположены водные объекты.

Сведения ГКН о земельных участках, занятых гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах, включают:

- кадастровый номер сооружения и дату его присвоения;
- кадастровый номер земельного участка, занятого сооружением;
- предыдущий кадастровый номер земельного участка, занятого сооружением;
- описание местоположения земельного участка (субъект Российской Федерации, муниципальное образование, населенный пункт, код ОКАТО, описание местоположения в свободной текстовой форме).

Сведения о гидротехнических и иных сооружениях, расположенных на водных объектах, содержат:

- кадастровый номер сооружения и дату его присвоения;
- ранее присвоенный государственный учетный номер (кадастровый, инвентарный или условный номер, дату присвоения номера, полное наименование органа, присвоившего номер);
- описание местоположения сооружения (субъект Российской Федерации, муниципальное образование, населенный пункт) в свободной текстовой форме;
- назначение сооружения;
- год ввода в эксплуатацию сооружения или год завершения строительства;
- сведения о прекращении существования сооружения, включающие, например, реквизиты акта обследования или иного документа, подтверждающего прекращение существования сооружения (дата, номер).

10.5. Государственный кадастр объектов животного мира

Принимая во внимание тот факт, что объекты животного мира – это ресурсы государства, они подлежат учету в соответствии со ст. 14 Закона «О животном мире». В целях обеспечения охраны и использования животного мира, сохранения и восстановления среды его обитания осуществляется государственный учет объектов животного мира и их использования, а также ведется государственный кадастр объектов животного мира. Кадастр представляет собой систематизированный, официально составленный на основе периодических или непрерывных наблюдений свод основных сведений об экономических (в данном случае – животных) ресурсах страны.

Государственный кадастр объектов животного мира содержит совокупность сведений о географическом распространении объектов животного мира, их численности, а также характеристику среды обитания, информацию об их хозяйственном использовании и другие необходимые данные. Государственный кадастр животного мира

включает в себя данные государственного учета животных и их использования по количественным и качественным показателям. Учет ведется в целом по Российской Федерации и по субъектам РФ.

Государственный учет и прогнозирование состояния животного мира осуществляют рассмотренные в предыдущем параграфе специально уполномоченные государственные органы по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания.

Пользователи животным миром (граждане, индивидуальные предприниматели и юридические лица, которым законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации предоставлена возможность пользоваться животным миром) обязаны ежегодно проводить учет используемых ими объектов животного мира и объемов их изъятия и представлять полученные данные в соответствующий специально уполномоченный государственный орган по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания.

К учету и кадастру примыкает государственный мониторинг объектов животного мира – т.е. система регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием объектов животного мира, структурой, качеством и площадью среды их обитания (ст. 15 Закона).

Государственный мониторинг объектов животного мира проводится в целях своевременного выявления указанных в части первой настоящей статьи параметров, оценки этих изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов и явлений для сохранения биологического разнообразия, обеспечения устойчивого состояния объектов животного мира и научно обоснованного их использования.

Порядок ведения государственного учета, кадастра и мониторинга объектов животного мира установлен Постановлением Правительства РФ от 10 ноября 1996 г. №1342.

Согласно Приказа Госкомэкологии РФ от 14 декабря 1996 г. №521 «О порядке ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира», государственный учет объектов животного мира, государственный кадастр объектов животного мира и государственный мониторинг объектов животного мира ведутся по единым для Российской Федерации правилам, утверждаемым Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды совместно с Министерством

природных ресурсов Российской Федерации, с использованием унифицированных форм хранения информации и соблюдением принципов совместимости и сопоставимости с государственными кадастрами природных ресурсов.

Учету, занесению в кадастр и мониторингу подлежат:

– объекты животного мира, отнесенные к объектам охоты, а также объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в специальные перечни вредителей домашних животных и вредителей растений (кроме вредителей леса);

– объекты животного мира, принадлежащие к объектам рыболовства;

– объекты животного мира, не отнесенные к объектам охоты и рыболовства, а также объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации;

– объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в специальный перечень вредителей леса;

– объекты животного мира, принадлежащие к видам, занесенным в специальный перечень видов (групп видов) животных, представляющих опасность для здоровья человека

Наряду с дикими животными, объектом государственного кадастра животного мира являются необходимые для них водные и лесные угодья, что обусловлено неразрывной органической связью животного мира со средой обитания (наземным, ввозным, воздушным пространством, обеспечивающим необходимые экологические условия для устойчивого развития и воспроизводства объектов животного мира) и важностью обеспечения животных необходимыми условиями существования, в первую очередь кормами.

Постановлением Правительства РФ от 19 февраля 1996 г. №158 «О Красной книге Российской Федерации» устанавливается, что Красная книга Российской Федерации ведется Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации на основе систематически обновляемых данных о состоянии и распространении редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных и дикорастущих растений и грибов, обитающих (произрастающих) на территории Российской Федерации, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации. Красная книга Российской Федерации является официальным документом, содержащим свод сведений об указанных объектах животного и растительного мира, а также о необходимых мерах по их охране и восстановлению.

Объекты животного и растительного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, подлежат особой охране. Издание Красной книги Российской Федерации осуществляется не реже одного раза в 10 лет.

В Красную книгу Российской Федерации включаются объекты животного и растительного мира, отвечающие следующим условиям:

а) объекты животного и растительного мира, нуждающиеся в специальных мерах охраны, а именно:

– объекты животного и растительного мира, находящиеся под угрозой исчезновения;

– уязвимые, узкоэндемичные, эндемичные и редкие объекты животного и растительного мира, охрана которых важна для сохранения флоры и фауны различных природно-климатических зон;

– объекты животного и растительного мира, реальная или потенциальная хозяйственная ценность которых установлена и при существующих темпах эксплуатации их запасы поставлены на грань исчезновения, в результате чего назрела необходимость принятия срочных мер по их охране и воспроизводству;

– объекты животного и растительного мира, которым не требуется срочных мер охраны, но необходим государственный контроль за их состоянием, в силу их уязвимости (обитающие на краю ареала, естественно редкие и т.д.);

б) объекты животного и растительного мира, подпадающие под действие международных соглашений и конвенций;

в) объекты животного и растительного мира, занесенные в Международную Красную книгу и Красную книгу государств-участников СНГ.

В настоящее время перечень (список) объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации насчитывается 415 видов. И, как ни прискорбно, число включаемых с каждым годом увеличивается, в то время как число исключаемых остается небольшим.

К сведению, всего в 59 субъектах Российской Федерации издано 76 региональных томов Красных книг.

10.6. Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» от 19 декабря 1991 г. № 2060-1 и Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ, а также на основании Постановления Правительства Российской Федерации от 19 октября 1996 г. № 1249 «О порядке ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий» в Российской Федерации формируется государственный кадастр особо охраняемых природных территорий.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий представляет собой государственный свод регулярно обновляемых систематизированных данных, необходимых для управления особо охраняемыми природными территориями и обеспечения экологически безопасного развития регионов Российской Федерации.

Кадастр является официальным документом, содержащим информацию обо всех установленных Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» категория ООПТ федерального, регионального и местного значения. Под ведением государственного кадастра особо охраняемых природных территорий понимается совокупность действий, включающих в себя свод, структурирование, хранение, накопление, обобщение информации об особо охраняемых природных территориях и учет таких территорий.

Сведения Кадастра служат основанием для принятия управленческих и иных решений в области природопользования и охраны окружающей природной среды, подлежат обязательному учету при разработке планов экономического и социального развития территорий, схем землеустройства и районной планировки, градостроительной документации, при проведении государственной экологической экспертизы, при решении других вопросов, имеющих отношение к использованию природных ресурсов и воздействию на окружающую природную среду.

Кадастр на всех уровнях формируется и ведется с соблюдением принципов совместимости и сопоставимости с государственными кадастрами природных ресурсов.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий ведется в целях учета и оценки состояния природно-заповедного фонда Российской Федерации и ООПТ разного ранга, определения перспектив развития системы таких территорий, повышения эффективности функционирования системы ООПТ по поддержанию

экологического баланса регионов, усиления государственного контроля за соблюдением соответствующего режима охраны, а также в целях учета кадастровой информации при планировании социально-экономического развития регионов и осуществлении хозяйственной деятельности.

