

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТИХООКЕАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ



**А. В. Поддубный**

# **Экологические проблемы и устойчивое развитие регионов**

ВЛАДИВОСТОК  
2002 г.

<b>РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА</b> .....	<b>6</b>
<b>МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМАТИКУ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. Классификация экологических проблем, ее условность</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2. Глобальные социально-экологические проблемы</b> .....	<b>10</b>
1.2.1. Проблемы охраны недр, обеспечения сырьем и экологические проблемы, возникающие в процессе добычи полезных ископаемых.....	10
1.2.2. Комплекс проблем, связанных с охраной подземных и поверхностных вод и вод Мирового океана .....	11
1.2.3. Проблема охраны атмосферы, озонового слоя и околоземного пространства .....	13
1.2.4. Проблема охраны почв и биологических ресурсов планеты.....	15
<b>1.3. Социальные проблемы в экологическом контексте</b> .....	<b>18</b>
<b>1.4. Глобальные проблемы как кризис экологического сознания антропоцентрического типа</b> .....	<b>20</b>
<b>1.5. Устойчивое развитие: основные понятия</b> .....	<b>23</b>
1.5.1. Возникновение и развитие научных представлений об устойчивом развитии. ....	23
1.5.2. основополагающие ориентиры новой парадигмы развития: баланс социальной, экономической и экологической составляющих .....	26
<b>МОДУЛЬ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1. Основные природные особенности России</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2. Качество воздушной среды и загрязнение атмосферы</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3. Экологическое состояние поверхностных и морских вод</b> .....	<b>35</b>
2.3.1. Качество поверхностных вод.....	35
2.3.2. Экологическое состояние морей, омывающих берега России .....	38
<b>2.4. Загрязнение почвенного покрова и повреждение земель</b> .....	<b>44</b>
2.4.1. Химическое загрязнение почв .....	44
2.4.2. Эрозия почв.....	48
2.4.3. Повреждение земель при добыче полезных ископаемых .....	51
<b>2.5. СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА</b> .....	<b>53</b>
2.5.1. Состояние растительности .....	53
2.5.2. Животный мир России: состояние и использование .....	56

<b>2.6. Особенности воздействия народного хозяйства на окружающую среду .....</b>	<b>60</b>
<b>2.7. Крупномасштабные антропогенные изменения природной среды. Зоны экологического неблагополучия .....</b>	<b>70</b>
<b>2.8. Влияние состояния окружающей среды на здоровье людей.....</b>	<b>74</b>
<b>МОДУЛЬ 3. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ.....</b>	<b>76</b>
<b>3.1. Исходные положения устойчивого развития .....</b>	<b>76</b>
<b>3.2. Современная экологическая ситуация в России и обеспечение ее природно-экологической устойчивости .....</b>	<b>79</b>
<b>3.3. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого развития в России.....</b>	<b>87</b>
<b>МОДУЛЬ 4. СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА .....</b>	<b>92</b>
<b>4.1.Общая характеристика Дальнего Востока России .....</b>	<b>92</b>
<b>4.2. Экологические проблемы регионов Дальнего Востока России .....</b>	<b>107</b>
<b>4.3. Общая характеристика Приморского края.....</b>	<b>114</b>
<b>4.4. Экологическая ситуация в Приморском крае .....</b>	<b>128</b>
<b>4.5 Экологическое состояние г. Владивостока .....</b>	<b>133</b>
4.5.1. Общая характеристика города .....	133
4.5.2. Состояние воздушной среды .....	134
4.5.3. Состояние вод и водоснабжения .....	136
4.5.3. Загрязнение морской акватории .....	138
4.5.4. Химическое загрязнение почвы.....	139
4.5.5. Радиоэкологическая обстановка .....	141
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>145</b>

# **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

## **Экологические проблемы и устойчивое развитие регионов (дистанционно)**

Для гуманитарных специальностей университета

Кафедра общей экологии АЭМББТ

курс 5, семестр 9

лекции 8 (час.)

практические занятия (час.)

семинарские занятия (час.)

лабораторные работы (час.)

всего часов аудиторной нагрузки 34

самостоятельная работа 34 (час.)

реферативные работы не предусмотрены (час.)

контрольные работы не предусмотрены (час.)

экзамен

зачет 9

Рабочая программа составлена на основании авторской разработки

Заведующий кафедрой: Христофорова Н.К.

Составитель (ли): Поддубный А.В., доцент

**АННОТАЦИЯ** - настоящий курс представляет собой синтез знаний в области общей экологии, социальной экологии, экологической психологии, глобалистики, региональных экологических проблем; дает общее представление о причинах и последствиях экологических проблем разного уровня; показывает возможные пути устойчивого развития регионов.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Экологические проблемы, с которыми столкнулось современное человечество, представляют собой новую социальную реальность XX в. Их появление поставило под угрозу само существование цивилизации. Перспективы разрешения экологических проблем (мировых, национальных, региональных) зависят не столько от уровня развития науки и техники, сколько от всеобщей экологической культуры населения, от понимания источников, сущности и путей решения современной кризисной экологической ситуации. Поэтому экологическое образование рассматривается как основа для формирования экологической культуры, экофильного отношения к природе.

Цель настоящего курса - познакомить учащихся с экологическими проблемами современности, их причинами и способами разрешения, сформировать представление о единстве общества и природы, путях устойчивого развития цивилизации.

В основу построения курса положен территориальный подход в изучении экологических проблем.

Программа курса состоит из четырех блоков тем, каждый из которых решает определенные дидактические задачи.

Введение в проблематику призвано познакомить студентов с классификацией экологических проблем, показать связь экологических и социальных проблем, сформировать представления о связях общества и природы, показать типы экологического сознания, их отличительные характеристики, дать первое представление об устойчивом развитии общества.

Второй раздел «Экологические проблемы России» знакомит студентов с природными особенностями России, экологическим состоянием современной России, особенностями воздействия народного хозяйства на качество среды в различных регионах страны, районами экологических бедствий, причинами и способами решения экологических проблем.

Третий раздел курса «Устойчивое развитие России и его перспективы» знакомит студентов с современными подходами к устойчивому развитию регионов России, показывает связь между экологической ситуацией в России и обеспечением ее природно-экологической устойчивости, дает представление о возможных сценариях выхода России из структурного кризиса.

Четвертый раздел «Состояние природной среды Дальневосточного региона» рассматривает природные и экономические особенности Дальневосточного региона России, его экологическое состояние, в том числе экологические проблемы отдельных краев и областей. Здесь же студенты знакомятся с экологическим состоянием Приморья, причинами этого неблагоприятного экологического состояния, путями решения экологических проблем как Приморья в целом, так и отдельных районов и городов края, в том числе г. Владивостока.

По завершению обучения студент должен:

- знать процесс формирования экологического сознания современного типа, являющегося причиной экологических проблем;
- представлять взаимосвязь качества среды обитания и комфортного существования общества;

- иметь общее представление об экологической ситуации в мире, России в целом, на Дальнем Востоке России, в Приморском крае, причинах и способах борьбы с деградацией среды обитания и построении устойчивого общества.

## **I. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМАТИКУ (8 час., 27 стр.)**

Предмет и задачи курса. Классификация экологических проблем (глобальные, региональные, локальные), ее условность. Экологические проблемы в глобальном аспекте. Связь экологических и социальных проблем. Современное общественное экологическое сознание - первопричина экологических проблем. Возникновение и развитие научных представлений об устойчивом развитии. Основные положения устойчивого развития.

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ (12 час., 50 стр.)**

Характеристика природных условий России. Экологическая ситуация в России: классификация антропогенных воздействий. Загрязнение атмосферного воздуха, антропогенные выбросы в атмосферу. Трансграничный перенос поллютантов. Антропогенные воздействия на гидросферу. Загрязнение поверхностных и морских вод. Загрязнение почвенного покрова и повреждение земель. Состояние растительного и животного мира. Особенности воздействия народного хозяйства на окружающую среду (общая характеристика). Зоны экологического неблагополучия. Качество среды и здоровье населения.

### **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ (4 час.. 16 стр.)**

Современная экологическая ситуация в России и обеспечение ее природно-экологической устойчивости. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого развития в России.

### **СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РАЙОНА РОССИИ (8 час., 44 стр.)**

Физико-географическая характеристика Дальнего Востока России. Природные ресурсы: общая характеристика. Значение Дальнего Востока в экономике России. Особенности размещения отраслей промышленности и их воздействие на окружающую природную среду.

Состояние природной среды в районах и городах Приморского края. Зоны экологического неблагополучия. Природные характеристики и состояние бассейна и акватории Амурского залива. Комплекс экологических проблем бассейна и акватории оз. Ханка. Состояние окружающей среды в долине р. Рудной. Здоровье населения в экологически неблагополучных районах. Экологическое состояние г. Владивостока. Пути решения проблем в зонах экологического неблагополучия.

# Модуль 1. Введение в проблематику

## 1.1. Классификация экологических проблем, ее условность

Природа менялась под воздействием человека с первых этапов развития цивилизации. На **среде обитания** сказывались даже сбор ягод и плодов, охота и рыболовство. Неблагоприятные последствия изменений сразу и непосредственно отражались на условиях жизни семьи, рода, поэтому уже на заре хозяйственной деятельности начала складываться примитивная экологическая культура, формировались традиционные типы берегающего природопользования. Они, несомненно, сыграли определенную роль в сохранении природного равновесия, однако наибольшее значение имели ограниченные масштабы вмешательства человека в природу. С ростом численности населения, увеличением объемов производства возрастала степень этого воздействия, в результате способность природы к самовосстановлению была подорвана. В этом несоответствии глубины воздействия на природу и ее способности к самовосстановлению и заключены истоки возникновения и обострения экологических проблем.

Всепроникающий характер экологические проблемы приобрели в XX столетии, когда человечество вступило в эпоху научно-технической революции (НТР) и одновременно осознало, что оно оказалось в состоянии **экологического кризиса**, на грани **экологической катастрофы**, угрожающей существованию цивилизации. Это совпадение не было случайным: влияние НТР на экологическую ситуацию носило двойной характер. С одной стороны, с НТР связан стремительный рост производства и увеличение изъятия из природы различных видов сырья. Новые технические возможности позволили человеку выйти в космос, начать освоение районов с экстремальными условиями, где природные комплексы отличаются необыкновенной ранимостью. Изменения в природной среде, нараставшие до этого времени постепенно, приобрели лавинообразный характер. Но в это же время применение новых технологий позволило сократить расходы сырья на единицу произведенной продукции. Благодаря достижениям НТР появились новые, эффективные способы защиты окружающей среды, с этими же достижениями связаны и перспективы ее оздоровления. Помощь окажется действенной в том случае, если союзниками нашими будут научная мысль и современные достижения техники.

Многогранность проблем, возникающих в процессе взаимодействия природы и общества, их взаимосвязь с проблемами общественной сферы, разные территориальные масштабы определяют необходимость разделить их на проблемы:

- **глобальные**, имеющие планетарный, общечеловеческий характер, решение которых возможно лишь на общечеловеческом уровне (например, **разрушение озонового слоя** атмосферы, **парниковый эффект**);
- **региональные**, актуальные для крупных территорий, нередко выходящих за пределы одного государства, решение которых возможно на общегосударственном или межгосударственном уровне (например, проблемы Приазовья, Рейна или Альпийского региона, Чернобыль);
- **локальные (местные)** наиболее ограниченного характера, касающиеся как территориальных комплексов, так и единичных объектов, решение которых осуществимо на местном уровне (например, проблема загрязнения и деградации Амурского залива Японского моря).

Грань между территориальными уровнями условна: локальные проблемы в комплексе формируют проблемы региональные, региональные способны перерастать в глобальные.

Экологические проблемы можно также разделить на возникающие в сферах неживой природы (в **атмосфере** и околоземном пространстве, **гидросфере** и **литосфере**) и возникающие в **биосфере**.

Собственно экологические проблемы тесно смыкаются с проблемами социальными, которые возникают в общественной среде. Под их влиянием формируется морально-психологический климат среды обитания, от их состояния во многом зависит возможность реализации духовных и материальных запросов человека.

Таким образом, окружающая среда для человека, существа как биологического, так и общественного, – это комплекс природно-экологических и социальных условий, в которых проходит его производственная, духовная и личная жизнь.

Комплексный характер среды обитания требует сопряженного анализа природно-экологических и социальных факторов, определяющих качество жизни человека. Такой анализ необходим еще и потому, что природная и общественная сферы тесно связаны между собой. Многие проблемы социального круга зарождаются в природной сфере. Например, проблема здоровья человека во многом обусловлена неблагоприятными изменениями природной среды. С деградацией этой среды связана и продовольственная проблема.

Многие проблемы социального круга на глобальном и региональном уровне косвенно и непосредственно воздействуют на окружающую среду, ее состояние. К этой группе социальных проблем относится сверхбыстрый рост населения развивающихся стран, проблема их бедности, задолженности, зависимого положения в международном географическом разделении труда. Мощное влияние на состояние окружающей среды оказывают **урбанизация**, милитаризация и военные конфликты.

## 1.2. Глобальные социально-экологические проблемы

Развитие цивилизации неразрывно связано с усилением воздействия человечества на окружающую среду. Параллельно с изменениями в системе «природа – человек» шли изменения в самом человеческом обществе. Некоторые из них приобрели глобальный характер: от решения связанных с ними проблем зависят судьбы всего человечества.