Кадастр решает задачи:

- накопления и систематизации данных о существующих и перспективных ООПТ, мониторинга ООПТ;
- анализа состояния и эффективности функционирования разных категорий ООПТ федерального, регионального и местного значения;
- обеспечения информацией об ООПТ органов государственной власти федерального и регионального уровней, органов местного самоуправления, министерств и ведомств, государственных и общественных организаций, частных лиц.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий содержит сведения о:

- правовом статусе и нормативной правовой базе функционирования ООПТ;
- географическом положении, границах и площади ООПТ;
- административной и ведомственной подчиненности;
- задачах, возложенных на конкретные ООПТ;
- режиме и способах особой охраны этих территорий;
- охранных зонах ООПТ (площадь, границы, режим);
- экологической, научной, просветительской, рекреационной, экономической, исторической и культурной ценностях этих объектов;
- степени изученности и местах хранения информации о качественных и количественных характеристиках охраняемых природных комплексов и их элементов;
- собственниках, владельцах, природопользователях, землепользователях и арендаторах земель и иных ресурсов ООПТ, способах и интенсивности хозяйственного и иного использования ООПТ и их охранных зон;
- степени сохранности, угрожающих факторах и антропогенной нарушенности природных комплексов ООПТ и их компонентов;
- мерах, предлагаемых по восстановлению и воспроизводству растительного и животного мира конкретных ООПТ;
- структурных подразделениях и штатном персонале ООПТ как государственных природоохранных учреждений;
- юридических или физических лицах, взявших на себя обязательства по обеспечению охраны ООПТ (адрес, обязательства, сроки, штаты);

- финансировании и материально - технической базе ООПТ;
- последнем обследовании ООПТ (сроки, направленность работ);
- лицах и организациях, которые могут быть привлечены в качестве экспертов для оценки ситуации на ООПТ и вокруг нее;
- источниках дополнительных сведений, имеющих отношение к ООПТ.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий состоит из:

а) государственного кадастра особо охраняемых природных территорий федерального значения, ведение которого осуществляется Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации;

б) государственных кадастров особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения, ведение которых осуществляется уполномоченными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий обновляется один раз в четыре года (отчетный кадастровый период). При обновлении кадастровых данных сведения за предыдущий период архивируются. В целях анализа состояния и динамики развития сети особо охраняемых природных территорий за длительный период документация государственного кадастра особо охраняемых природных территорий на федеральном и региональном уровнях подлежит постоянному хранению в соответствии с законодательством об архивном деле в Российской Федерации.

10.7. Кадастр опасных отходов

Экологическая обстановка на территории Российской Федерации с каждым годом ухудшается. Это обусловлено не только деятельностью промышленных предприятий, но также ввозимыми из-за рубежа и имеющимися радиоактивными отходами. Ослабление влияния негативных процессов возможно только при строгом учете всех видов загрязнений для выработки мероприятий по их устранению или ослаблению воздействия. В целях решения этой проблемы Правительство Российской Федерации приняло Постановление № 818 от 26 октября 2000 г. «О порядке ведения государственного реестра отходов и проведения паспортизации опасных отходов». Согласно этому документу, Министерство природных ресурсов и его территориальные органы осуществляют сбор информации, включающей данные о происхождении, глубине заложения, местоположении, дате захоронения,

количественном составе, свойствах, классе опасности и технологиях обезвреживания опасных захоронений. Перечисленная информация формируется в виде паспортов опасных отходов и является базой для ведения кадастра опасных отходов.

Таким образом, кадастр опасных отходов представляет собой информационную систему, включающую данные о виде опасных отходов, классе их опасности, дате, месте, объемах и способах захоронения, а также о периоде распада радиоактивных веществ.

Кадастр опасных отходов включает федеральный классификатор и схему размещения всех опасных отходов с полной их характеристикой. Его ведение осуществляется за счет федерального бюджета. Министерство природных ресурсов разрабатывает и вводит в действие нормативные документы, регламентирующие отнесение отходов к определенному классу опасности. Оно также утверждает правила инвентаризации и предоставления информации в центральные органы всеми субъектами, осуществляющими работу с опасными ингредиентами, и отвечает за достоверность сведений, содержащихся в кадастре опасных отходов.

Помимо вышеназванных кадастров, в Российской Федерации специально уполномоченными государственными органами ведутся Кадастр лечебно-оздоровительных местностей и курортов, Федеральный регистр потенциально опасных веществ, Реестр опасных производственных объектов и другие.

11. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

11.1. Задачи и структура экономического механизма природопользования

Общей целью формирования экономического механизма природопользования является установление и регулирование финансово-экономических отношений в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды между органами государственной власти, с одной стороны, и природопользователями, с другой, а также между природопользователями, в том числе использующими различные виды природных ресурсов.

Понятие экономического механизма природопользования обычно формулируется в литературе с позиций обеспечения экологической безопасности и мотивации соблюдения экологических требований, что, безусловно, является его приоритетными задачами.

Вместе с тем, регулирование экономических отношений в области природопользования затрагивает более широкий круг задач, включая экономическую защиту государственных интересов в сфере природопользования, обеспечение условий для вовлечения природных ресурсов в хозяйственную деятельность, экономическую ответственность за изъятие и нанесение ущерба природным ресурсам, перераспределение доходов от их эксплуатации и т.п. в сочетании с применением экономических инструментов для достижения экологически сбалансированного развития.

Развитие рыночных отношений и глубокая структурная перестройка экономики России, затрагивающая все социально-экономические процессы, в том числе в области использования природно-ресурсного потенциала, определяют необходимость упорядочения финансовых взаимоотношений природопользователей с государственными органами управления на основе принципа платности природопользования. Это вызвано в первую очередь ограниченностью (дефицитностью) природно-ресурсного потенциала, включая ассимиляционный потенциал окружающей среды, которая по мере роста объемов эмиссии отходов жизнедеятельности начинает утрачивать способность к самоочищению и по достижении определенного предела уже не способна компенсировать техногенные воздействия. В условиях истощения природно-ресурсного потенциала и превышения ассимиляционной емкости природной среды они приобретают экономическую ценность,

что определяет необходимость установления и взимания налогов и платежей в области природопользования и охраны окружающей среды.

При осознании общей ограниченности и, соответственно, ценности ресурсов природной среды наиболее очевидной остается экономическая ценность собственно природных ресурсов, определяемая потенциальной или реальной возможностью получения при их эксплуатации дополнительного дохода, прямо не связанного с трудовой или предпринимательской деятельностью, а обусловленного в основном естественными (природными) свойствами эксплуатируемых ресурсов, т.е. рентного дохода.

Традиционно рентный доход полностью принадлежал собственнику природных ресурсов. Но со временем, в результате определенных процессов социально-экономического развития (включая расширение участия государства в решении экономических задач, связанных с крупными инвестициями и требующих устойчивой базы финансирования, развития представлений о некоей социальной справедливости, связанных с некоторым перераспределением доходов, а также с распространением концепции экологически сбалансированного природопользования, связанного с целенаправленными мерами по экономии природных ресурсов) во многих странах стала формироваться тенденция к изъятию государством части рентного дохода от эксплуатации природных ресурсов с использованием инструментов платного природопользования, причем независимо от форм собственности на природные ресурсы, хотя большая часть ренты сохраняется, как правило, за собственником ресурсов.

В Российской Федерации экономически значимая часть природных ресурсов остается в собственности государства, поэтому приоритетное значение имеет обеспечение условий для получения государством как собственником природных ресурсов соответствующего рентного дохода от эксплуатации этих ресурсов. При этом органы государственного управления при реализации прав собственности на природные ресурсы и осуществлении функций регулирования природопользования несут определенные расходы, компенсация которых должна осуществляться за счет части дохода, полученного от природопользования. Кроме того, неизбежны государственные субсидии на подготовку природных ресурсов к эксплуатации и их поддержание в эксплуатационном состоянии, непосредственный эффект от которых получают природопользователи. Это предполагает последовательную реализацию принципов платного использования природных ресурсов на основе укрепления государственной собственности на важнейшие виды этих ресурсов и перенос основных рычагов управления природопользованием в

финансовую сферу. Причем помимо повышения регулирующей роли платежей и иных финансовых выплат за пользование природными ресурсами резко усиливаются их фискальные функции.

Учитывая преимущественно ресурсный характер российской экономики с преобладанием в структуре экспорта минеральных продуктов (в 2001 г. в страны вне СНГ – 54,7%, из них нефть и нефтепродукты 36%), а также металлов и изделий из них (20,2%), очевидна необходимость изменения системы налогообложения со сдвигом центра тяжести налогового бремени с традиционных объектов налогообложения (доходы физических лиц, прибыль, имущество) на сферы деятельности, связанные с использованием ресурсного потенциала.

Несмотря на продолжающийся процесс реформирования экономического механизма природопользования, к настоящему времени уже заложены его правовые основы, отвечающие указанным задачам. Правовые нормы, отражающие принципы и методы экономического регулирования, содержатся в различных актах природно-ресурсного и природоохранительного законодательства, включая Водный и Лесной кодексы РФ, Федеральные законы «О недрах», «О континентальном шельфе Российской Федерации», «О животном мире», «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха», «Об отходах производства и потребления». При наличии некоторых различий в экономических механизмах использования отдельных видов природных ресурсов и охраны отдельных компонентов окружающей среды в целом их структура характеризуется определенной общностью.

Начальным элементом экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды является планирование природоохранной деятельности, непосредственно связанное с бюджетным процессом и определяющее перспективы финансирования природоохранных мероприятий.

Основу экономического механизма природопользования и охраны окружающей среды составляют экологические и природно-ресурсные платежи и налоги, экономические санкции за нарушение законодательства в области природопользования и охраны окружающей среды, а также экономическое стимулирование природоохранной деятельности.

В общем виде выделяются 5 групп природно-ресурсных платежей и налогов в зависимости от объекта обложения:

- плата при пользовании недрами;
- платежи за пользование лесным фондом;
- плата за пользование водными объектами;
- плата за землю;

– плата за пользование объектами животного мира.

По отдельным видам природных ресурсов порядок взимания платы регламентируется правовыми нормами специальных законодательных актов. Экологические платежи, как известно, взимаются за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и размещение отходов.

Все платежи за разрешенные виды природопользования носят регулярный характер, и обеспечение экономической заинтересованности природопользователей в сокращении деятельности, наносящей ущерб природно-ресурсному потенциалу, является лишь одной из функций этих платежей (наряду с фискальной функцией в качестве источника дохода бюджетов различных уровней). Поэтому экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды включает также инструменты принуждения и поощрения с более целенаправленным характером воздействия на природопользователей для побуждения их к действиям по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. К таким инструментам относятся, с одной стороны, меры экономической ответственности за нарушения законодательства в области природопользования и охраны окружающей среды и за нанесенный ущерб в результате таких нарушений, а с другой, – меры экономического стимулирования определенных действий по охране окружающей среды или природоохранной деятельности в целом.

Меры обеспечения экономической ответственности за нарушения природоохранительного законодательства и за нанесение ущерба, причиненного этими нарушениями, базируются на нормах различных отраслей права и могут быть реализованы только при наличии соответствующих оснований для применения, юридически закрепленных в этих нормах, т.е. рассматриваемая ответственность в значительной степени носит по существу юридический характер, но выражается в денежной форме.

Несколько иной характер носят меры экономического стимулирования природоохранной деятельности. Эти меры, безусловно, в большой степени связаны с организационной и финансово-экономической деятельностью органов власти субъектов Федерации и особенно органов местного самоуправления. Вместе с тем, в отношении инструментов экономического стимулирования следует отметить, что они, несмотря на наличие соответствующих норм в Законе «Об охране окружающей среды», имеют весьма ограниченное распространение или вообще не применяются. Инструменты стимулирования природоохранной деятельности, основанные на финансовых льготах, имели широкое распространение только в системе внебюджетных эколо-

гических фондов, где повсеместно практиковалось зачисление в счет погашения платежей за загрязнение окружающей среды средств, фактически использованных предприятиями на выполнение природоохранных мероприятий, предусмотренное порядком корректировки размеров платежей. В настоящее время такая практика резко ограничена, а в большинстве регионов полностью прекращена.

Собственно налоговые льготы при осуществлении природоохранной деятельности, предусмотренные федеральным законодательством, крайне незначительны. В Налоговом кодексе РФ (ст. 67) предусмотрен инвестиционный налоговый кредит при проведении научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ либо технического перевооружения производства, направленных на защиту окружающей среды. Некоторые льготы установлены также в Законе «О налоге на имущество предприятий» (ст. 6, п. «б»).

В то же время имеются достаточно широкие возможности для установления налоговых и иных льгот на региональном и местном уровне. Само собой разумеется, что эти льготы распространяются только на ту часть налогов, которая подлежит зачислению в бюджет того уровня, на котором эти льготы установлены.

Налоговые льготы для предприятий, осуществляющих определенные виды природоохранной деятельности, установлены в ряде субъектов Федерации, но собственно экологические результаты использования этих льгот далеко не всегда являются однозначно положительными. При этом главная проблема заключается в отсутствии законодательно закрепленного организационного и финансово-экономического механизма, обеспечивающего использование высвобождаемых средств по целевому назначению, т.е. на осуществление приоритетных для города или региона природоохранных мероприятий с заданным экологическим эффектом. Для решения этой проблемы может быть предложена разработка и законодательное утверждение соответствующих целевых программ, в которых должны быть состыкованы цели, конкретные адресные мероприятия, ресурсы и средства контроля за их целевым использованием.

Особые налоговые режимы, которые по существу являются льготными, установлены при выполнении соглашений о разделе продукции, но они ориентированы не на стимулирование охраны окружающей среды, а на привлечение капитала в освоение сложных для эксплуатации и удаленных месторождений полезных ископаемых.

11.2. Методические подходы к оценке экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды

Установление экономической ответственности в области природопользования и охраны окружающей среды предполагает некую денежную оценку последствий загрязнения и нарушения окружающей природной среды и ее отдельных компонентов.

Для обозначения негативных последствий воздействия деятельности организаций (предприятий) на окружающую среду в нормативно-правовых и методических документах используются различные термины, но чаще всего «ущерб» (экологический ущерб, экономический ущерб от загрязнения и т.п.) и «вред» (причиненный кому-либо или чему-либо, например, здоровью и имуществу граждан). В законодательных актах обычно используется термин «вред», а термин «ущерб» упоминается лишь в контексте изложения правовых норм.

В ранее действовавшем Законе РСФСР 1991 г. «Об охране окружающей природной среды» отсутствовали определения вреда и ущерба, но было указано, что «вред, причиненный имуществу граждан в результате неблагоприятного воздействия окружающей природной среды, ... подлежит возмещению в полном объеме», а «при определении объема ущерба, причиненного имуществу граждан ... учитывается прямой ущерб, связанный с разрушением и снижением стоимости строений, жилых и производственных помещений, оборудования, имущества, и упущенная выгода от снижения плодородия почв и иных вредных последствий».

В новом Федеральном законе от 10.01.02 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ущерб не упоминается, а вред окружающей среде определяется как негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов.

В Гражданском кодексе РФ понятие «вред» (моральный вред, как физические или нравственные страдания) используется в связи с защитой нематериальных благ (в частности, жизни и здоровья) граждан и осуществления ими неимущественных прав (ст. 150, 151), где предусмотрена возможность денежной компенсации указанного вреда.

В то же время, в соответствии с нормами Гражданского кодекса РФ, ущерб, относящийся к нарушению имущественных прав, вместе с упущенной выгодой составляет убытки. В Гражданском кодексе РФ (ст. 15) дается следующее определение: «Под убытками понимаются расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или

повреждение его имущества (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода)».

По Закону «Об охране окружающей среды» (ст. 79) вред, причиненный здоровью и имуществу граждан негативным воздействием окружающей среды, подлежит возмещению в полном объеме, причем объем ущерба не упоминается, а предусмотрено определение величины вреда «в соответствии с законодательством».

Несмотря на очевидную неустойчивость применяемой терминологии, в общем виде «вред» – понятие более широкое, включающее реальный ущерб как прямые экономические потери и предстоящие затраты на восстановление, упущенную выгоду, а также нематериальные потери. В юридическом контексте именно причинение вреда природным ресурсам и окружающей среде является основанием для привлечения природопользователя к ответственности, применения к нему определенных санкций.

В то же время, наряду с процедурами возмещения вреда, причиненного загрязнением окружающей среды в результате экологических правонарушений, оценка экономического ущерба от загрязнения окружающей среды затрагивает широкий круг экономических аспектов управления, в частности, развитие экологического страхования, обоснование и оценку эффективности природоохранных мероприятий и т.п.

По своему экономическому содержанию ущерб от загрязнения окружающей природной среды представляет собой экологическую составляющую общественно необходимых затрат, т.е. издержки общества, вызванные негативным воздействием окружающей среды, загрязненной и нарушенной в результате процессов производства и потребления продукции. В зависимости от целей и задач определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды методы его оценки могут существенно различаться.