### ***1.2.1. Проблемы охраны недр, обеспечения сырьем и экологические проблемы, возникающие в процессе добычи полезных ископаемых***

Этот комплекс проблем занимает ключевое место среди глобальных экологических проблем. Вторая половина XX в. ознаменовалась угрозой серьезной нехватки сырья. Она возникла как результат увеличения добычи сырья: каждые пятнадцать лет добыча удваивается. В дальнейшем, по мере истощения богатых месторождений, периоды удвоения будут сокращаться. Этому способствует и нарастание масштабов производства. С начала века из недр было извлечено более половины железных руд, 40% каменного угля, 70–80% нефти, природного газа, алюминия, использованных человечеством за всю историю существования.

Отражением господствующих в то время взглядов на будущее человечества явилась книга Д. Медоуза в соавторстве «Пределы роста», выпущенная в 1972 г. Авторы книги призывали к изменению стратегии хозяйственной деятельности человека. В 70-е годы тон прогнозов стал более оптимистичным. Оценка ситуации с сырьем изменилась благодаря научно-техническому прогрессу в геологии, в том числе появлению космических методов исследования, что позволило открыть новые месторождения полезных ископаемых. Большое значение имела замена одних (дефицитных) материалов другими (например, сталь – сплавами алюминия, чугун – керамикой, медь–стекловолокнами-световодами). Назревающий сырьевой кризис стимулировал поиск и внедрение энерго- и материалосберегающих технологий. Энергоемкость общественного производства за последние 10 лет сократилась на 20%, в развитых странах–на 25%, в США затраты нефти на единицу произведенного продукта сократились в 1,5 раза, в

Японии – в 2 раза. Потребление стали на единицу произведенной продукции сократилось на 37%, олова – на 47%, цинка – на 33%, меди – на 28%, алюминия – на 21%, угля – на 15%, минеральных удобрений – на 10%.

Многие металлы были заменены, ставшими после падения цен на нефть более дешевыми материалами, в частности пластиками. Медные телефонные кабели сменились оптическими волокнами, спутниковая телефонная связь вообще обходится без традиционных коммуникаций. Новая технология сборки телевизоров сокращает расход олова. Для производства консервных банок и емкостей для напитков начали использовать алюминий.

Экономия сырья осуществляется и за счет улучшения качества произведенной продукции, например повышения прочности стали при легировании.

В начале 90-х годов появилась новая книга Д. Медоуза в соавторстве «За пределами роста». В компьютерную модель 1970 г. были заложены показатели 1990 г. и просчитаны перспективы на основе новых параметров – в результатах расчетов появились штрихи, вселяющие оптимизм.

Таким образом, хотя проблема обеспечения сырьем полностью не снята с повестки дня, ее острота существенно снизилась и центр тяжести переместился в сторону охраны недр и экологического аспекта сырьевой проблемы. Первостепенными стали следующие задачи: более полное извлечение полезных ископаемых из недр, рекультивация отработанных территорий и охрана прилегающих территорий от деградации. Добыча сырья ведет к отчуждению земель, в том числе ценных сельскохозяйственных. В России, Казахстане и на Украине общие площади разрушенных горными разработками земель составляют более 2 млн. га. Большие территории необходимы для складирования отвалов и вскрышных пород, которых ежегодно поднимают на-гора около 7 млрд. т. Разработка многих месторождений связана с необходимостью заглубления грунтовых вод. В зоне Курской магнитной аномалии понижение уровня грунтовых вод обесценило тысячи гектаров ранее плодородных земель, где традиционно выращивали сахарную свеклу и подсолнечник. Ушла вода из колодцев, замерла жизнь в сотнях деревень.

В районах горных выработок нередко газовые выбросы в атмосферу. Шахты, карьеры, обогатительные фабрики загрязняют грунтовые и поверхностные воды. Защита природных ресурсов и ландшафтов, рекультивация земель требуют огромных затрат, которые под силу лишь наиболее развитым странам. Зоны горных разработок следует отнести к зонам критического экологического напряжения.

### ***1.2.2 Комплекс проблем, связанных с охраной подземных и поверхностных вод и вод Мирового океана***

Проблема охраны подземных и поверхностных вод – это в первую очередь проблема обеспечения пресной водой, пригодной для питья, орошения, водоснабжения промышленности, коммунального хозяйства. Ресурсы пресной воды ограничены во всем мире, их нехватку испытывают не только страны засушливой зоны, но и страны, по территории которых протекают мощные реки. Причина дефицита в этом случае – в загрязнении воды промышленными, транспортными и коммунальными стоками. Реки, протекающие через сельскохозяйственные районы, насыщены стоками удобрений и ядохимикатов. Смыв почвы с пахотных угодий приводит к обмелению и исчезновению малых рек. Таким образом, будущее поверхностных водостоков и водоемов связано с защитой рек от загрязнения.

Как и в начале века, главный пользователь – сельское хозяйство. Многократный рост водопользования сочетается с химизацией отрасли, усилением **водной эрозии**. Особенно велико влияние этого вида водопользования на доступность чистой воды в аграрных районах, поэтому доступность чистой воды так неодинакова в городских и сельских районах развивающихся стран.

Значительная часть **аридных территорий** приходится на развивающиеся страны. В этих странах каждый третий житель страдает от недостатка питьевой воды и неадекватных санитарных условий. Загрязнению рек **микрофлорой** способствуют некоторые особенности быта и обычаев (традиция омовений у индусов) и сброс неочищенных бытовых стоков. Реки здесь пользуются печальной славой «больших дорог» распространения инфекций. Приблизительно 80% заболеваний и треть смертельных случаев связаны с потреблением загрязненной воды.

Растет использование воды в промышленных целях. Ухудшение качества воды в развитых странах до недавнего времени было связано преимущественно с промышленными загрязнениями. Развитие современных технологий и перемещение водоемких производств в развивающиеся страны позволили значительно улучшить положение. Развитые страны постепенно оздоравливают водную среду. Благодаря дорогостоящим методам очистки стоков удалось возродить систему Великих Американских озер в США и Канаде. Много сделано для возрождения рек и озер в Западной Европе. В России в 80-е годы было введено около 20 тыс. очистных сооружений, это стабилизировало состояние некоторых рек, но в целом ситуация остается очень сложной. Нарастает промышленное загрязнение рек в развивающихся странах. Большие надежды связаны с введением маловодных и безотходных технологий.

Чистота больших и малых рек – одно из главных условий чистоты Мирового океана. Океаны, замкнутые и полузамкнутые моря покрывают большую часть поверхности Земли, они влияют на климат, состояние атмосферы, снабжают растущее население планеты продуктами питания. Все более весомую долю полезных ископаемых люди добывают на **материковых шельфах**. Мировой океан – важнейший элемент глобальной системы жизнеобеспечения. Однако загрязнение сточными водами промышленных предприятий, городов, прибрежных туристических комплексов, застройкой берегов, чрезмерный лов рыбы, добыча морских млекопитающих ухудшают экологическую ситуацию. Есть все основания говорить о существовании глобальной проблемы Мирового океана.

Часть загрязнений приносят реки. Тенденция смещения населения к берегам морей, океанов позволяет предположить усиление влияния непосредственного сброса загрязнений в прибрежные акватории. Особенно значительны прямые сбросы в океан в развивающихся странах. Большие опасения вызывает использование глубоководных впадин для складирования радиоактивных и токсичных отходов. По оценкам специалистов, в океане скопилось более 20 млн. т промышленных, бытовых, радиоактивных отходов. Ежегодный сброс сейчас достигает 1 млн. т, 70% загрязнений дают наземные источники.

Некоторые государства сбрасывают в воды Мирового океана жидкие и твердые радиоактивные отходы. Особенно много этих отходов приходится на северо-западную часть Атлантического океана. Есть такие сбросы и в Тихом океане. Большая часть радиоактивных отходов, захороненных в океане, произведена в Великобритании (76,5%), Швейцарии (9,6%) и в США (7,6%). Россия большую часть отходов хранит на суше, тем не менее 4,8% общей массы радиоактивных отходов, оказавшихся в морских пучинах, приходится на нашу долю. Серьезная угроза радиоактивного загрязнения Мирового океана может возникнуть при авариях атомных судов. Если захоронения осуществляют с соблюдением защитных мер, то влияние затонувших судов на радиационную обстановку практически не контролируется.

Загрязнение Мирового океана вызывает оскудение его биологических ресурсов. Для производства рыбы уже непригодно около 70% нерестилищ. Практически исчезли 25 видов важнейших промысловых рыб. О том, насколько тревожна ситуация, говорит тот факт, что в последние годы Северное, Балтийское и Ирландское моря превратились в зону экологического бедствия.

Океан поглощает углекислый газ и выделяет кислород. Уменьшение поглотительных способностей, связанное с его загрязнением, грозит изменением кислородного баланса на планете и обострением проблемы «парникового эффекта».

Загрязнение угрожает подавлением **поверхностной биоты** Мирового океана, играющей громадную роль в стабилизации глобальной экологической системы планеты.

Уничтожение биоты в верхнем слое океана может привести к повышению концентрации углекислого газа в атмосфере почти втрое. Океаническая биота служит мощным стабилизатором состояния окружающей среды. Эту функцию она выполняет благодаря тому, что пока меньше изменена человеком, чем **континентальная биота**.

**Биологическая продуктивность** океана зависит от его чистоты и интенсивности использования биоты. Добыча рыбы за последние 40 лет увеличилась в пять раз, появилась угроза истощения продуктивных запасов океана. Лов рыбы в известной мере можно регулировать силами государств, осуществляющих лов или предоставляющих промысловые угодья другим странам, так как 95% рыбы вылавливают в территориальных водах. Биологический же ущерб от загрязнения может быть сокращен лишь общими усилиями.

Особое внимание отдельные страны и мировое сообщество в целом должны уделять приморским территориям. Это связано как с их **рекреационным значением**, так и с тем, что на сегодняшний день более половины населения проживает в 60-километровой зоне от береговой линии. Важно помнить, что коралловые рифы, **мангры**, устья и дельты рек не только представляют собой наиболее продуктивные участки Мирового океана, но и сохраняют уникальные виды живых организмов и их необходимо рассматривать как хранилища **генофонда планеты**.

### ***1.2.3. Проблема охраны атмосферы, озонового слоя и околоземного пространства***

Наличие атмосферы – одно из главных условий для существования жизни на Земле. Поэтому имеют значение все ее свойства: соотношение основных компонентов, прозрачность, динамика воздушных масс, насыщенность электромагнитными волнами, количество и качество примесей. Даже небольшие отклонения в составе атмосферы способны вызвать далеко идущие последствия. Не менее важную роль играет мощность и целостность озонового слоя, отражающего ультрафиолетовое излучение, губительно действующее на все живое.

Изменения в составе атмосферы могут происходить под влиянием природных катастроф, например извержения вулканов. Но основные изменения происходят под влиянием хозяйственной деятельности человека: большинство современных технологических процессов, работа транспорта связаны с потреблением кислорода и выбросом пыли, газа, электромагнитным излучением. Отмечаемый сейчас рост концентрации углекислого газа в атмосфере вызывает «парниковый эффект», который ведет к глобальному потеплению климата, нарушающему устойчивость динамических процессов в атмосфере. За 70-е годы в 8 раз выросло число засух, в 2 раза – повторяемость мощных циклонов. Многие тысячелетия средняя температура на планете держалась на уровне +15 °С. За последние 100 лет температура у поверхности Земли выросла на 0,5 – 0,6°. Уже сейчас потепление ускорило таяние ледников и процесс опустынивания, в 10 раз ускорилось повышение уровня океана, возникает угроза затопления низменностей в таких странах, как Нидерланды, Япония, Австралия, Южная Корея, Сингапур и др.

К числу глобальных проблем относится борьба с кислотными осадками и экологическими последствиями их выпадения. Сернистые соединения могут иметь и естественное происхождение, но основную опасность для окружающей среды представляют соединения, попадающие в атмосферу при сжигании ископаемого топлива.

Выбросы тепловых электростанций, металлургических производств и транспорта содержат большое количество диоксида серы. В странах Западной Европы на каждого

жителя приходится более 46 кг выбросов серы. Кислотные дожди угнетают растительность, снижают прирост леса и урожайность сельскохозяйственных культур, ускоряют коррозию металла, разрушают строения. Ущерб от кислотных дождей в Западной Европе оценивают в 1,1 млрд. долларов. Основными «поставщиками» диоксида серы в атмосферу являются развитые индустриальные страны, но они же имеют и наиболее совершенную очистку газовых выбросов. Кислотные дожди иногда выпадают на достаточно удаленных от источников загрязнения территориях. Например, в 1991 г. на территории России выпало 405 тыс. т соединений серы, принесенных из Украины, в основном из Днепроовско-Криворожского промышленного района. В свою очередь из России на территорию Украины поступило 25 тыс. т сернистых соединений. Причина столь значительной разницы – преобладание западного переноса воздушных масс.

Загрязняет атмосферу и сельское хозяйство: пыль, поднимаемая тяжелой сельскохозяйственной техникой, обнаружена на высоте 10 км над поверхностью Земли. Вносят свою «лепту» сельскохозяйственные машины и транспортные средства. Крупный рогатый скот выделяет (в сумме) в атмосферу около 50 млн. т метана. Сельскохозяйственные животные загрязняют воздух живой органикой – микроорганизмами, среди которых могут быть возбудители болезней.