В общем виде методические подходы к оценке ущерба от загрязнения окружающей среды содержит «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды», одобренная Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР от 21.10.83 г. № 254/284/134.

Согласно этой методике под экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды,

понимается сумма затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов (когда такое предупреждение технически возможно) и затрат, вызываемых воздействием на них загрязненной среды. В качестве основных реципиентов рассматриваются: население, объекты жилищно-коммунального хозяйства и элементы основных фондов промышленности и транспорта, а также сельскохозяйственные угодья, лесные, рыбные, рекреационные ресурсы, т.е. компоненты природно-ресурсного потенциала. Поскольку рассматриваемая методика первоначально предназначалась в основном для расчета экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий, в ней предложено понятие предотвращенного ущерба от загрязнения окружающей среды как ожидаемой величины произведенных (благодаря уменьшению загрязнений окружающей среды) затрат в материальном производстве, непроизводственной сфере и расходах населения.

Для конкретных расчетов были предложены методы определения изменений в состоянии реципиентов вследствие проведения средозащитных мероприятий, в частности, метод контрольных районов, основанный на сопоставлении показателей состояния реципиентов в «загрязненном» и «контрольном» районах, и метод регрессионных зависимостей между показателями состояния реципиентов и влияющими на него факторами, в том числе уровнем загрязнения.

Наряду с этим, во Временной методике были представлены алгоритмы по укрупненной оценке ущерба от загрязнения водоемов и атмосферного воздуха. По этим алгоритмам экономическая оценка ущерба от сброса загрязняющих веществ в водные объекты на j -м водохозяйственном участке определяется как произведение некоего универсального множителя (числительное значение которого равно 400 руб./усл. т), безразмерной константы (имеющей разное значение для различных водохозяйственных участков – от 0,11 до 3,79) и величины приведенной массы сброса примесей (усл. т), которая в свою очередь определяется как сумма произведений фактической массы сброса каждого вида примесей (т) на показатель относительной опасности сброса соответствующей примеси в водоемы (равный величине, обратной ПДК каждой примеси для рыбохозяйственных водоемов).

Примерно аналогичным образом по Временной методике рассчитывается и экономическая оценка ущерба, причиняемого выбросами загрязнений в атмосферный воздух. В этом случае определяется произведение некоего универсального множителя с другим численным значением (2,4 руб./усл. т), безразмерного показателя относительной

опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов (от 0,05 для пастбищ и сенокосов до 10 для курортов, санаториев и т.п.), безразмерной поправки, учитывающей характер рассеяния в атмосфере в зависимости от состава выбросов, высоты труб, теплового подъема факела выбросов и модуля скорости ветра, а также приведенной массы выброса загрязнений (усл. т), которая отражает сводный показатель массы выброса всех видов примесей (т) с учетом показателя относительной опасности выброса каждого вида примесей.

Следует отметить, что в представленных алгоритмах не упоминаются удельные показатели экономического ущерба, а есть некие множители, величина которых определялась не по изменению состояния реципиентов на основе рекомендованных методов, а как удельные показатели планируемых капитальных вложений в соответствующих сферах на единицу сбросов (выбросов), т.е. полученные в результате укрупненной оценки значения общего ущерба являются весьма условными. Тем не менее именно эти формулы и подходы (с некоторыми модификациями) послужили основой для построения системы экологических платежей, ставки которых уже сами по себе стали исходной базой для конкретных расчетов реального ущерба.

Предложенные подходы повторялись и в различных методиках, подготовленных в 90-х годах для конкретных задач управления охраной окружающей среды. Например, «Методика определения предотвращенного экологического ущерба», введенная в действие Приказом Госкомэкологии России от 30.12.99 г. № 816 как нормативный документ по применению обобщающих эколого-экономических показателей природоохранной деятельности территориальных органов Госкомэкологии России, применительно к расчету показателей по водным ресурсам и атмосферному воздуху полностью базируется на исходных положениях методики 1983 г., но с индексацией ранее рассмотренных множителей, именуемых в новой методике удельными экономическими ущербами.

Наряду с рекомендациями по оценке ущерба от загрязнения водных ресурсов и атмосферного воздуха необходимо устанавливать денежную оценку потерь, связанных с загрязнением других компонентов природной среды, и в первую очередь земель. В общем виде методические подходы к оценке ущерба от загрязнения земель и конкретные алгоритмы расчета содержит «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами», утвержденный Роскомземом 10.11.93 г. и Минприроды России 18.11.93 г. В соответствии с этим документом оценка ущерба определяется исходя из

площади загрязненных земель, нормативной стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд и ее корректировки с использованием различных коэффициентов, дифференцирующих эту величину в зависимости от характера загрязнения и значимости сельскохозяйственных угодий в разрезе крупных экономических районов:

$$Y_3 = H_c \times S \times K_{\Pi} \times K_B \times K_3$$

где H_c – норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд (нормативы стоимости освоения земель, установленные по типам и подтипам почв на изымаемых участках, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации);

S – площадь загрязненных земель;

K_{Π} – коэффициент пересчета в зависимости от периода времени по восстановлению загрязненных сельскохозяйственных земель;

K_B – коэффициент пересчета в зависимости от степени загрязнения земель химическими веществами;

K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния почвы на территории (по экономическим районам).

Преимущество этого порядка заключается прежде всего в том, что он ориентирован на некое денежное выражение и компенсацию потерь природно-ресурсного потенциала. Аналогичные подходы предложены и для оценки экономического ущерба, причиняемого другим видам природных ресурсов.

11.3. Возмещение вреда (ущерба), причиненного природным ресурсам и окружающей среде

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 г. № 7-ФЗ (ст. 77) юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов и природных ландшафтов и иного нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством. Аналогичные правовые нормы о возмещении

ущерба соответствующим природным ресурсам содержат Земельный кодекс РФ от 25.10.01 г. № 136-ФЗ (ст. 76), Лесной кодекс РФ от 29.01.97 г. № 22-ФЗ (ст. 111), Водный кодекс РФ от 16.11.95 г. № 167-ФЗ (ст. 131), Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.95 г. № 52-ФЗ (ст. 56).

Размер взысканий, условия и порядок его определения зависят от конкретных компонентов природной среды, которые являются предметом правонарушений, последствий этих правонарушений, юридического статуса причинителей вреда, а также многих других факторов, и определяются многими нормативными актами. Это обуславливает наличие полномочий по привлечению (в пределах своей компетенции) к ответственности правонарушителей у многих государственных органов, прямо или косвенно связанных с выполнением функций контроля в области природопользования и охраны окружающей среды. К числу основных из них в настоящее время относятся Министерство природных ресурсов России (МПР) и его территориальные органы, органы рыбоохраны Государственного комитета России по рыболовству (Госкомрыболовства), и др.

По Федеральному закону «Об охране окружающей среды» и другим законодательным актам возмещение вреда, причиненного окружающей среде, производится в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда, а при их отсутствии – по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния окружающей среды с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Ущерб рассчитывается по утвержденным таксам в основном в тех случаях, когда предметом экологических правонарушений являются объекты животного или растительного мира. Постановлением Правительства РФ «Об изменении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам» от 26.09.2000 г. № 724 установлены конкретные таксы (в рублях за 1 экземпляр независимо от размера) за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов, а также их травмированием во внутренних рыбохозяйственных водоемах, внутренних морских водах, территориальном море, на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне Российской Федерации. Таксы распространяются на промысловые виды рыб, морских млекопитающих, водных беспозвоночных, водорослей, морских трав, кормовые организмы и икру, а также редкие виды водных организмов, занесенные в Красную книгу Российской Федерации. За уничтожение, незаконный вылов или добычу водных

биологических ресурсов на территории государственных природных заповедников, национальных парков и их охранных зон ущерб в соответствии с рассматриваемым Постановлением Правительства РФ исчисляется в трехкратном размере такс, а на других особо охраняемых территориях – в двукратном размере такс.

При возмещении вреда, причиненного охотничье-промысловым животным, применяют положения Приказа Минсельхозпрода РФ «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира, отнесенным к объектам охоты» от 25.05.99 г. № 399.

Для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный лесному фонду и не входящим в лесной фонд лесам нарушением лесного законодательства, применяются таксы, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 21.05.01 г. № 388. По существу эти таксы представляют собой методику исчисления ущерба на основе имеющихся экономических нормативов. Для большинства видов нарушений предусмотрены взыскания в размере от 5 до 25-кратной величины ставок лесных податей за древесину, отпускаемую на корню. В отношении некоторых нарушений (повреждение молодняков, сенокосов, лесохозяйственных дорог и т.п., захламливание участков леса, водотоков и др.) взыскание установлено в размере, кратном величине затрат, связанных с устранением повреждений. Размер взысканий за ущерб, причиненный лесам I группы, защитным участкам лесов всех групп, городским лесам, увеличивается относительно такс в 2 раза, лесам национальных парков и других особо охраняемых природных территорий – в 3 раза, лесам государственных заповедников и заповедным лесным участкам – в 5 раз. Установлены также специальные основания для взыскания ущерба в двукратном размере такс.

В отношении объектов животного и растительного мира (в том числе видов наземных животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации) за ущерб от незаконной добычи и уничтожения которых не установлены таксы в выше рассмотренных нормативных актах, применимы положения Приказа Минприроды РФ «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного и растительного мира» от 4.05.94 г. № 126 (зарегистрирован Минюстом РФ 6.06.94 г., рег. № 592).

Ущерб за загрязнение водных ресурсов и атмосферного воздуха в результате экологических правонарушений обычно исчисляется по методике расчета платежей за сверхлимитные выбросы (сбросы)

загрязняющих веществ и размещение отходов. Повышенная плата за сверхлимитное загрязнение окружающей среды установлена действующим Постановлением Правительства РФ «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия» от 28.08.92 г. № 632, а за сверхнормативное загрязнение в пределах установленных лимитов – Постановлением Правительства РФ «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» от 12.06.03 г. № 344.

Плата за сверхнормативный сброс загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на коэффициент их индексации в соответствующем году и на разницу между фактической массой сброса загрязнения в пределах лимита и предельно допустимым сбросом загрязнения каждого вида и суммирования полученных произведений по всем видам загрязняющих веществ. Плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленного лимита на величину превышения фактической массы сброса над установленным лимитом и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ с последующим умножением этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент. Аналогично производится расчет платы за сверхлимитные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников.

Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников определяется в пятикратном размере относительно платы за допустимые выбросы, исходя из доли транспортных средств, не соответствующих стандартам, в общем количестве транспортных средств. При сверхлимитном размещении отходов плата за превышение фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами также взимается в пятикратном размере.

Экономические санкции в форме начисления и взимания повышенной платы предусмотрены и за сверхлимитное водопользование, что установлено Водным кодексом Российской Федерации от 16.11.95 г. № 167-ФЗ (ст. 125).

В соответствии с действующим законодательством при заборе или сбросе воды сверх установленных лимитов ставки платы для

плательщиков в части такого превышения увеличиваются в пять раз по сравнению с базовыми ставками платы. Кроме того, ставки платы увеличиваются в пять раз по сравнению со ставками платы, обычно устанавливаемыми в отношении водопользования на основании лицензии (разрешения), при пользовании водными объектами без соответствующей лицензии (разрешения). При этом в Федеральном законе «О плате за пользование водными объектами» от 6.05.98 г. № 71-ФЗ особо указано, что оплата по повышенным ставкам безлицензионного или сверхлимитного водопользования не может служить основанием для освобождения плательщика, осуществляющего пользование водными объектами без соответствующего разрешения, от ответственности, предусмотренной законодательством Российской Федерации.

Большинство экономических санкций за нарушение законодательства и иных нормативно-правовых актов применяется в порядке гражданско-правового преследования.

Гражданско-правовое преследование, связанное с компенсацией негативных последствий воздействия деятельности организаций (предприятий) и граждан на окружающую среду в целом и ее отдельные компоненты, обусловленного экологическими правонарушениями, определяется, с одной стороны, правовыми нормами, содержащимися в природоохранном законодательстве, а с другой, – нормами Гражданского кодекса РФ.

Формой гражданско-правовой ответственности за ущерб (вред, убытки), нанесенные загрязнением окружающей среде в результате экологических правонарушений, являются иски, предъявляемые лицам, виновным в этих правонарушениях. Важное значение при подготовке и предъявлении рассматриваемых исков сохраняют «Методические указания по оценке и возмещению вреда, нанесенного окружающей природной среде, в результате экологических правонарушений», утвержденные приказом Госкомэкологии России от 14.05.98 г. № 295, которые содержат рекомендации по определению и обоснованию величины убытков от загрязнения окружающей среды, причиненных экологическим правонарушением, процедурам установления факта экологического правонарушения, исковому производству, правилам оформления документов. При исчислении общей суммы убытков в рассматриваемых Методических указаниях рекомендуется использовать в первую очередь прямые методы счета и учитывать, наряду с убытками потерпевшей стороны, связанными с ликвидацией последствий экологического правонарушения, затраты на производство работ по оценке вредного воздействия на окружающую природную

среду, исчислению убытков и оформлению соответствующих документов. Размер взыскания за вред, причиненный загрязнением атмосферного воздуха, рекомендуется определять с использованием платы за сверхлимитный выброс в атмосферу исходя из массы загрязняющих веществ, которая устанавливается расчетным или экспертным путем. Величину взыскания за вред, причиненный засорением поверхностных водных объектов и захламлением земель, рекомендуется определять на основе платы за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ исходя из массы, объема, состава загрязнений, устанавливаемых на основе данных аналитических замеров или экспертных оценок. Размер взыскания за вред, причиненный загрязнением водного объекта, может быть определен суммированием убытков, причиненных изменением качества воды, и убытков, связанных со снижением биопродуктивности водного объекта, которое устанавливается на основе непосредственного обследования биологических ресурсов или экспертной оценки снижения биологической продуктивности. При этом в рассматриваемых методических указаниях особо отмечено, что они не регулируют порядок возмещения вреда, нанесенного здоровью людей в результате экологических правонарушений.

Общие рекомендации по исчислению размера вреда, причиняемого загрязнением окружающей среды, конкретизируются специальными методиками в части определения массы, объема, состава загрязнений.

Так, «Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах», согласованная с Минприроды России и утвержденная Минтопэнерго России 1.11.95 г., опираясь на указания по оценке ущерба окружающей среде от загрязнения нефтью водных объектов и атмосферы исходя из размеров платы за сверхлимитный сброс и выброс загрязняющих веществ со ссылкой на соответствующие нормативные документы, содержит обширные материалы по обоснованию общего объема (массы) нефти, вылившейся при аварии из нефтепровода, и массы нефти, загрязнившей компоненты окружающей среды, а также расчетных площадей, загрязненных нефтью земель и водных объектов.

Как видно из приведенных выше материалов, несмотря на их многочисленность, инструктивно-методическое обеспечение экономической ответственности за нарушение требований природно-ресурсного и природоохранного законодательства не охватывает многих аспектов, в частности, существенно важных для муниципальных образований. Поэтому возникает необходимость в разработке и утверждении методических документов для исчисления ущербов от

загрязнения и нарушения окружающей среды, наносимого муниципальным образованиям в результате противоправных действий.

В качестве примера таких документов можно привести некоторые методики исчисления размера ущерба, вызванного нарушением природно-ресурсного и природоохранного законодательства, разработанные и утвержденные в г. Москве.

В первую очередь следует отметить Методику исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы, утвержденную распоряжением мэра Москвы от 27.07.99 г. № 801-РМ. Как отмечалось выше, ущерб от загрязнения и деградации земель рассчитывается на основе методических документов федерального значения с использованием показателя стоимости новых земель взамен изымаемых сельхозугодий, что не соответствует характеру землепользования в городах. В рассматриваемой методике подход к исчислению размера ущерба от захламления, загрязнения и деградации земель на территории Москвы основан непосредственно на положениях ст. 15 Гражданского кодекса РФ. Исходя из этого, общий размер ущерба (У) исчисляется затратами на приведение земельного участка в состояние, отвечающее нормативным требованиям (затраты на восстановление – Z_v), стоимостью поврежденного имущества – земельного участка (C_{zy}) и затратами на проведение обследования ($Z_{обсл}$):

$$У = Z_v + C_{zy} + Z_{обсл}$$

11.4. Компенсационные платежи за выбытие компонентов природной среды при реализации инвестиционных проектов

При освоении месторождений полезных ископаемых, размещении, строительстве (расширении) предприятий и иных объектов установлены законодательные требования по предотвращению и устранению негативного воздействия на окружающую среду и определена обязательность мер природоохранного характера. Тем не менее, реализация инвестиционных проектов, особенно крупных проектов строительства промышленных и транспортных объектов, как правило, сопровождается причинением ущерба отдельным компонентам природной среды и выбытием природных ресурсов из сферы целевого использования в пределах, допустимость которых устанавливается в процессе государственной экологической экспертизы. Объективно это обуславливает необходимость возмещения вреда (потерь, убытков, ущерба), которое осуществляется в форме компенсационных платежей на

воспроизводство или замещение изымаемых или уничтожаемых природных ресурсов.