Среди прочих газов в атмосферу поступает около 1 млн. т фреонов. Около 40% фреонов выбрасывают в атмосферу США, 40% – страны ЕС: 10% – Япония и менее 8% – Россия. Вместе с закисями азота, хлорорганическими соединениями фреоны, попадая в верхние слои атмосферы, разрушают озоновый слой. Первоначально разрывы озонового слоя были отмечены над Антарктидой, он «худел» на 40–50% к октябрю, затем к ноябрю восстанавливался. С 1987 г. восстановление прекратилось. Величина «озоновой дыры» составляет 5 млн. км<sup>2</sup>. Сейчас истончение озонового слоя отмечается также над Арктикой и крупными городами. Истончение озонового слоя может привести к увеличению числа опухолевых заболеваний у людей. Снижение устойчивости озонового слоя многие исследователи склонны связывать со сверхзвуковыми полетами самолетов, запусками космической аппаратуры.

В результате одного запуска ракеты поступление водорода в верхние слои атмосферы увеличивается на 1% естественной концентрации. Это неизбежно должно сказаться на целостности озонового слоя, так как водород является катализатором процесса его разрушения.

Проблема озонового слоя планеты заняла место среди наиболее острых глобальных проблем человечества и стала объектом беспрецедентного в мировой практике международного сотрудничества. Опыт сотрудничества в охране озонового слоя – пример новой глобальной дипломатии, в которой активную, а иногда и решающую роль играют ученые.

Освоение космоса поставило перед человечеством ряд качественно новых проблем, в частности загрязнение космоса электромагнитным излучением и различного рода «космическим мусором», включая остатки летательных аппаратов и искусственных спутников, вращающихся в околоземном космическом пространстве (ОКП).

Вывод на орбиту и функционирование космических аппаратов – особенности их аварийная или штатная ликвидация, приводят к накоплению в ОКП техногенного мусора. По последним данным, его количество составляет около 3000 т – в 100 тыс. раз больше массы естественных метеоритных тел. Представлен этот «мусор» в основном остатками приблизительно 3 тысяч разрушившихся последних ступеней ракет, отработавших спутников. Самая большая плотность наблюдается на высоте около 800 км. Вполне реальной становится угроза столкновения спутников и ракет с обломками искусственных космических тел. Это может создать аварийные ситуации, например разрушение космических аппаратов, оснащенных ядерными двигателями. Роль отдельных стран в загрязнении ОКП неодинакова. Основную ответственность несут наиболее развитые страны. Исключительно велика в 80-х – начале 90-х годов была роль России: все страны,

участвующие в изучении космоса, в том числе США, запускали ежегодно 20 – 25 искусственных спутников, Россия – около 100. Причем Россия чаще других стран прибегала к разрушению отработанных спутников в целях соблюдения секретности.

#### ***1.2.4. Проблема охраны почв и биологических ресурсов планеты***

От состояния и плодородия почв зависит продуктивность зеленого покрова планеты, на ресурсах которого выстраивается вся «пирамида питания» биосферы. Их качество имеет особое значение для сельскохозяйственных земель, обеспечивающих продовольствием растущее население планеты.

Проблема охраны и рационального использования почв имеет два основных направления: охрана плодородия и сохранение продуктивных территорий для нужд сельскохозяйственного производства.

Население Земли быстро растет, и удовлетворение потребностей в продовольствии может быть обеспечено либо наращиванием урожайности, либо расширением сельскохозяйственных территорий. Резерв пригодных для сельскохозяйственного освоения земель почти исчерпан. Расширение пашни возможно в основном за счет земель, находящихся в зоне риска, где легко разрушаются не только биологические сообщества, но и почвы. Эффект от вовлечения этих земель в хозяйственный оборот невелик, угодыя эти недолговечны, они легко деградируют, теряя естественное плодородие.

Большие площади изымаются под застройку, дороги, зоны отдыха, под добычу полезных ископаемых. Только из-за эрозии ежегодно из хозяйственного оборота выводится 6–7 млн. га. Это в 30-35 раз больше, чем в среднем за предыдущие 10 тысяч лет. Особенно большой урон наносит смыв плодородного слоя. Для восстановления 2 – 2,5-сантиметрового слоя почвы необходимо от 300 до 1000 лет. Не менее значительны масштабы этого бедствия и в России. Внесение минеральных удобрений меняет химизм почвы, насыщая ее нитратами, ядохимикатами, которые через посредство продовольственных культур включаются в пищевые цепи, порождая глобальную проблему токсификации почв и живых организмов. Пагубно и влияние транспорта, его выбросами загрязнены почвы в городах и вдоль крупных магистралей. Свинец, содержащийся в этих выбросах, перемещаясь по пищевым цепям, накапливается в организмах. Его содержание в костях человека, живущего в миллионном городе, в сто раз выше, чем в останках человека, жившего до наступления эры автомобиля.

Почва – своего рода посредник между живой и неживой природой. Изменения, которые она претерпевает, сразу же отражаются на всем живом мире планеты. Обеднение видового состава растительности и животного населения стало одним из первых сигналов неблагополучия, который люди восприняли от окружающей среды. Уменьшение биологического разнообразия на планете происходит в первую очередь из-за деятельности человека, которая стала причиной разрушения среды обитания, чрезмерной эксплуатации сельскохозяйственных ресурсов, загрязнения окружающей среды и привнесения чужеродных растений и животных.

Необходимы экстренные и решительные действия для сохранения и поддержки отдельных видов и экосистем в целом, а та же их генетического фонда. Последние достижения в области биотехнологии продемонстрировали важное потенциальное значение генетического материала растений, животных и микроорганизмов для сельского хозяйства, здравоохранения, благосостояния людей и охраны окружающей среды.

К 2000 г. из 10 млн. видов растительных и животных организмов исчезло не менее одного миллиона. На первый взгляд утрата разнообразия диких растений и животных не угрожает человеку роковыми последствиями, он уже давно в жизнеобеспечении делает ставку на окультуренные растения и домашних животных. Однако исчезновение многих видов растений и животных способно разбалансировать живую природу, привести к необратимому ухудшению среды обитания. Свободную нишу исчезающих организмов

займут низшие организмы (водоросли, вирусы), размножение которых способно ускорить процесс деградации живых сообществ. Их массовое распространение и мутации таят опасность для человека.

Вторая опасность, с которой человек может столкнуться в результате обеднения живой природы, заключается в утрате резервного генетического фонда для селекционной работы. Сейчас 90% продовольствия дают 12 видов растений, относительно небольшое число пород домашнего скота. В Канаде 75% урожая ржи дают 4 ее сорта, в США 4 сорта картофеля обеспечивают сбор 72% урожая. Средний срок службы гибридных сортов – от 5 до 10 лет. Для обновления генетического материала неизбежно обращаются к естественным генетическим богатствам. Однообразие сортового состава – одна из главных причин массовых заболеваний сельскохозяйственных культур и распространения вредителей. Натиск вредителей и возбудителей болезней могли бы сдерживать их естественные враги, но сокращение площади нетронутых территорий, исчезновение многих видов растений и животных приводят к исчезновению наших «союзников». Человек невольно стимулирует этот процесс, применяя химические средства защиты растений. Предполагалось, что, благодаря им, из биоценозов будут исключены вредители и переносчики болезней. Однако за миллионы лет эволюции большинство вредных простейших организмов и насекомых приспособились к изменению химизма среды. В результате за полвека сильно выросло число невосприимчивых к ядохимикатам вредных насекомых: в 40-х годах их было 12 видов, в 1989 г. – около 500. Приобрели невосприимчивость более 100 видов грибов и микроорганизмов. В США за эти годы потери от вредителей выросли с 7,1 до 13% урожая.

Таким образом, сохранение видового разнообразия имеет отчетливо выраженный социально-экономический аспект.

Тонкая «пленка» жизни на поверхности Земли сводит биогеохимические балансы с точностью до четвертого знака. Этот механизм обеспечивается в условиях природного биоразнообразия синтезом органических веществ из неорганических и разложением органических веществ до неорганических составляющих. Перспектива утраты 1 млн. видов способна разрушить отлаженную тысячелетиями систему регуляции.

Биота, используя в качестве источника энергии солнечное излучение, поддерживает окружающую среду в оптимально пригодном для жизни состоянии, компенсируя случайные отклонения. Но компенсация изменений (возмущений) в окружающей среде и в биоте возможна до некоторого порогового уровня - предела устойчивости. Параметры предела устойчивости определяются в зависимости от того, какая часть, невозмущенной биосферы способна компенсировать антропогенные изменения. Эти параметры подчиняются законам географической зональности и зависят от действия некоторых азональных факторов. Наблюдаемые сейчас изменения однозначно указывают на то, что превышение порога устойчивости биосферы приобрело глобальный масштаб. Имеющиеся оценки свидетельствуют, что потребление первичной продукции суши достигло 40%, а хозяйственная деятельность охватывает 63 млн. км<sup>2</sup> суши.

Это привело к возникновению серьезной озабоченности перспективами выживания. Современная цивилизация не обеспечивает главных условий продолжения жизни на планете и выживания человечества. Уже в начале XX в. биота суши перестала усваивать избыточный углерод, поступающий в атмосферу в результате хозяйственной деятельности. Теперь сама биосфера стала источником углерода в атмосфере. К 6 Гт углерода, поступающего в атмосферу за счет сжигания органического топлива, добавляется столько же углерода, выбрасываемого разрушающейся континентальной биотой. Стабилизируют ситуацию менее измененная биота Мирового океана и происходящие в его глубинах абиотические процессы.

Ближайшей задачей программы сокращения антропогенных возмущений биосферы могло бы стать полное прекращение дальнейшей экспансии хозяйственной деятельности, ее наступления на неосвоенные и малоосвоенные территории. Это особенно важно для

районов с экстремальными природными условиями, которые могли бы стать источником восстановления всей биосферы, поскольку биота обладает мощным механизмом самовосстановления и саморегулирования. Особенно важно сохранение лесов и болот – наиболее продуктивных сообществ биосферы, а среди этих сообществ – тропических лесов – с их уникальным биоразнообразием и продуктивностью, которая в 4 раза выше, чем у лесов умеренной зоны.

Лес продуцирует кислород, поглощая углекислый газ, регулирует круговорот воды в природе и влияет на циркуляцию воздушных масс. Он имеет огромное почвоохранное и водоохранное значение. Велика экономическая роль использования основного продукта лесов – древесины и побочных видов лесопользования – сбора ягод, грибов, спортивной и промысловой охоты. Сведение лесов грозит глобальными изменениями в природе. Нормальное состояние природной среды сохраняется в том случае, если лесопокрытая территория составляет не менее 30% поверхности суши. Облесенность в 20% оставляет надежные резервы для самовосстановления природы. Однако лесистость планеты в настоящее время значительно ниже. Леса тропической зоны, в которых сосредоточено около 60% общего количества видов и 70 – 90% исчезающих видов растений, играющие столь значительную роль в стабилизации окружающей среды, используются в настоящее время наиболее хищнически.

Многие породы тропических деревьев не восстанавливаются после вырубки, их замещают малоценные породы. Почвы Амазонии, не защищенные многоярусным тропическим лесом, истощаются за 3 – 4 года, превращаясь в почти бесплодную корку. К настоящему времени уже сведено около половины тропических лесов. К концу XX столетия площадь лесов сократится еще наполовину.

Бережное и рациональное использование лесов умеренной зоны особенно характерно для развитых капиталистических стран. Но здесь леса подвергаются другой опасности: кислотные дожди, запыленность атмосферы, вытаптывание способствуют их массовой заболеваемости и гибели. В ФРГ, Нидерландах повреждено 50% лесов, в горах Швейцарии – 42%. В России угнетенное состояние испытывают 600 тыс. га леса.

Необходимо бережно относиться к лесным массивам – традиционной среде обитания коренных жителей, сохранивших в своем образе жизни элементы присваивающего типа хозяйства, экофильную психологию и обладающих бесценным опытом выживания в экстремальных условиях.

Обеднение и деградация ландшафтов становятся приметой нашего времени. Например, с изменением климата и деятельностью человека связан процесс опустынивания, характерный для засушливых регионов, отличающихся повышенной экологической уязвимостью. В 80-е годы опустыниванием было охвачено 27 млн. га поливных земель и 173 млн. га богарных земель, приблизительно 3 млн. га лугов и пастбищ. В этом случае деградация ландшафтов – типичный пример влияния социальных факторов на состояние природной среды, так как процесс опустынивания во многом рукотворное явление.

Быстрый рост населения приводит к усиленной эксплуатации земель, охранные мероприятия требуют больших капиталовложений, но в зоне возможного опустынивания расположены в основном экономически слаборазвитые страны. Сельскохозяйственное производство в них на многие годы обречено на сохранение экстенсивного типа земледелия. В условиях меньшей заселенности была возможна смена земельных участков, сейчас ресурсы пригодной для сельскохозяйственного использования земли почти исчерпаны. Перегрузка земельных угодий уничтожает окультуренные почвы. Зона поливного земледелия страдает от засоления, вызванного неумеренным поливом. Деградация почв углубляет бедность развивающихся стран, обостряя продовольственную проблему. Массовые переселения из опустыненных районов создают социальное напряжение в районах расселения беженцев, обостряют этнические и региональные

противоречия. В данном случае мы снова видим неразрывную связь экологических и социальных проблем.