Компенсационные платежи представляют собой весьма неоднородную совокупность финансовых обязательств инвестора перед собственниками (владельцами, распорядителями) природных ресурсов и регламентированы различными нормативно-методическими документами. Денежная воспроизводственная оценка ущерба компонентам природной среды и размера соответствующих компенсационных платежей должна выполняться уже на ранних стадиях оценки воздействия намечаемой хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду (ОВОС), ее согласования и представляться в составе материалов проекта (технико-экономического обоснования, обоснования инвестиций) на государственную экспертизу.

К основным природным ресурсам, которым может быть нанесен наиболее значительный ущерб, подлежащий компенсации при реализации инвестиционного проекта, относятся:

- земельные ресурсы;
- лесные ресурсы;
- объекты животного мира, относящиеся к объектам рыболовства.

Компенсационные выплаты, связанные с землепользованием, регламентированы «Положением о порядке возмещения убытков собственникам земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам и потерь сельскохозяйственного производства, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 28.01.93 г. № 77 (в редакции Постановлений от 27.12.94 г. № 1428, от 27.11.95 г. № 1176, от 01.07.96 г. № 778, от 15.05.99 г. № 534, от 07.05.03 г. № 262).

В соответствии с этим Положением при изъятии и предоставлении земель для несельскохозяйственных нужд размеры убытков землевладельцев (землепользователей и арендаторов) и потерь сельскохозяйственного производства устанавливаются в составе землеустроительного проекта (землеустроительного дела) на стадии предварительного согласования места размещения объекта и уточняются на стадии изъятия и предоставления земельных участков.

Землеустроительный проект формирования землепользования несельскохозяйственного назначения включает следующие разделы:

- размещение земельного участка и объектов строительства;
- площадь земельного участка, состав предоставляемых и включаемых в санитарную (охранную) или защитную зону земельных угодий и их кадастровая оценка;

- площадь, состав и кадастровая оценка угодий, предназначенных для размещения объектов, выносимых с отводимых земель или с земель санитарной (охранной) или защитной зоны;
- условия и сроки восстановления нарушенного производства;
- условия и сроки снятия, хранения (консервации) и использования нарушаемого плодородного слоя почвы;
- условия и сроки рекультивации земель;
- размер убытков, включая упущенную выгоду;
- размер потерь;
- размер земельного налога с предоставляемых земель до изъятия и предполагаемый размер земельного налога после их изъятия;
- условия и сроки изъятия, занятия и использования предоставляемых земель.

При выборе земельных участков под объекты несельскохозяйственного назначения в землеустроительном проекте рассматриваются варианты их размещения. Лучший вариант выбирается на основании сравнения технико-экономических показателей. При этом учитываются экологические, социальные и другие последствия размещения образуемого землепользования и перспективы использования данной территории.

При временном (до трех лет) изъятии земельных участков убытки и потери возмещаются при предоставлении земель в пользование и уточняются после освобождения этих участков. Уточненные размеры убытков и потерь отражаются в акте, составляемом при приемке участка по истечении срока временного пользования, по нормативам и ценам, действующим на момент составления акта. Расчеты убытков и потерь во всех случаях согласовываются с заинтересованными сторонами и оформляются актом, который регистрируется местной администрацией. Споры о размерах возмещения убытков и потерь разрешаются судом или арбитражным судом в соответствии с их компетенцией или третейским судом.

Возмещение убытков, включая упущенную выгоду, производится предприятиями, которым отведены земельные участки, а также предприятиями, деятельность которых вызывает ограничение прав пользователей земли или ухудшение качества их земель.

При изъятии или временном занятии земельных участков, в результате которого частично или полностью нарушается работа оросительных, осушительных, противоэрозионных и противоселевых объектов и сооружений (систем), убытки определяются исходя из сметной стоимости работ на строительство новых или реконструкцию существующих объектов и сооружений (систем), включая стоимость

проектно-изыскательских работ, по нормам, расценкам и ценам, действующим на момент изъятия земель. Оценка водных источников (колодцев, прудов, скважин и т.п.) осуществляется по сметной стоимости работ на строительство новых водных источников равного дебита и качества воды, включая стоимость проектно-изыскательских работ. Оценка плодоносящих плодово-ягодных, защитных и других многолетних насаждений производится по стоимости саженцев и затратам на посадку и выращивание их до начала плодоношения или смыкания крон (в ценах на момент изъятия земель), а неплодоносящие плодово-ягодные насаждения оцениваются по фактически произведенным пользователем земли объемам работ и затратам в ценах на момент изъятия земель.

Затраты, необходимые для восстановления ухудшенного качества земель, включают затраты на проведение почвенных, агрохимических и других специальных обследований и изысканий, а также мероприятий, обеспечивающих восстановление качества земель, и определяются проектной документацией. Убытки, связанные с ограничением права пользователей земли, включают затраты на выполнение строительных, мелиоративных и иных работ, приобретение материалов и оборудования, необходимых для восстановления сокращающихся объемов производства. Упущенная выгода является частью убытков пользователей земли, причиненных изъятием или временным занятием земельных участков и вызывается прекращением получения ежегодного дохода пользователями земли с изымаемых земель в расчете на предстоящий период, необходимый для восстановления нарушенного производства.

Возмещение упущенной выгоды производится предприятиями, которым отведены изымаемые земельные участки, в размере единовременной выплаты, равной доходу, теряемому в течение периода восстановления нарушенного производства. Ежегодный доход исчисляется по фактическим объемам производства в натуральном выражении в среднем за 5 лет и ценам, действующим на момент изъятия земель. Размер ежегодного дохода рассчитывается с привлечением данных налоговых инспекций и в необходимых случаях корректируется в расчете за предстоящий период в соответствии со сложившимися темпами инфляции. Упущенная выгода исчисляется умножением величины ежегодного дохода на коэффициент, соответствующий периоду восстановления нарушенного производства, который составляет при продолжительности периода восстановления 1 год – 0,9; 2 года – 1,7; 3 года – 2,5; 4 года – 3,2; 5 лет – 3,8; 6–7 лет – 4,6; 8–10 лет

– 5,6; 11–15 лет – 7,0; 16–20 лет – 8,2; 21–25 лет – 8,9; 26–30 лет – 9,3; 31 и более лет – 10,0.

Потери сельскохозяйственного производства, вызванные изъятием сельскохозяйственных угодий для использования их в целях, не связанных с ведением сельского хозяйства, выражаются в сокращении (безвозвратной потере) площадей используемых сельскохозяйственных угодий или ухудшении их качества (снижения плодородия почв) под влиянием деятельности предприятий и возмещаются в размере стоимости освоения равновеликой площади новых земель с учетом проведения на них мероприятий по окультуриванию и повышению плодородия почв до уровня плодородия изымаемых земель (по кадастровой оценке). Потери сельскохозяйственного производства возмещаются предприятиями, которым предоставляются сельскохозяйственные угодья для несельскохозяйственных нужд или чья деятельность приводит к ограничению использования, ухудшению качества сельскохозяйственных угодий, а также предприятиями, вокруг объектов которых устанавливаются охранные, санитарные и защитные зоны (за исключением случаев, когда эти зоны устанавливаются на землях природоохранного, природно-заповедного и оздоровительного назначения).

Потери, вызванные ограничением использования или ухудшением качества сельскохозяйственных угодий под влиянием деятельности предприятий, определяются в процентах от норматива стоимости освоения новых земель пропорционально снижению качества сельскохозяйственных угодий (по кадастровой оценке земель).

Размеры потерь, связанные с изъятием земель, определяются на стадии предварительного согласования места размещения объекта с уточнением при предоставлении земель. Если потери дополнительно выявились в период строительства или после введения в действие объекта, то они определяются на основании фактического отрицательного воздействия объекта на качество прилегающих сельскохозяйственных угодий.

Средства, предназначенные для возмещения убытков, причиненных изъятием или временным занятием земельных участков, а также ограничением их прав или ухудшением качества их земель, включая упущенную выгоду, перечисляются соответствующими предприятиями на расчетные (текущие) счета пользователей земли. Средства, поступающие в порядке возмещения потерь, а также стоимость мелиоративных объектов, построенных за счет бюджетных средств, зачисляются в 3-месячный срок после отвода земельного участка в

натуре в бюджет соответствующего органа местного самоуправления согласно классификации его доходов и расходов.

Компенсационные платежи, связанные с лесопользованием, регламентированы «Правилами взимания и учета платы за перевод лесных земель в нелесные и за изъятие земель лесного фонда», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 29.04.02 г. № 278 (в редакции Постановления Правительства РФ от 25.02.03 г. № 119). В соответствии с этими правилами размер платы за перевод лесных земель в нелесные и за изъятие земель лесного фонда определяется на основе соответствующих базовых размеров платы. Базовые размеры платы за перевод лесных земель в нелесные установлены для резервных лесов III группы, дифференцированных по группам древесных пород, по классам бонитета (показателя продуктивности леса). При расчете размера платы за перевод лесных земель в нелесные и за изъятие земель лесного фонда применяются коэффициенты, учитывающие экологическую составляющую оценки земель лесного фонда различных категорий защитности, состояние лесного фонда, в отдельных административных районах субъекта Российской Федерации – социально-экономические условия региона. При расчете размера платы за перевод лесных земель в нелесные без изъятия земель лесного фонда применяются коэффициенты, учитывающие сроки перевода лесных земель в нелесные.

Расчет размера платы за перевод лесных земель в нелесные и за изъятие земель лесного фонда осуществляет Министерство природных ресурсов Российской Федерации и его территориальные органы. Плата за перевод лесных земель в нелесные и за изъятие земель лесного фонда перечисляется в установленном порядке юридическими и физическими лицами, в интересах которых осуществляются указанные перевод и изъятие земель, на соответствующие счета, открытые органам федерального казначейства.

При реализации инвестиционных проектов на акватории или на континентальном шельфе с отчуждением морского дна, при освоении крупных месторождений полезных ископаемых и сооружении протяженных линейных объектов с нарушением гидрологического режима неизбежно наносится ущерб водным биологическим ресурсам, что предполагает обязательное выделение инвестором средств на восстановление рыбо-промысловых ресурсов. Ввиду отсутствия каких-либо современных нормативно-методических документов по оценке компенсационных платежей за ущерб рыбному хозяйству при реализации инвестиционных проектов, для расчетов используется «Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате

строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах», утвержденная Минрыбхозом СССР и согласованная с Госкомприроды СССР и Минфином СССР в 1989 г.

Поскольку данная методика отличается сложностью обоснования и требует профессионального сбора и анализа дополнительной информации, расчеты по ней обычно выполняются специализированными организациями рыбохозяйственного профиля. Поэтому в данном разделе уместно отразить только общие подходы, принятые для оценки ущерба водным биоресурсам.

В соответствии с положениями рассматриваемой методики ущерб рыбным запасам от воздействия строительства и эксплуатации производственных объектов и проведения работ в рыбохозяйственных водоемах, не устраняемый предупредительными рыбохозяйственными мерами, может быть вызван:

- полной потерей или снижением рыбопродуктивности водоема (или его части) вследствие ухудшения условий размножения, нагула и зимовки рыб, в частности, вследствие потерь участков местообитания;
- частичной или полной гибелью или снижением продуктивности кормовых организмов рыб и других объектов промысла;
- непосредственной гибелью рыб и других промысловых объектов на разных стадиях их развития.

Исходя из этого, расчет ущерба, наносимого рыбному хозяйству, производится с учетом воздействия на следующие звенья биоценоза:

- кормовой фитопланктон;
- кормовой зоопланктон;
- кормовой бентос;
- ихтиофауну.

Ущерб от гибели кормовых организмов фитопланктона, зоопланктона и бентоса определяется по одинаковым формулам:

$$N = N_0 \times W_0 \times P/B \times I/K_2 \times K_3/100 \times Ц \times 10^{-n}$$

где P/B – коэффициент для перевода биомассы соответствующих кормовых организмов в продукцию кормовых организмов;

N_0 – средняя концентрация кормовых организмов (для планктона мг/м³, для бентоса – г/м²);

K_2 – кормовой коэффициент для перевода продукции кормовых организмов в рыбопродукцию;

K_3 – показатель предельно возможного использования кормовых организмов рыбой, %;

W_0 – для планктона – объем воды, подвергающейся негативному воздействию, для бентоса – площадь дна, на которой отмечена гибель донных беспозвоночных;

Π – средняя стоимость продукции, вырабатываемой из 1 кг сырья, руб.;

10^{-n} – множитель для перевода миллиграммов и граммов в килограммы (для планктона – 10^{-6} , для бентоса – 10^{-3}).

Ущерб от потери рыбопродукции определяется (при полной потере рыбопродуктивности участка) по формуле:

$$N = P_0 \times S,$$

где P_0 – общая рыбопродуктивность участка по основным видам, кг/км² (определяется как суммарная непосредственно для данного района по основным видам рыб);

S – площадь участка, подвергающегося негативному воздействию, км².

В соответствии с положениями рассматриваемой методики ущерб, который нанесен рыбным запасам, должен быть компенсирован в виде капитальных вложений в мероприятия по искусственному разведению рыб в месте нанесения ущерба. К таким мероприятиям относится строительство рыбоводных заводов или увеличение мощности действующих предприятий подобного профиля.

Объем капитальных вложений (K), необходимых для осуществления намеченных мероприятий по сохранению и воспроизводству рыбных запасов, определяется по «Временной методике...» следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n (M_i \times K_i) \times E_n \times T_i$$

где M_i – мощность по промысловому возврату;

K_i – удельные капиталовложения в объекты данного типа;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

T_i – время отрицательного воздействия на рыбные запасы.

Для определения величины компенсации необходимы следующие данные:

– определение вида, по которому следует производить расчет компенсационных отчислений;

– величина компенсации в натуральном выражении.

Наряду с ущербом основным видам природных ресурсов при реализации инвестиционных проектов возможны потери других ресурсов

животного и растительного мира. Для денежной оценки этих потерь нет специальных инструктивно-методических документов, поэтому могут быть использованы разрозненные нормативные акты, предназначенные для взыскания ущерба, причиняемого нарушением природоохранного законодательства в расчете на 1 экземпляр соответствующих видов биоты. Поскольку при реализации инвестиционных проектов нет целевого истребления животных и растений, но происходит их гибель в результате уничтожения местообитаний и фактора беспокойства на площадях землеотвода, для использования имеющихся такс при оценке ущерба необходима дополнительная информация по плотности оцениваемых животных и растений и площадь их местообитания или произрастания в пределах территории землеотвода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние десятилетия накоплен значительный мировой и национальный опыт в разработке и осуществлении природоохранной политики. В указанный период в огромных размерах возросли масштабы потребления природных ресурсов, количество их добычи, заготовок, промышленного использования и экспорта. В Российской Федерации в результате роста объемов природопользования увеличилось воздействие этой сферы на окружающую природную среду, возросла роль экологических факторов в социально-экономическом развитии.

В результате экологический аспект развития российской экономики требует осуществления широкого спектра мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: охрану атмосферы, рациональное использование земельных ресурсов; сохранение лесов, борьбу с опустыниванием и засухой, сохранение биологического разнообразия, охрану и рациональное использование водных ресурсов, комплексное решение проблемы отходов, экологизация всей хозяйственной деятельности, интенсивного использования эколого-экономического потенциала страны в целом и каждого субъекта Федерации в отдельности. Последнее особенно важно, когда в стране идет процесс повышения роли субъектов Российской Федерации, децентрализация экономики, разграничение компетентности в области управления хозяйственной деятельностью между разными уровнями государственной власти, особенно между Центром и регионами. Во всех указанных процессах особое место занимают природные ресурсы. Природно-ресурсный потенциал любой территории является основой социально-экономического развития и экологического благополучия. Поэтому правильная оценка имеющихся природных ресурсов в каждом регионе будет иметь решающее значение при принятии управленческих решений и реализации программ развития. Все это на первый план выдвигает задачу учета и социально-экономической оценки природных ресурсов каждого субъекта Федерации и административного района. Проблема эта наиболее успешно может решаться путем формирования и ведения отраслевых ресурсных кадастров, которые давно осуществляют, и комплексных территориальных кадастров природных ресурсов (КТКПР), формированию которых положил начало широкий эксперимент с 1993 года. К 1996 году в эксперименте участвовали 33 субъекта Российской Федерации. В процессе этого эксперимента многое изучено, проверено практикой, наблюдениями, проводится отработка механизма формирования комплексных территориальных кадастров

природных ресурсов как информационной базы для принятия экологически обоснованных управленческих решений в сфере природопользования с учетом приоритетов социально-экономического развития территорий и сохранения окружающей природной среды.