### 1.3. Социальные проблемы в экологическом контексте

На современном этапе выживание человечества, общественный прогресс зависят от состояния системы «природа – общество». Практически все экологические проблемы возникли в результате нарушения равновесия в этой системе. Экологические и социальные проблемы связаны неразрывно. Среди социальных проблем глобального масштаба наиболее тесную связь с экологической ситуацией на планете имеют проблемы, возникающие в результате несоответствия темпов развития экономики и прироста населения. Глобальность проблемы проявляется в том, что это несоответствие характерно для стран с различным уровнем развития. Проявление последствий неодинаково: в индустриальных странах они возникают из-за снижения темпов роста населения, а в развивающихся – из-за того, что прирост населения настолько велик, что поглощает результаты экономических достижений этих стран, становится тормозом их экономического и социального прогресса. Именно сверхвысокий прирост населения (демографическая проблема) служит препятствием для решения продовольственной проблемы, он же стал причиной массового распространения безработицы и «консервации» бедности в «третьем» мире. Все эти проблемы человеческого общества отражаются на состоянии природной среды. Попытка решить проблему нехватки продовольствия за счет импорта приводит к отвлечению средств на эти цели и сокращению расходов на почвоохранные меры и внедрение интенсивной агротехники, способной повысить самообеспеченность развивающихся стран продовольствием.

Ухудшение экологической обстановки, нехватка продовольствия, низкий уровень медицинского обслуживания превратили эти страны в зону повышенной смертности: под влиянием недоедания, вследствие связанных с ним болезней ежегодно здесь умирают около 40 млн. человек. Растущее население мира и расширяющееся производство в сочетании со структурами потребления, которые не обеспечивают устойчивости, ведут к росту нагрузки на воздух, почву, воду и другие необходимые ресурсы. В 1993 г. население мира составило более 5,5 млрд. чел., а к 2020 г., как ожидается, оно достигнет 8 млрд. чел.

Необходимо лучше прогнозировать возможные результаты сегодняшней экономической деятельности человека, включая демографические тенденции, использование ресурсов и распределение богатства на душу населения. Один из результатов, который можно предвидеть, – это массовые миграции в результате климатических перемен и кумулятивных экологических изменений, которые могут разрушить местные системы жизнеобеспечения.

Глобальная демографическая проблема, продовольственная проблема, проблема здоровья в значительной мере обусловлены различием положения стран, которые в международном разделении труда условно делят на страны Севера и Юга, Востока и Запада.

Главные мировые центры экономического развития размещаются в настоящее время в странах Севера, на территории которых зародились рыночные отношения, где был накоплен опыт использования рыночных механизмов воздействия на политику и экономику других стран, способных дополнить хозяйственный комплекс, поставляя сырье, резервную рабочую силу, продукцию, в которых ведущая страна заинтересована.

Развивающиеся страны сохраняют зависимое положение в системе международного разделения труда. Оно сложилось в колониальный период и сохранилось благодаря их бедности в настоящее время. Этот фактор служит предпосылкой для сверхэксплуатации природных богатств этих стран, на их территории размещают

экологически агрессивные производства, сюда же перемещают гигантские свалки промышленных, в том числе токсичных, отходов.

Бедность развивающихся стран во многом определяет их экологическую политику. Страны, в которых ежедневный доход на душу населения не достигает одного доллара, придерживаются экологической политики, которую с полным основанием можно назвать «экологически агрессивной». Суть ее в том, что правительства этих стран заявляют: мы не хотим быть «легкими» планеты, мы хотим свободно распоряжаться своими ресурсами с целью подъема экономики. Переэксплуатация природных ресурсов, их нерациональное использование – особенность экономической жизни этих стран; стремясь к укреплению экономики, они вывозят на рынок все больше сырья. В результате цены на сырье снижаются и происходит углубление долговой пропасти.

Расходы стран из беднейшей группы на природоохранные мероприятия колеблются от 0,2 до 0,6 % валового внутреннего продукта (ВВП). Страны господствующей группы тратят на эти цели в среднем около 2,5% ВВП. Поэтому в целях сохранения равновесия на планете развитые страны должны принять на себя обязательство финансировать экологические программы развивающихся стран. По расчетам специалистов, размер помощи должен составлять не менее 1% ВВП экономически развитых стран.

Немалая роль в обострении экологической ситуации в мире в целом принадлежит таким социальным факторам, как гонка вооружений, локальные и региональные конфликты, сохранение угрозы войны. В современном мире расходы на военные цели в 2–4 раза выше, чем на охрану окружающей среды. Рекордный показатель имел накануне кризиса в Персидском заливе Ирак, где гонка вооружений поглощала 44,4% ВВП. Военных расходов за три дня было бы достаточно для проведения первой ступени мероприятий по борьбе с опустыниванием. Наибольшую опасность представляют накопленные запасы ядерного оружия. Они достаточны для того, чтобы в случае ядерной катастрофы уничтожить современную цивилизацию. Специалисты предупреждают, что опасна не только ядерная, но и любая война. В мире работают более 200 АЭС, тысячи крупных химических предприятий, имеется огромное количество нефтехранилищ и нефтепроводов, разрушение которых грозит глобальной экологической катастрофой. Конфликт в зоне Персидского залива и его экологические последствия – красноречивое подтверждение этому.

Опасны для судеб человечества химическое, биологическое оружие. В Индокитае были опробованы методы ведения климатической войны; в принципе возможна геофизическая война, направленная на нарушение равновесия в земной коре, провоцирующее землетрясения и извержения вулканов. Все это свидетельствует о том, что важнейшей современной проблемой является исключение войны как средства разрешения конфликтов.

Сложные экологические проблемы связаны с проблемой урбанизации. В крупном городе изменены практически все элементы природной среды. Изменения носят «точечный» характер, однако, благодаря переносу загрязнителей, воздействие городов может распространяться на обширные территории. Каждый город имеет, помимо той площади, на которой он расположен, зону влияния, куда входят рекреационные территории, ареалы интенсивного пригородного хозяйства, земли под свалками, полями орошения. В городах и городском окружении воздействие городской среды на организм человека носит массивный характер: газовые выбросы и измененная вода, воздействие шума, вибрация, электромагнитное излучение, избыток личностных и информационных контактов, отрыв от природы, однообразие застройки, нарушение суточных и годовых ритмов. Все это лавинообразно обрушивается на нервную систему человека. Приспособляемость нервной системы не соответствует темпам изменений среды, это вызывает стрессовые ситуации, нарастание сердечных, нервно-психических болезней.

С городами тесно связаны проблемы твердых отходов и свалок. Утилизация твердого мусора – экологически опасная и дорогая мера. Мусороперерабатывающие заводы нуждаются в дорогостоящем очистном оборудовании: сжигание 1 т мусора обходится в 300 долларов.

Однако было бы неправильно рассматривать города только как средоточие экологического неблагополучия. Именно в городах наиболее активно внедряются меры экологической защиты. Не случайно в Москве и Санкт-Петербурге вредные выбросы промышленных предприятий в расчете на одного жителя в атмосферу ниже, чем в любом другом крупном городе России. Не стоит сбрасывать со счетов тот факт, что во всем мире средний уровень жизни работающего населения в городах выше, чем за их пределами, поэтому горожане располагают большими возможностями для заботы о здоровье, лучшими условиями для полноценного отдыха.

Итак, вся хозяйственная и социальная деятельность населения обладает способностью воздействия на окружающую среду. Изменения среды вышли за пределы Ойкумены и той сферы природы, которая непосредственно вовлечена в социально-экономический прогресс.

#### 1.4. Глобальные проблемы как кризис экологического сознания антропоцентрического типа

«Разруха не в окружающем мире, разруха в головах!» – говорил когда-то профессор Преображенский из повести М.А. Булгакова «Собачье сердце».

Если двадцать-тридцать лет назад экологические проблемы обсуждали только специалисты, то сейчас о том, что «экология» везде, знают даже дети. (Когда в 1870 г. Эрнст Геккель ввел в науку это слово, навряд ли он предполагал, что лет через сто оно станет популярным в массовом сознании.) По общепринятому определению, экология – это наука, изучающая системы живых организмов, их отношения с окружающей средой и зависимости между различными формами жизни. Но в сознании большинства людей слово «экология» связано еще и с понятиями «тревога», «защита», «сохранение». И, несмотря на это, лишь недавно стало приходить понимание того, что экологический кризис – это, не в последнюю очередь, «разруха в головах», и именно в них нужно вначале привести все в порядок.

В то же время технократическая парадигма мышления, свойственная XX в., настолько сильна, что выход из экологического тупика по-прежнему ищется в привычных путях: контроль за применяемыми в промышленности технологиями, принятие природоохранных законов, создание «экологически чистых» производств и т. п., – иными словами, коль скоро экологический кризис порожден техническим прогрессом, то надо просто внести соответствующие коррективы в направление этого прогресса.

Экологический кризис мыслится как нечто внешнее по отношению к человеку, а не как то, что заключено в нем самом.

В настоящее время все большее число исследователей приходит к выводу, что экологический кризис – это во многом мировоззренческий, философско-идеологический кризис. С этой точки зрения, решение экологических проблем в глобальном масштабе невозможно без изменения господствующего в настоящее время экологического сознания.

Человечество прошло долгий путь в развитии своих отношений с природой и на каждом этапе складывалось особое, свойственное именно этому этапу, экологическое сознание. Термином «экологическое сознание» традиционно обозначается совокупность представлений (как индивидуальных, так и групповых) о взаимосвязях в системе «человек – природа» и в самой природе, существующего отношения к природе, а также соответствующих стратегий и технологий взаимодействия с ней.

Именно сложившийся тип экологического сознания определяет поведение людей по отношению к окружающей их природе.

Многие исследователи считают, что можно говорить о принципиальных различиях между «западными» и «восточными» обществами. Логика исторического развития «западной» цивилизации, развития ее отношений с окружающим миром оказалась такова, что в общественном сознании прочно утвердилась так называемая парадигма «человеческой исключительности» (Human Exceptionalism Paradigm), которая определяет самые различные аспекты мировоззрения.

В сфере экологического сознания парадигма «человеческой исключительности» предстает как парадигма «человеческой освобожденности» (Human Exceptionalism Paradigm), освобожденности от подчинения объективным экологическим закономерностям. Базирующееся на ней «западное» экологическое сознание в целом может быть названо антропоцентрическим, поскольку для него характерны следующие особенности.

1) Высшую ценность представляет человек. Лишь он самоценен, все остальное в природе ценно лишь постольку, поскольку оно может быть полезно человеку, приносящее ему вред – антиценно. Природа объявляется собственностью человечества, причем, как само собой разумеющееся, считается, что оно имеет на это право.

2) Иерархическая картина мира. На вершине пирамиды стоит человек, несколько ниже – вещи, созданные человеком и для человека, еще ниже располагаются различные объекты природы, место которых в иерархии определяется полезностью для человека. Мир людей противопоставлен миру природы.

3) Целью взаимодействия с природой является удовлетворение тех или иных прагматических потребностей: производственных, научных и т. д., – получение определенного «полезного продукта». Сущность его выражается словом «использование».

4) Характер взаимодействия с природой определяется своего рода «прагматическим императивом»: правильно и разрешено то, что полезно человеку и человечеству.

5) Природа воспринимается только как объект человеческих манипуляций, как обезличенная «окружающая среда».

6) Этические нормы и правила действуют только в мире людей и не распространяются на взаимодействие с миром природы.

7) Дальнейшее развитие природы мыслится как процесс, который должен быть подчинен процессу развития человека.

8) Деятельность по охране природы продиктована дальним прагматизмом: необходимостью сохранить природную среду, чтобы ею могли пользоваться будущие поколения.

Антропоцентрическое экологическое сознание пронизывает все сферы деятельности человека: хозяйственную, политическую, образовательную и т. д. В экономических расчетах при планировании нового производства учитывается его прибыльность, рыночная конъюнктура, возможность удовлетворения спроса и т. п., иными словами, в центр внимания поставлен фактор полезности для человека; благополучие же мира природы вообще выносится за рамки анализа. Даже если и проводится **экологическая экспертиза**, то, как правило, она осуществляется со следующей точки зрения: насколько изменится среда обитания человека; насколько это производство будет для него безопасным, т. е., в конечном счете, опять же с точки зрения человека, а не самой природы как таковой.

Характерно, что в современном мире ответственные решения в отношении природы принимаются в основном горожанами, которые невольно переносят свой жизненный опыт на мир природы – все можно переставить, передвинуть, изменить направление.

Экологическая информация в прессе построена на клише «в пределах допустимых норм». Допустимых для человека, но ведь для отдельных видов животных и растений эти «нормы» могут оказаться запредельными.

На шоссе одного небольшого района, изучавшегося в Дании, за год погибло 192330 только позвоночных животных! Если бы речь шла о людях, возникла бы такая волна протеста, что правительству, вероятно, пришлось бы запретить использовать автомобили.

Таким образом, экологический кризис – это и «кризис в головах», а не только порождение научно-технического прогресса. Его истоки уходят в глубь веков, к тем временам, когда человек противопоставил себя природе: люди и раньше не задумываясь разрушали природу, но вырубленные леса успевали вырасти, загрязненные озера самоочищались, место убитых зверей занимало их потомство. В XX в. количественные изменения просто превратились в качественные.

Для преодоления экологического кризиса необходимо новое видение мира, новый тип экологического сознания, формирование которого постепенно началось на Западе в начале 70-х гг. XX в.

К этому времени стало наблюдаться существенное замедление прогресса во всех областях общественной жизни. Это было связано, в первую очередь, с ростом цен на энергоносители во время «нефтяного кризиса», что для современной индустриальной энергоемкой цивилизации являлось сигналом приближающейся катастрофы.

Возникшая в конце 20-х – начале 30-х гг. в США под впечатлением «великой депрессии» идея **пределов роста** стала находить все больше и больше сторонников. В соответствии с ней центральной для дальнейшего развития цивилизации станет проблема **«экологического дефицита»**. Специалисты по экологической социологии предсказывают, что картина ожидаемого человечеством будущего не будет соответствовать реальности. «Экологический дефицит», ограничив доступ людей к базе жизнеобеспечения, причем в глобальных масштабах, вызовет ситуацию паники, заставит людей действовать по принципу «каждый сам за себя» или «спасайся кто может». Неизбежное обострение конкуренции за жизненные ресурсы приведет к разрыву групповых связей, девальвации нравственных ценностей. Нарастание контраста между «ожидаемым будущим» и реальностью и вероятность насильственного решения проблемы перераспределения природных ресурсов могут привести к революциям и мировым войнам (постоянная напряженная ситуация и военные конфликты на Ближнем Востоке в борьбе за контроль над нефтедобычей – подтверждение правильности таких прогнозов).

Все это с неизбежностью ставило вопрос о необходимости новой системы взаимоотношений человечества с природой. Понимание того, что антропоцентрическое экологическое сознание заводит в тупик, является психологической базой экологического кризиса, привело к возникновению так называемой новой «инвайронментальной парадигмы (New Environmental Paradigm), на базе которой сформировалось новое экологическое сознание - *эксцентрическое*, поскольку для него характерны следующие особенности:

1) Высшую ценность представляет гармоничное развитие человека и природы. Природное признается изначально самоценным, имеющим право на существование «просто так», вне зависимости от полезности или бесполезности и даже вредности для человека. Человек не собственник природы, а один из членов природного сообщества.

2) Отказ от иерархической картины мира. Человек не признается обладающим какими-то особенными привилегиями на том основании, что он имеет разум, наоборот, его разумность налагает на него дополнительные обязанности по отношению к окружающей его природе. Мир людей не противопоставлен миру природы, они оба являются элементами единой системы.

3) Целью взаимодействия с природой является максимальное удовлетворение как потребностей человека, так и потребностей всего природного сообщества. Воздействие на природу сменяется взаимодействием.

4) Характер взаимодействия с природой определяется своего рода «экологическим императивом»: правильно и разрешено только то, что не нарушает существующее в природе экологическое равновесие.

5) Природа и все природное воспринимается как полноправный субъект по взаимодействию с человеком.

6) Этические нормы и правила равным образом распространяются как на взаимодействие между людьми, так и на взаимодействие с миром природы.

7) Развитие природы и человека мыслится как процесс коэволюции, взаимовыгодного единства.

8) Деятельность по охране природы продиктована необходимостью сохранить природу ради нее самой.

Таким образом, *экоцентрический тип экологического сознания – это система представлений о мире, для которой характерны: 1) ориентированность на экологическую целесообразность, отсутствие противопоставленности человека и природы, 2) восприятие природных объектов как полноправных субъектов, партнеров по взаимодействию с человеком, 3) баланс прагматического и непрагматического взаимодействия с природой.*

Новое экологическое сознание кардинальным образом меняет поведение людей по отношению к природе. Если антропоцентрический его тип способствует разработке планов поворота северных рек, то экоцентрический – строительству на европейских автомобильных магистралях специальных направляющих бортиков и подземных переходов в виде труб, чтобы лягушки могли безопасно мигрировать с одной стороны дороги на другую. И дело не в финансовом благополучии тех стран, где создаются такие переходы для лягушек (на отсутствие денег на охрану природы жалуются везде), дело в том, что проектировщику, у которого сформировался антропоцентрический тип экологического сознания, такое просто не придет в голову, а когда он узнает, что его коллеги делают подобные переходы, он воспринимает это как экзотику или курьез, а не как естественную норму!

## 1.5. Устойчивое развитие: основные понятия.

### ***1.5.1. Возникновение и развитие научных представлений об устойчивом развитии.***

Планета Земля сформировалась в результате масштабных космических, геотектонических и геохимических процессов, на которые затем наложился процесс возникновения и развития биосферы. Появление и становление человека как одной из компонент биосферы первоначально не вызывало особых возмущений в окружающей человека среде. В борьбе за существование человек, овладев огнем и простейшими орудиями, занимаясь охотой, скотоводством, земледелием, выжиганием лесов под посевы, а позднее их вырубкой в строительных целях и т.д., несомненно уже вносил определенное возмущение в природу. Но пока его возможности были ограничены, эти воздействия были не очень велики.

Постепенный технический прогресс, вылившийся в промышленную революцию, кардинально изменил ситуацию. Познавая законы природы и создавая все более могучую технику, быстро растущее человечество по масштабам своего вмешательства в природу стало сопоставимо с планетарными силами. На это обстоятельство в 30-х годах нашего века призывал обратить серьезное внимание академик **Владимир Иванович Вернадский**. Под влиянием его работ и выступлений, получивших отклик во Франции (**Э.Леруа, П.Тейяр-де-Шарден**), сформировалось понятие о "**ноосфере**" ("сфере разума"), то есть, о той части биосферы, в которой доминирующей силой становится человек, разум которого должен контролировать мощь его воздействия на природу. Если такой контроль не будет обеспечен, то разрушительное воздействие человека на окружающую среду погубит и его самого.

Создание, применение в конце второй мировой войны и последующее стремительное наращивание запасов ядерного оружия поставило человечество на грань самоуничтожения и явилось наглядным примером того, что может произойти, если разум утрачивает контроль над происходящим. В ходе борьбы за запрещение и последующее уничтожение ядерного оружия, которая продолжается и в наши дни, ученые и общественные деятели стали уделять все больше внимания и другим угрозам, надвигающимся на нашу цивилизацию, пытаясь разрешить в целом двуединую проблему: развития человечества и сохранения окружающей среды, включая все виды природных ресурсов. Показательно, например, развитие научных и общественных взглядов академика Н.Н.Моисеева - от анализа последствий "ядерной зимы" к разработке "стратегии разума", обеспечивающей равновесное сосуществование человека и природы.

Оправившись от шока ядерной угрозы, человечество обнаружило, что беспокоившие его локальные экологические катастрофы стали быстро перерастать в глобальные: **кислотные дожди**, развитие "**парникового эффекта**", истощение **озонового слоя**, масштабные загрязнения токсичными химическими веществами и радионуклидами, быстрое сокращение **биологического разнообразия** и т.д. Все это свидетельствовало о том, что для человечества губительной может оказаться отнюдь не только угроза ядерной войны.

Осмысливанию нарастающих угроз в немалой степени содействовала деятельность Римского клуба - неправительственной международной организации, объединившей около ста ученых, представителей политических и деловых кругов из различных стран мира. Основанная в 1968 году итальянским общественным деятелем Аурелио Печчеи, эта организация ставила своей целью "углублять понимание особенностей развития человечества в эпоху научно-технической революции" и способствовать привлечению внимания мировой общественности к нарастающему обострению глобальных проблем.

Доклады Римскому клубу ученых с мировым именем часто носили сенсационный характер, так как авторы делали вывод, что при сохранении существующих тенденций научно-технического прогресса и экономического развития человечество в первой половине XXI века ожидает глобальная катастрофа. При этом Аурелио Печчеи и его единомышленники выражали свои взгляды предельно ясно и в основе кризиса человечества видели в первую очередь социальные причины. "Триумфальное развитие западной цивилизации неуклонно приближается к критическому рубежу... В основе ее философии и ее действий всегда лежал элитаризм. А Земля - как бы ни была она щедра - все же не в состоянии разместить непрерывно растущее население и удовлетворить все новые и новые его потребности, желания и прихоти. Вот почему сейчас в мире наметился новый, более глубокий раскол - между сверхразвитыми и слаборазвитыми странами. Маловероятно, чтобы она оказалась способной выдержать и это новое испытание, особенно сейчас, когда ее собственный социальный организм раздирают многочисленные недуги". Основатель Римского клуба предельно ясно подчеркивал системный ракурс видения проблематики развития. "...Все беспорядки и кризисы нашего времени есть одновременно и причина, и следствие непригодности человечества к новой реальности нашего времени. Проблемы демографии, безработица, недоиспользование социальных и экономических возможностей общества, дефицит и нерациональное управление ресурсами, неэффективность, инфляция, отсутствие безопасности и гонка вооружений, загрязнение среды и разрушение биосферы, заметное уже сегодня воздействие человека на климат и многие-многие другие проблемы, сцепившись друг с другом, подобно щупальцам гигантского спрута, опутали всю планету."

Исследования, инициированные Римским клубом, подготовили почву для организации обсуждения проблем глобального развития на межгосударственной основе в рамках ООН. Серьезная обеспокоенность состоянием окружающей человека природной среды и перспективами развития цивилизации в условиях продолжающегося роста

населения планеты прозвучала на **Стокгольмской конференции ООН 1972 года**, которая создала специальную структуру - Программу ООН по окружающей среде (**ЮНЕП**) - для дальнейшей проработки обозначившихся проблем. За два прошедших десятилетия ЮНЕП и другие структуры ООН, а также Международный союз научных союзов (ИКСУ) провели большую работу в этом направлении.

Однако с течением времени становилось все более очевидным, что в рамках используемой модели индустриального развития защита природной среды носит характер борьбы со следствиями, а не с причинами, их порождающими. Все отчетливее мировое сообщество осознавало необходимость кардинального пересмотра самой модели развития человечества.

В 1987 году Всемирная комиссия ООН по окружающей среде и развитию обострила вопрос о необходимости поиска новой модели развития цивилизации, опубликовав доклад "Наше общее будущее", широко известный как доклад Гру Харлем Брундтланд, возглавлявшей работу Комиссии. Именно с этого момента в средствах массовой информации начал употребляться термин *"устойчивое развитие"* (*sustainable development*), под которым стали понимать такую модель движения вперед, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без лишения такой возможности будущих поколений.

Исследование и обеспечение устойчивого развития в комплексном его понимании, как междисциплинарной проблемы и многоаспектной стратегии, были определены среди главных задач ЮНЕСКО на 90-е годы (Ф. Майор, 1989) и получили поддержку в программах ЮНЕСКО на 1990-1991, 1992-1993 и 1994-1995 годы. В частности, Генеральной конференцией ЮНЕСКО в 1991 году было поддержано осуществление межсекторного проекта "Модели, методы и программные средства анализа глобальной и региональной неустойчивости развития", в результате выполнения которого был получен инструмент, позволяющий использовать методы моделирования для исследования устойчивости развития, системный анализ возможных путей и средств для достижения социально-эколого-экономической стабильности на мировом и региональном уровнях.

В декабре 1989 года Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию 44/428, призывавшую провести на уровне глав государств и правительств специальную конференцию, посвященную выработке стратегии устойчивого, экологически приемлемого экономического развития цивилизации.

Конференция ООН по окружающей среде и развитию прошла в Рио-де-Жанейро в июне 1992 года. На ее открытии Председатель Конференции Президент Федеративной Республики Бразилия Фернандо Коллор де Мелло, обращаясь с приветствием к участникам Конференции, представителям 180 стран мира, определил цель ее проведения: "Мы собрались, чтобы обеспечить прогресс в решении общей задачи, основанной на двух фундаментальных положениях - развитие и окружающая среда. Мы принимаем историческую необходимость и нравственную обязанность сформировать новую модель (развития), в которой благополучие всех и сохранение окружающей среды были бы обязательно синонимами... Мы не можем обеспечить экологическую безопасность планеты в социально несправедливом мире".

Генеральный секретарь Конференции Морис Стронг в своем заявлении на церемонии ее открытия отметил, что, к сожалению, надежды, порожденные в мировом сообществе решениями Стокгольмской конференции 1972 года, в значительной степени остались неосуществленными - глобальные нарушения в природной среде продолжают нарастать. "Центральными вопросами проблемы, которой нам предстоит заниматься, - сказал он, - являются: характер производства и потребления в промышленно развитой части мира, который подрывает системы, поддерживающие жизнь на Земле; взрывообразный рост населения, преимущественно в развивающейся части мира, добавляющий ежедневно четверть миллиона человек; углубляющееся неравенство между богатыми и бедными, которое ввергает 75 процентов человечества в борьбу за выживание,

и, наконец, экономическая система, которая не учитывает экологические ценности и ущерб, - система, которая рассматривает неограниченный рост как прогресс".

Таким образом, с самого начала поиска путей устойчивого развития инициаторы этого процесса ясно понимали основные проблемы и необходимые условия ее решения. Выход из ситуации бесконтрольной максимализации потребления в промышленно развитых странах и роста нищеты в странах развивающихся следует искать в социально, ресурсно и экологически приемлемых для настоящего и будущих поколений формах жизнедеятельности на нашей планете. "Процессы экономического роста, которые порождают беспрецедентный уровень благополучия и мощи богатого меньшинства, - подчеркивал Морис Стронг - ведут одновременно к рискам и дисбалансам, которые в одинаковой мере угрожают и богатым и бедным. Такая модель развития и соответствующие ей характер производства и потребления не являются устойчивыми для богатых и не могут быть повторены бедными. Следование по этому пути может привести нашу цивилизацию к краху".