Результаты эксперимента показывают, что существующие ресурсные (отраслевые) кадастры как банки ценной и развернутой информации о природных ресурсах в первую очередь должны стать основой построения новой информационной системы о природных ресурсах потенциальных территорий Российской Федерации. Эта новая система получила название Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов (КТКПР). Проблема взаимосвязи и соотношения двух видов кадастров – отраслевых и территориальных базируется, по существу, на необходимости постоянного сочетания территориального и отраслевого экономико-хозяйственного взаимодействия в системе «территория отрасль – природные ресурсы». Эта система требует постоянного совершенствования размещения производительных сил, региональных связей, специализации и концентрации, схемы хозяйственных перевозок. Это сочетание всегда будет влиять, на возрастающую роль территориального комплексного управления природопользованием. Оно определяется механизмом государственной политики устойчивого социально-экономического развития и требованиями гармонизации экономических и экологических проблем в рациональном природопользовании страны и ее регионов.

Все вышеизложенное определило структуру и содержание учебного пособия. Это пособие предназначено для использования в учебном процессе по предмету «Мониторинг и кадастр природных ресурсов».

Данное учебное пособие подготовлено на основе обобщения и использования литературы по экономике и экологии, рациональному природопользованию, охране окружающей природной среды, оценке природных ресурсов, правовому регулированию природопользования и экологическому праву.

Кадастры природных ресурсов были подвергнуты столь серьезному и многоплановому анализу, ретроспективным комментариям и оценкам, анализирующим накопленный опыт и содержащим перспективные теоретические идеи и механизмы по правовому, нормативному, научному и организационному обеспечению в сфере управления и экономики природопользования. При этом системно и конструктивно увязаны экологические, экономические, социальные, технологические, международные, федеральные и региональные аспекты кадастров природных ресурсов и механизмов природопользования. Формирование федеральной системы территориальных, дальнейшее развитие

ведения отраслевых ресурсных кадастров природных ресурсов окажет положительное влияние не только на обеспечение сбалансированного решения социально-экономических и экологических задач субъектов Федерации. Это послужит также решению такой важной и сложной проблемы как преодоление отраслевой разобщенности в рациональном и неистощительном использовании природно-ресурсного потенциала на основе учета и соблюдения эколого-социальных принципов и приоритетов развития территорий.

Также данное учебное пособие содержит основные положения учения об экологическом мониторинге. Обсуждаются виды антропогенной деградации почв, организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха, охрана животного мира и растительности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Законы. Конституция Российской Федерации [Текст]. – М.: Юридическая литература, 1993.
2. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Текст]. Принят 29.10.2004 г. № 190-ФЗ [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
3. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 года № 74-ФЗ.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 24 декабря 2006 года № 200-ФЗ.
5. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 года № 136-ФЗ.
6. Российская Федерация. Законы. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации [Текст]. Принят 25.10.2001 г. № 137-ФЗ [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
7. Российская Федерация. Законы. О государственном кадастре недвижимости [Текст]. Принят 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
8. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» [Текст]. Принят 13 мая 2008 г. № 66-ФЗ [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
9. Российская Федерация. Законы. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения [Текст]. Принят 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
10. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды [Текст]. Принят 10.01.2002 N 7-ФЗ [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>
11. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. 2 от 26 января 1996 года N 14-ФЗ.

12. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч.1 от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ.

13. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 "О недрах" (с изменениями от 26 июля 2010 г.).

14. Приказ МПР РФ от 14 июля 2009 года № 207 "Об утверждении Административного регламента Федерального агентства по недропользованию исполнения государственной функции по ведению государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых и государственного баланса запасов полезных ископаемых, осуществлению в установленном порядке постановки запасов полезных ископаемых на государственный баланс и их списания с государственного баланса" (с изменениями от 19 мая 2010 года).

15. Приказ Минэкономразвития. Об утверждении порядка ведения государственного кадастра недвижимости [Текст]. Принят 4 февраля 2010 г. № 42 [Электронный ресурс]/Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>

16. Положение Правительства РФ от 26.11.2002 №846 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель».

17. Арустамов Э.А. и др. Природопользование: учебник. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. – 296 с.

18. Банников А.Г. и др. Основы экологии и охрана окружающей среды. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1996. – 303 с.

19. Быковский В.К. Использование лесов в Российской Федерации: правовое регулирование. – М., 2009.

20. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: учебник / А.Н. Голицын. – М.: Издательство Оникс, 2007.

21. Калинин В.М. Мониторинг природных сред [Текст]: учеб. пособие / В.М. Калинин. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2007.

22. Каримов А.Э. Докуда топор и соха ходили: Очерки истории земельного и лесного кадастра в России XVI - начала XX века. М.: Наука, 2007.

23. Комментарий к Лесному кодексу Российской Федерации (постатейный); под ред. С.А. Боголюбова. – М., 2010

24. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. – 237 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	4
1.1. Природные ресурсы и их классификация	5
1.2. Основные экологические принципы рационального природопользования.....	23
2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ	25
2.1. Основные цели и задачи экологического мониторинга.....	27
2.2. Классификация мониторинга	29
2.3. Критерии оценки качества окружающей среды	34
3. МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	37
3.1. Тропосфера, как составная часть биосферы	37
3.2. Источники загрязнения атмосферного воздуха	38
3.3. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха.....	39
3.4. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха	42
3.5. Посты наблюдений загрязнения атмосферного воздуха	47
3.6. Прогноз загрязнения атмосферы.....	52
3.7. Состояние атмосферного воздуха г. Пензы.....	55
4. МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	57
4.1. Водные ресурсы России	57
4.2. Источники загрязнения водных ресурсов	61
4.3. Государственный мониторинг водных объектов.....	64
4.4. Состояние водных ресурсов г. Пензы	67
5. МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	69
5.1. Порядок ведения мониторинга земель	69
5.2. Система показателей мониторинга земель.....	70
5.3. Загрязнение почвы и его последствия	75
5.4. Загрязнение почв и пригородной зоны г. Пензы	76
6. МОНИТОРИНГ ЛЕСНОГО ФОНДА.....	79
6.1. Обзор состояния лесного фонда России.....	79
6.2. Виды мониторинга лесов	80
6.3. Основные положения лесного мониторинга в России	81
6.4. Леса Пензенской области	84

7. МОНИТОРИНГ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА..	86
7.1. Роль животных в биосфере и жизни человека	86
7.2. Воздействие человека на животных	88
7.3. Охрана животного мира.....	95
7.4. Значение растений в природе и жизни человека.....	106
7.5. Воздействие человека на растительность.....	110
7.6. Естественные луга и пастбища.....	115
7.7. Меры по охране растительности.....	119
8. МОНИТОРИНГ НЕДР	122
8.1. Классификация полезных ископаемых.....	122
8.2. Распределение и запасы минерального сырья в мире и России	123
8.3. Использование недр человеком	125
8.4. Основные направления по рациональному использованию и охране недр	126
8.5. Государственный мониторинг геологической среды	128
8.6. Мониторинг состояния недр Пензенской области	129
9. МОНИТОРИНГ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	131
9.1. Роль особо охраняемых природных территорий	131
9.2. Особо охраняемые природные территории Пензенской области.....	135
10. КАДАСТРЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	141
10.1. Государственный кадастр недвижимости	142
10.2. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых.....	148
10.3. Государственный лесной кадастр.....	151
10.4. Государственный водный кадастр	155
10.5. Государственный кадастр объектов животного мира	157
10.6. Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий	161
10.7. Кадастр опасных отходов.....	163
11. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	165
11.1. Задачи и структура экономического механизма природопользования	165
11.2. Методические подходы к оценке экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды	170

11.3. Возмещение вреда (ущерба), причиненного природным ресурсам и окружающей среде	174
11.4. Компенсационные платежи за выбытие компонентов природной среды при реализации инвестиционных проектов.....	180
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	189
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	192

Учебное издание

Поршакова Анна Николаевна

МОНИТОРИНГ И КАДАСТР ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Учебное пособие

В авторской редакции
Верстка Т.Ю. Симутина



Подписано в печать 19.05.14. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать офсетная.
Усл.печ.л. 11,40. Уч.-изд.л. 12,25. Тираж 80 экз.
Заказ № 141.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.