### ***1.5.2. Основополагающие ориентиры новой парадигмы развития: баланс социальной, экономической и экологической составляющих***

Человечество выстрадало путь к устойчивому развитию. В последние два десятилетия люди начали осознавать, что в мире, где так много нужды и где природная среда стремительно ухудшается, невозможны здоровое общество и разумное развитие. Мировое хозяйство не может выйти на безопасную траекторию развития, не сократив социальный диспаритет и не перестав активно разрушать окружающую среду. Задача ближайших лет состоит в том, чтобы перевести это понимание в конкретные дела в каждой стране и совершить, наконец, переход к устойчивым формам развития и рациональному образу жизни.

Между тем, в нашей стране продолжается дискуссия по самому термину "устойчивое развитие (sustainable development). К сожалению, в русском языке не оказалось прямого семантического эквивалента. К тому же, дискуссия совпала с периодом проведения в России радикальных либеральных реформ, что сделало нежелательным для их идеологов корректное понимание и отражение в проводимой политике социального аспекта концепции устойчивого развития, поскольку это подорвало бы опору преобразований ориентированных на преобладание системы рыночных отношений и частной собственности любой ценой, на модель периферийного либерального элитаризма. В этих условиях для большей части властных структур комплексный подход к пониманию сути концепции устойчивого развития стал невозможным. Между тем именно системный взгляд на эту концепцию как сложную совокупность взаимно детерминированных социальных, экономических, политических, духовно-нравственных, межнациональных и других процессов является ключевым моментом для успеха будущих действий как на национальном, так и на общецивилизационном уровнях.

Именно на этот стержень понятия "устойчивое развитие" неоднократно обращается внимание в документах ООН и, соответственно, в подписанной в Рио-де-Жанейро Декларации об окружающей среде и развитию:

- в центре внимания устойчивого развития должны находиться люди. Они имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой (принцип 1);
- право на развитие должно осуществляться так, чтобы обеспечить равенство возможностей развития и сохранение окружающей среды как нынешнего, так и будущих поколений (принцип 3);
- для достижения устойчивого развития защита окружающей среды должна стать неотъемлемой частью процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него (принцип 4);

- для обеспечения защиты окружающей среды государства должны в соответствии с их возможностями шире применять принцип упреждающего принятия мер. В тех случаях, когда существует угроза серьезного или необратимого ущерба, отсутствие полной научной определенности не может использоваться в качестве причины отсрочки принятия экономически эффективных мер по предупреждению ухудшения состояния окружающей среды (принцип 15);
- все государства и все люди в рамках важной задачи искоренения нищеты как необходимого условия устойчивого развития должны уменьшить различия в уровне жизни и полнее удовлетворять потребности большей части человечества (принцип 5).
- государства должны сотрудничать в духе глобального партнерства, чтобы сохранить, защитить и восстановить здоровье и целостность экосистемы Земли. Развитые страны признают ответственность, которую они несут в контексте международных усилий по обеспечению устойчивого развития с учетом масштабов воздействия, которое их общества оказывают на окружающую среду в целом, а также уровня технологий и объемов финансовых ресурсов, которыми они обладают (принцип 7);
- чтобы достичь устойчивого развития и более высокого уровня жизни всех людей, государства должны ограничить и ликвидировать несоответствующие устойчивому развитию модели производства и потребления и стимулировать соответствующую демографическую политику (принцип 8);
- устойчивое развитие требует более глубокого научного понимания проблем. Государствам следует делиться знаниями и новыми технологиями для достижения целей устойчивости (принцип 9);
- экологические проблемы решаются наиболее эффективным образом при участии всех заинтересованных граждан. Государства должны развивать и поощрять такое участие населения путем предоставления широкого доступа к экологической информации (принцип 10);
- государства должны сотрудничать в деле создания открытой международной экономической системы, которая могла бы вести к экономическому росту и устойчивому развитию во всех странах (принцип 12);
- национальные власти должны содействовать интернационализации экономических затрат с использованием экономических инструментов на основе принципа, гласящего: кто загрязняет окружающую среду, тот и должен нести финансовую ответственность за это загрязнение (принцип 16);
- для достижения устойчивого развития необходимо всестороннее участие женщин. Необходимы также творческие силы, идеалы и мужество молодежи, знания коренного населения. Государства должны признавать и поддерживать самобытность, культуру и интересы коренного населения (принципы 20, 21 и 22);
- война неизбежно оказывает разрушительное воздействие на процесс устойчивого развития. Поэтому государства должны уважать международное право, обеспечивающее защиту окружающей среды во время вооруженных конфликтов, и должны сотрудничать в деле его дальнейшего развития (принцип 24);
- мир, развитие и сохранение окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы (принцип 25).

Провозглашенные Декларацией Рио-де-Жанейро принципы еще раз подчеркивают неразрывность всех аспектов будущего развития – социального, экономического, экологического и духовного.

Необходимость теснейшего сотрудничества правительства и населения каждой страны в деле поворота цивилизации на путь устойчивого развития была подчеркнута проведением в Рио-де-Жанейро наряду с Конференцией ООН по окружающей среде и развитию Глобального Форума представителей 7650 неправительственных организаций из

165 стран мира. "Зеленое" движение общественности мира четко подчеркнуло неразрывность решения задач сохранения окружающей среды и социально-экономического развития. Оно констатировало, в частности, что:

- экономическое развитие в отрыве от экологии ведет к превращению Земли в пустыню;
- примат экологии без экономического развития закрепляет нищету и несправедливость;
- равенство без экономического развития - это нищета для всех.

Осознание необходимости устойчивого развития как сбалансированной жизнедеятельности человека, общества и природы означает, что этот путь призван быть:

- гуманистическим, то есть обеспечивающим разумные духовные и материальные потребности человека;
- социально ориентированным, то есть полагающим, что целью и фундаментом развития в сложившихся условиях является справедливое общество;
- экологичным, или, в более широком значении, биосферо-центричным, то есть сохраняющим необходимые для жизни качества биосферы.

Мировое сообщество все отчетливее осознает, что реализация концепции устойчивого развития требует серьезной корректировки шкалы жизненных ценностей с наращиванием удельного веса моральных и духовных компонент. Наиболее болезненно воспринимается стержневая составляющая такой корректировки: погоня за максимальной прибылью - фундамент нынешних рыночных экономик - не может рассматриваться далее как ведущая движущая сила развития общества. Именно здесь заключается источник многих драматических конфликтов на пороге XXI века.

## **Модуль 2. Экологические проблемы России**

### **2.1. Основные природные особенности России**

Россия – самое крупное государство в мире. Она располагается на севере Евразии и занимает территорию площадью 17,1 млн км<sup>2</sup>. Огромная протяженность по долготе (около 10 тыс. км) обусловила деление России на 11 часовых поясов.

Границы России (общая длина 58,6 тыс. км) большей частью проходят по естественным рубежам – морям, горам, рекам. Из них свыше 40 тыс. км – морские границы, преимущественно на севере и востоке страны. Россия граничит с 16 государствами мира, ее берега омывают 13 морей. От северных границ страны до Северного полюса между 32°45' в.д. и 168°49' з.д. простирается российский сектор Арктики.

Территория России характеризуется разнообразным рельефом. Здесь располагаются обширные равнины и высокие горы. Высшая точка страны – гора Эльбрус на Кавказе – достигает 5642 м над уровнем моря, а часть Прикаспийской низменности лежит ниже уровня Мирового океана, имея отметку 28 м.

Более половины территории страны занято равнинами. К западу от Уральских гор простирается обширная Восточно-Европейская равнина, средняя высота которой 150 м над уровнем моря. Восточнее Урала расположена Западно-Сибирская низменная равнина с высотами от 50 до 250 м над уровнем моря, которая за Енисеем сменяется Средне-Сибирским плоскогорьем со средними высотами около 500 м над уровнем моря. Горные сооружения сосредоточены в основном на юге, северо-востоке и востоке страны.

Россия обладает разветвленной гидрографической сетью. Большинство рек относится к бассейну Северного Ледовитого океана, занимающему более 50% территории страны. Среди рек северного бассейна Лена – самая длинная река России (4400 км),

Енисей – самая полноводная (объем годового стока 630 км<sup>3</sup>), Обь – самая крупная по площади водосбора (2990 тыс. км<sup>2</sup>).

Основная река бассейна Тихого океана – Амур с притоками Зеей, Буреей и Уссури.

На бессточный бассейн Каспийского моря приходится около 25 % территории страны. Самая длинная и многоводная река этого бассейна – Волга, которая является также самой крупной рекой Европы. Среди рек бассейна Атлантического океана, занимающего наименьшую площадь, наиболее значительны Западная Двина, Нева, Днепр, Дон, Кубань. Самая полноводная из них Нева, питающаяся водами Ладожского озера (объем годового стока – 75 км<sup>3</sup>).

Средний многолетний сток всех рек России составляет 4270 км в год; 90% стока приходится на бассейны Северного Ледовитого и Тихого океанов, где проживает менее 20% населения страны. Неравномерное распределение водных ресурсов негативно сказывается на хозяйственной деятельности.

В России много озер, но размещены они по территории страны крайне неравномерно. Больше всего их в Карелии, в Вилуйской котловине и на Западно-Сибирской равнине. Самые крупные озера – Байкал, Ладожское, Онежское, Таймыр, Чудско-Псковское. Байкал – самое глубокое озеро в мире (максимальная глубина – 1620 м).

Для территории России характерна четко выраженная природная зональность. С севера на юг последовательно сменяют друг друга зоны арктических пустынь, тундры, лесотундры, лесов, лесостепей, степей, полупустынь, субтропиков.

Недра России до последнего времени беспощадно эксплуатировались, поскольку они богаты разнообразными полезными ископаемыми: нефтью, углем, железом, марганцем, цветными металлами, строительными материалами. Безудержная эксплуатация недр, лесов, почв и других природных ресурсов зачастую приводила и сейчас приводит к загрязнению окружающей среды промышленными выбросами. Разработка нефтяных месторождений Сибири вызвала серьезные нарушения экосистемы тундры и лесотундры. Загрязнены реки и озера, перекрыты естественные пути миграции диких животных, поражен почвенный покров тундры и тайги. Нерациональная рубка ценных пород деревьев при лесозаготовках обусловила интенсивный рост малоценных видов деревьев: ольхи, осины, березы. Обеднело поголовье диких животных, в частности поголовье хищных зверей. Большая концентрация промышленности в городах отрицательно отражается на состоянии окружающей среды, а строительство крупных электростанций на реках привело к затоплению миллионов гектаров пахотных земель и нарушению естественного речного стока.

**Нерациональное природопользование** отрицательно отражается на многих отраслях народного хозяйства, на качестве среды обитания человека, на составе животного и растительного мира. Для улучшения сложной экологической обстановки России потребуются многие годы, огромные финансовые средства и четкая программа действий.

## 2.2. Качество воздушной среды и загрязнение атмосферы

Из всех форм деградации природной среды России наиболее опасной в настоящее время остается загрязненность атмосферы вредными веществами, оказывающими отрицательное воздействие на здоровье людей и биоту. Особенности экологической обстановки в отдельных регионах Российской Федерации и возникающие экологические проблемы обусловлены местными природными условиями и характером воздействия на них промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства. Степень загрязнения воздуха зависит, как правило, от степени урбанизированного и промышленного развития территории (специфика предприятий, их мощность,

размещение, применяемые технологии), а также от климатических условий, которые определяют потенциал загрязнения атмосферы.

Загрязнение атмосферного воздуха, изменение его газового состава связаны с различными видами хозяйственной деятельности человека. При разработке полезных ископаемых, производстве цемента, внесении удобрений, сжигании топлива, с выхлопными газами автотранспорта, при трении автомобильных шин о дорожное полотно, с выбросом отходов промышленного производства в атмосферу попадает большое количество взвешенных частиц и разнообразных газов. Происходит загрязнение атмосферы.

Данные Госкомстата России свидетельствуют, что практически четвертая часть всех загрязняющих веществ, образовавшихся в процессе промышленного производства, поступает в атмосферный воздух. На сегодняшний день в России работают 18,6 тыс. предприятий, имеющих выбросы в атмосферу. В 2000 г. ими было выделено 79,6 млн. т загрязняющих веществ, из которых 20% поступили в атмосферный воздух без очистки.

Число жителей, испытывающих опасное влияние 10-кратного превышения **ПДК** различных веществ, поступивших в атмосферу, достигает 40–50 млн человек, 5-кратного – 55–60 млн человек. Наиболее часто повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха связан с поступлением в атмосферу таких вредных веществ, как **оксиды азота, оксид углерода, формальдегид, углеводороды, сернистый ангидрид**.

По данным регулярных наблюдений на станциях Росгидромета, за последние 10 лет (1990–2000) средние за год концентрации таких загрязняющих атмосферный воздух веществ, как диоксид серы, взвешенные вещества, аммиак, фенол, фтористый водород, сажа и сероуглерод, снизились на 5–49 %, что объясняется уменьшением промышленных выбросов в результате спада производства. В то же время концентрации оксида углерода и диоксида азота возросли на 13–15%, что обусловлено непрерывным ростом парка автомобилей и неудовлетворительным техническим состоянием значительной их части, низким качеством топлива и плохим состоянием дорог. И в целом, несмотря на произошедшее в последнее десятилетие существенное сокращение промышленных выбросов и уменьшение концентраций соответствующих загрязняющих веществ в атмосферном воздухе многих городов, уровень его загрязнения в начале XXI века остается недопустимо высоким.

Большой вклад в загрязнение воздушной среды вносят **трансграничные перемещения веществ** в атмосфере. Результаты расчетов осадений окисленной серы на европейскую территорию России (ЕТР) показали, что вклад России составляет 34%, других Европейских стран - 39%, прочих источников - 27%. При этом на территории всей Европы общий объем выпадений этого загрязняющего вещества от источников, расположенных в ЕТР, составил в 1994 г 879 тыс. т. Из этого количества на собственной территории (в пределах ЕТР) выпало 76% окисленной серы, примерно такое же количество выпало на территории других европейских стран от российских источников. Остальная часть - 15% выпала на акватории морей и другие страны. Другими словами в 1994 г трансграничный обмен окисленной серой других европейских стран с Россией составил 10 : 1.

Наибольший вклад в трансграничное подкисление природной среды России соединениями серы вносят Украина, Польша, Германия, Белоруссия и Эстония, доля которых составляет 80% выпадений серы от всех европейских стран на ЕТР. От России, в свою очередь, больше всего окисленной серы выпало на территории Украины, Финляндии, Белоруссии, Швеции и Норвегии. Сходная картина наблюдается и по трансграничным переносам оксидов азота. Что касается восстановленного (аммонийного) азота, то его суммарное выпадение на территории Европы в год от российских источников составляет 542 тыс. т. Из этого количества на ЕТР выпало 89%, а на территории других европейских стран только 5,5%. Соотношение в обмене трансграничными выпадениями

аммонийного азота европейских стран с ЕТР составляет 4,4 : 1. При этом наибольший вклад в трансграничное загрязнение ЕТР вносят Польша, Румыния и Турция.

Расчеты, проводимые на полусферной модели (в масштабах всего северного полушария) показывают, что процесс распространения подкисляющих веществ воздушными потоками протекает неодинаково, что отражается на дальности их переноса и интенсивности выпадения по мере удаления от источников выбросов.

Так, за период с 1991-1994 гг. на всей территории России выпало 4580 тыс. т. окисленной серы. При этом на ее европейской части выпадения составили 46%, в Западной Сибири - 39%, а в Восточной Сибири - 15%. При этом территория Западной Сибири получила 24% загрязнений от европейских стран, Казахстана и стран Средней Азии. Большой удельный вес собственных выпадений оксида серы обусловлен местонахождением в этом регионе самого мощного в мире источника выбросов - Норильского горно-металлургического комбината. Восточная Сибирь за счет трансграничных переносов получила 38% окисленной серы. При этом существенный вклад в загрязнение этого региона вносят Китай (15%), страны Европы (8%), Казахстан и государства Средней Азии (7%).

Таким образом, наибольшее количество кислых компонентов выпадает вдоль западной границы Российской Федерации при переносе с запада и юго-запада теплых и влажных воздушных масс. По направлению с запада и северо-запада на восток ЕТР кислотность осадков и их количество заметно уменьшаются, что можно объяснить постепенным возрастанием континентального климата и увеличением сухости воздуха. Зоны выпадения осадков с  $pH < 4$  наблюдаются: на Северо-Западе России, в Предуралье, в западных и центральных районах Воронежской, Ростовской и Волгоградской областей, акватории Финского залива и Ладожского озера.

Состояние атмосферного воздуха, объем выбросов загрязняющих веществ зависят от **уровня урбанизации** страны. Россия относится к странам с высоким уровнем урбанизации (73 %). Городские поселения России представлены 1092 городами и 1875 поселками городского типа, где проживают соответственно 94,7 и 11,2 млн человек (на 01.01.2000 г.). Ведущая роль в урбанизационных процессах, проявляющихся, в частности, и в степени загрязнения окружающей среды, принадлежит большим городам с населением свыше 100 тыс. человек. На европейской территории России сконцентрировано 126 больших городов (77 % их числа). При современной численности населения страны - 145559,2 тыс. человек - его средняя плотность составляет 9 человек на 1 км<sup>2</sup> (в европейской части России - 29 человек, в азиатской - 3 человека на 1 км<sup>2</sup>). Расселение на Севере страны - выборочное, очаговое: близ крупных ресурсных баз, по долинам рек, в портовых районах, вдоль транспортных путей.

Агломерации в основной полосе расселения (территории, расположенные южнее линии Санкт-Петербург - Омск, а также южные районы Сибири и Дальнего Востока) начали образовывать более обширные урбанистические ареалы, такие как Московский столичный регион, Ленинградская, Нижегородская, Самарско-Тольятинская, Новосибирская агломерации, Свердловско-Челябинский регион, что при дальнейшем развитии может привести к обострению экологических проблем на отдельных территориях.

Наблюдения за загрязнением атмосферы проводятся регулярно в 219 городах и населенных пунктах Российской Федерации на стационарных постах (621) Росгидромета. В большинстве городов измеряются концентрации от 5 до 25 веществ. В 1999 г. в России насчитывалось 195 городов с населением 64,5 млн человек (44% населения России), в которых средние за год концентрации одного или нескольких загрязняющих веществ в атмосферном воздухе превышали ПДК. Проблему промышленного загрязнения в городах создают главным образом высокие концентрации **бенз(а)пирена**, взвешенных веществ, диоксида азота, **сероуглерода**, **формальдегида**.

Приоритетный список, в который включены города России с самым высоким уровнем загрязнения воздуха (индекс загрязнения атмосферы более 14), насчитывает 22 города с общей численностью населения 13 млн человек, (табл. 1). В 79 городах уровень загрязнения воздуха высокий.

Таблица 1

Города с наибольшим уровнем загрязнения воздуха

Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха
Балаково	Сероуглерод, формальдегид, диоксид азота
Бийск	Формальдегид, взвешенные вещества, диоксид азота
Братск	Диоксид азота, формальдегид, фтористый водород, сероуглерод
Екатеринбург	Формальдегид, бенз(а)пирен, акролеин
Иркутск	Формальдегид, взвешенные вещества, диоксид азота
Кемерово	Сероуглерод, аммиак, формальдегид, сажа
Красноярск	Бенз(а)пирен, взвешенные вещества, хлор
Краснодар	Фенол, формальдегид, взвешенные вещества
Липецк	Фенол, аммиак, формальдегид, диоксид азота
Магадан	Фенол, формальдегид, диоксид азота
Магнитогорск	Бенз(а)пирен, фенол, взвешенные вещества
Москва (отдельные крупные районы)	Аммиак, диоксид азота, формальдегид
Новокузнецк	Формальдегид, взвешенные вещества, фтористый водород, диоксид азота
Новороссийск	Диоксид азота, бенз(а)пирен, взвешенные вещества
Омск	Формальдегид, ацетальдегид, сажа
Ростов-на-Дону	Диоксид азота, формальдегид, взвешенные вещества
Селенгинск	Формальдегид, фенол, сероуглерод, метил-меркаптан
Тюмень	Взвешенные вещества, формальдегид, свинец
Улан-Удэ	Взвешенные вещества, формальдегид, диоксид азота
Хабаровск	Бенз(а)пирен, диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, аммиак
Чита	Бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества, диоксид азота

Принимая во внимание начавшийся в 1999 г. рост производства и увеличение выбросов загрязняющих веществ предприятиями основных отраслей – загрязнителей окружающей среды, а также возможный значительный рост выбросов от теплоэнергетики в связи с планируемым переводом нескольких десятков крупных ТЭС и ГРЭС с экологически чистого топлива – природного газа – на уголь и мазут, ожидается значительное ухудшение качества атмосферного воздуха.

Около 65 % всех выбросов от **стационарных источников** приходится на европейскую часть России. Это результат деятельности промышленных предприятий Уральского, Северного и Центрального районов. Наибольшая суммарная плотность выбросов на единицу площади имеет место в Уральском, Центральном и Центрально-Черноземном районах. По объему выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников бесспорным «лидером» является Красноярский край, на втором месте – Свердловская область.

Наибольший объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на одного жителя отмечается в Ямало-Ненецком автономном округе (1079 кг); наибольшее количество токсичных отходов – в Кемеровской области (4752 кг).

Если говорить о доле отраслей промышленности в выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух Российской Федерации, то наибольший вклад в загрязнение среды вносят электроэнергетика, цветная и черная металлургия, нефтедобыча и нефтепереработка, угольная, газовая промышленность, машиностроение (рис. 1).

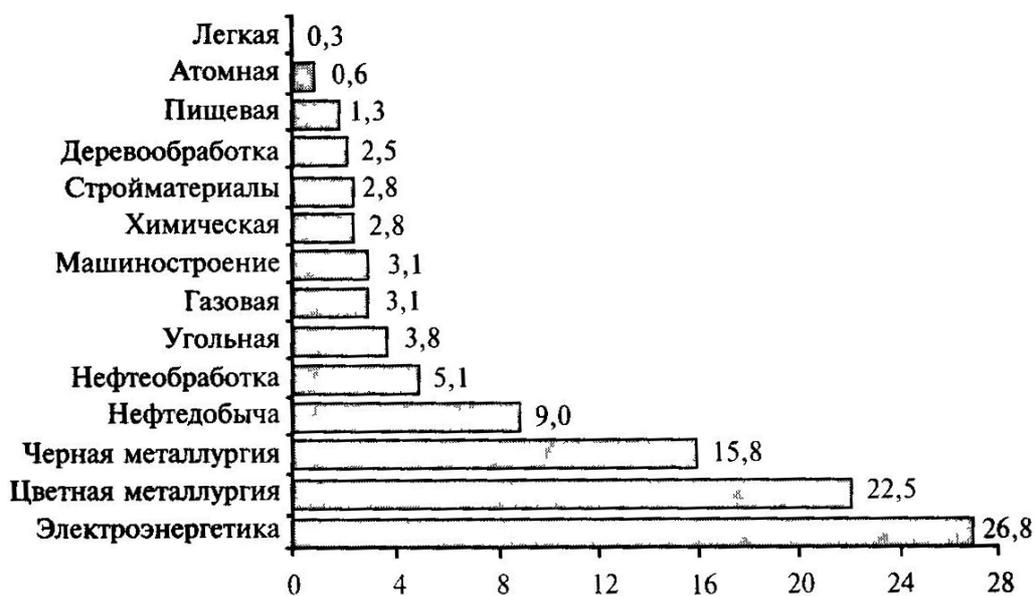


Рис. 1. Доля отраслей промышленности (в %) в выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух Российской Федерации

Экологические проблемы урбанизированных территорий обостряются из-за увеличивающейся «автомобилизации» городов, в отдельных случаях достигающей 300 автомобилей на 1 тыс. жителей. Такая ситуация наблюдается в Московской, Санкт-Петербургской, Саратовской, Челябинской, Новосибирской агломерациях. Загрязнение воздушного бассейна отработанными газами автотранспорта в крупнейших городах имеет

тенденцию к росту, достигая 50 % и более от общего объема выбросов, в Москве – 93 % валовых выбросов.

На сегодняшний день автомобильный транспорт – главный загрязнитель атмосферы наших городов. Россия, как и большинство развитых стран мира, словно паутиной, опутана сетями оживленных автомобильных, железнодорожных и авиационных трасс, линиями электропередачи и трубопроводами. Поэтому загрязнения окружающей среды, связанные с транспортом, распространены по всей территории страны в отличие от выбросов промышленных предприятий, которые, как правило, локальны. Окись и двуокись углерода, сернистый ангидрид, углеводороды, оксиды азота, соединения свинца, пыль и сажа поступают в атмосферу с выбросами автомобильных двигателей (рис. 2). Превышение ПДК по оксидам азота, бензола, толуола и других органических веществ на автомагистралях, проходящих в зонах жилой застройки, чрезвычайно велико во многих регионах России (Краснодарский и Алтайский края, Свердловская, Ростовская, Липецкая, Новосибирская, Тюменская, Кемеровская области и др.). Независимо от специфики промышленного производства в большинстве городов вблизи автомагистралей фиксируется наличие опасных для здоровья населения кадмия, свинца, селена в концентрациях, более чем в 2 раза превышающих фоновые. Помимо загрязнения воздушной среды токсичными выхлопами автомобиль поднимает клубы пыли, содержащие кремний, окись железа, барий. Одной только резины каждый автомобиль рассеивает в атмосферу около 10 кг. Работающий двигатель – это также тепловое и шумовое загрязнение окружающей среды.

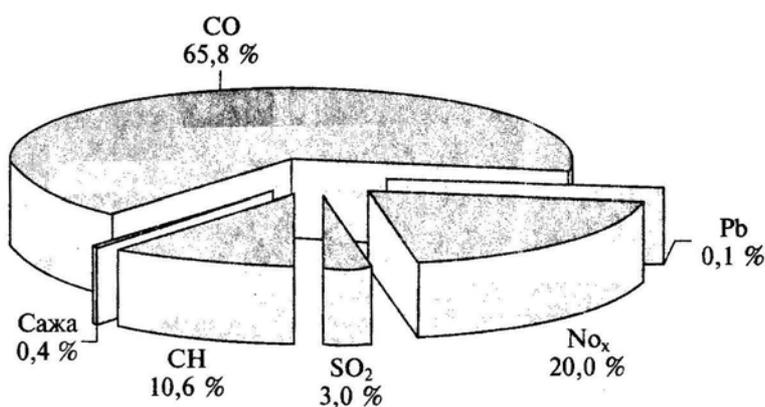


Рис. 2

#### Выбросы автомобильных двигателей

Сегодня в России по железным дорогам перевозится 3/4 всех грузов. Железнодорожный транспорт – крупный загрязнитель природной среды. Загрязнение атмосферы связано с выбросами пара, многих загрязняющих веществ, проникающих из транспортных вагонов, мусора. Железнодорожный транспорт – источник шума и электромагнитного загрязнения; с ним часто связаны лесные пожары, гибель животных, иногда людей. Транспортно-коммуникационная инфраструктура, представленная сетью автомобильных дорог с твердым покрытием (752 тыс. км) и железных дорог (86 тыс. км), оказывает существенное влияние на качество среды проживания городского населения.

Негативная тенденция сокращения площадей озеленения городов вследствие изъятия земель под застройку также сказывается на экологическом состоянии урбанизированных территорий, в первую очередь на состоянии атмосферы, что существенно ухудшает условия проживания людей, влияет на их здоровье. Исследования показали, что по качеству атмосферного воздуха Восточносибирский район является самым неблагоприятным для проживания. В регионе наиболее высокий в России стандартизованный показатель смертности – 14,9 на 1000 человек, наблюдается отток

жителей. В 10 регионах Российской Федерации на одного жителя приводится ежегодно от 200 до 300 кг загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу. Статистические данные отражают неблагоприятное состояние здоровья населения, превышение смертности над рождаемостью в большинстве регионов страны. Практически по каждому району России имеются убедительные данные влияния загрязнения атмосферного воздуха на показатели заболеваемости населения.

## 2.3. Экологическое состояние поверхностных и морских вод

### 2.3.1. Качество поверхностных вод

Растущие масштабы хозяйственной деятельности человека ведут к резкому увеличению использования ресурсов поверхностных пресных вод. Важнейшее значение в современных условиях придается изучению экологического состояния водных ресурсов, связанного с антропогенным загрязнением в бассейнах рек.

Загрязнение представляет собой качественное истощение вод, основной причиной которого является поступление неочищенных или недостаточно очищенных стоков. Главные потребители воды – промышленность и сельское хозяйство, а также жилые кварталы крупных городов и населенных пунктов, расположенных по берегам рек и озер.

Любой вид хозяйственной деятельности человека, проводимой в значительных масштабах в речных бассейнах, долинах и руслах рек, означает собой вмешательство в жизнь рек, которое может вызвать в их водном режиме существенные, а порой и коренные изменения. Качество воды большинства водных объектов не соответствует норме. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России являются нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые примеси, соединения металлов, **аммонийный и нитритный азот**, а также специфические загрязняющие вещества – **лигнин, формальдегид** и др. Органические вещества, за исключением лигнина, сравнительно быстро разлагаются под воздействием микроорганизмов, поддерживающих самоочищающую способность водной среды.

В силу различий гидрологических характеристик водных потоков (режим и водность), в зависимости от климатических и в целом ландшафтных условий, а также неравномерного размещения населения и промышленности, создающих загрязнение, в ряде регионов России возникают особо напряженные ситуации с водными ресурсами.

Своеобразие и уникальность природы России определяет большой спектр сочетаний экологических условий формирования качества поверхностного стока. Карта экологического состояния поверхностных вод (**рис. 3**) дает общее представление о пространственном размещении типов рек и водоемов по качеству воды, выделенных по величине индекса загрязнения воды. При отсутствии как гидробиологических, так и гидрохимических наблюдений на отдельных водных объектах степень их загрязнения, а следовательно, и экологическое состояние оцениваются на основании косвенных данных, прежде всего исходя из объема сбросов в водные объекты сточных вод с учетом степени их очистки (**рис. 4**).

**К относительно чистым** отнесены водные объекты, бассейны которых характеризуются большой залесенностью, отсутствием крупных промышленных предприятий, регулярного судоходства и молевого лесосплава.

**Умеренно загрязненные** водные объекты имеют признаки **эвтрофирования**, что позволяет использовать их как для промышленного, так и для питьевого водоснабжения.



Рис. 3. Экологическое состояние поверхностных вод

В **загрязненных** водных объектах повышенные концентрации вредных веществ опасны для рыбоводства; для питьевого водоснабжения использование воды ограничено и допустимо лишь для некоторых технических целей.

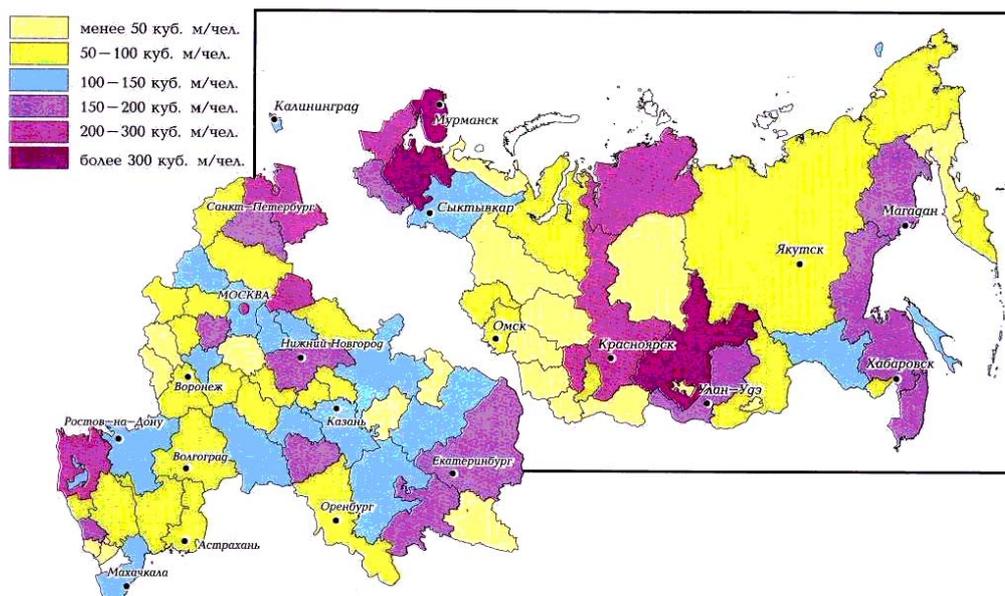


Рис. 4. Объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы в расчете на одного жителя

**Грязные и чрезвычайно грязные** воды представляют собой по существу стоки промышленных предприятий. Высокая концентрация загрязняющих веществ полностью подавляет самоочищающую способность рек и водоемов. При аварийных сбросах эта концентрация достигает очень высоких значений.

В России сформировались районы устойчивого загрязнения водных объектов, обусловленного сбросом сточных вод. Это относится к Волге, Дону, Кубани, Северной Двине, Амуру и др. Особенно страдают малые реки. Деградация сети малых рек и их обмеление вызываются чрезмерной распашкой земель и перевыпасом. Вследствие **эрозии** почв пахотных угодий весьма значительна интенсивность преобразования водосборов и долин малых рек. В ряде случаев они превратились в сточные каналы.

В разных климатических условиях крупные водные потоки способны разбавлять химические загрязнения. Время и дальность переноса определяются величиной годового стока, внутригодовым его распределением, гидротермическими особенностями за теплый период года каждого конкретного водотока, а также зависят от объема и длительности поступления загрязнения.

Поверхностные воды как составная часть природной среды тесно связаны с состоянием литогенной основы, климатом и напряженностью антропогенных процессов. В зависимости от географического положения района загрязнение (изменение качества) воды происходит следующим образом: 1) путем сброса непосредственно в водотоки и водоемы отходов хозяйственной деятельности, промышленных и коммунальных сточных вод и т.д.; 2) через почву в процессе плоскостного стока и поверхностного смыва почвогрунтов (**водная эрозия**); 3) через почву в процессе грунтового питания речных систем; 4) через атмосферу за счет попадания загрязненных атмосферных осадков. Так осуществляется опасное геохимическое воздействие на природу.

Загрязнение вод в бассейне Волги, расположенном в центре европейской части России, как и во многих речных бассейнах, обусловлено переизбытком промышленных, транспортных, коммунальных и сельскохозяйственных стоков. В настоящее время в Волжском бассейне антропогенная нагрузка на водные ресурсы в 8 раз превышает нагрузку по стране в целом. Волга и ее притоки «захлебываются» от неочищенных стоков промышленных предприятий, городских территорий, от **удобрений** и **пестицидов**, вымываемых с полей, от стоков животноводческих комплексов. При этом уровень загрязнения вод некоторых озер и ряда участков рек, не зарегулированных водохранилищами, не меньше, а нередко и выше, чем в водохранилищах.

Высокий уровень загрязнения наблюдается практически во всех притоках Волги, в первую очередь в Оке и Каме. В реку Каму поступают стоки анилинокрасильного производства, в других местах стоки завода синтетического каучука привели к накоплению высокотоксичного металла ртути в донных отложениях водоемов. ПДК загрязняющих веществ (нефтепродукты, медь и фенолы) в большей или меньшей степени превышены на всех водохранилищах Волжского каскада. ПДК могут меняться на разных участках и в разные сезоны года.

Вода в Кубани по всей длине реки оценивается как «грязная» за счет стоков с орошаемых сельскохозяйственных угодий. Ладожское озеро уже в кризисном состоянии. Поступление в его воды загрязняющих веществ намного превышает допустимые нормы. Происходит быстрая **эвтрофикация**. Местами экосистемы озера деградируют.

Река Нева относится к типу «загрязненных» из-за сбросов неочищенных стоков Санкт-Петербурга и недостаточной водопропускной способности дамбы. В восточной части Финского залива идет процесс эвтрофикации. Состояние Онежского озера может быть оценено как равновесное с переходом к кризисному из-за загрязнения органикой и нефтепродуктами.

Река, как правило, отражает особенности климата и ландшафтной среды в пределах ее водосборной площади. Климатические условия определяют соотношение атмосферных осадков и испарения.

На обширной территории Сибири в условиях континентального климата, широкого развития многолетней мерзлоты формирование поверхностного стока имеет специфические особенности. Несколько крупных водных артерий пересекают различные ландшафты от горных нивальных, где расположены их истоки, до таежных и тундровых с повышенной увлажненностью и льдистостью почвогрунтов.

В Средней Сибири и на Востоке истоки крупных рек сохраняют первозданную чистоту. В местах добычи полезных ископаемых отмечено очаговое минеральное и геохимическое загрязнение. Режим стока поверхностных вод в зимний период сокращается, а с наступлением весны и лета резко возрастает. Обширные пространства равнинных территорий заливают полые воды. Местами многочисленные озера сливаются

с речными водами. Застойные условия в водных системах при низких скоростях течения не способствуют выносу загрязнений. Большинство водных объектов из-за низких температур либо потеряли способность к самоочищению, либо близки к этому.

Крупные водные артерии текут на север к Северному Ледовитому океану из промышленно развитых и населенных мест. Вредные вещества из южных районов достигают устьевых частей рек, перемещаясь на большие расстояния от источников загрязнения.

Экосистемы таежных рек близки к критическому состоянию. Сегодня не осталось ни одной крупной сибирской реки, в водах которой не обнаруживались бы какие-либо вредные вещества и примеси. В Оби, Лене, Ишиме, Колыме высокие содержания нефтепродуктов, фенолов и солей тяжелых металлов. Самой грязной ядовитой на сегодня является река Иртыш. Крупные промышленные центры – Тюмень, Омск, Новосибирск, Кемерово – основные источники загрязнений.

Нефть и нефтепродукты – самый опасный загрязнитель. В условиях распространения многолетнемерзлых грунтов отсутствует грунтовое просачивание и загрязненные воды разливаются по поверхности. Если в средней части европейской территории России загрязненная вода очищается через 200–300 км, то в условиях Крайнего Севера для этого недостаточно и 1500 км.

По малым рекам Европейского Севера, Сибири, Дальнего Востока, Камчатки и Сахалина до сих пор сплавляют лес, в том числе молевым способом. Интенсивный сплав, особенно молевой, сопровождается значительными деформациями русла, разрушением берегов, существенным ухудшением качества воды в связи с долгим пребыванием в ней леса.

По данным природоохранных и санитарных служб вода в сибирских реках становится непригодной для питья. Енисей загрязнен радиоактивными отходами Красноярского горно-химического комбината.

На юге Сибири наибольшая антропогенная нагрузка на природную среду в Иркутской области исходит от предприятий, расположенных в Ангарске, Братске, Шелехове. Предприятия, расположенные в Байкальской котловине, оказывают непосредственное влияние на экосистему уникального пресноводного озера: Ангара и Байкал загрязнены соединениями хлора. Озеро находится под угрозой ухудшения качества вод также из-за длительного сброса в него загрязненных стоков целлюлозных предприятий, влияющих на минерализацию и гидрохимический режим Байкала. Большое количество загрязнений поступает в Байкал по реке Селенге от Улан-Удэнского промышленного узла, от перегруженных очистных сооружений Северобайкальска. На протяжении 120 км от города Усолье-Сибирское в Ангаре обнаруживаются следы ртутного загрязнения, которые поступают в Братское водохранилище.

### ***2.3.2. Экологическое состояние морей, омывающих берега России***

Обширные пространства России омываются рядом различных по природным условиям морей, расположенных в основном по периферии российской территории. Вместе с природными особенностями хозяйственная деятельность на морских и прибрежных пространствах формирует геоэкологическое (экологическое) состояние моря, т.е. реальные во времени и в пространстве экологические условия. Они непостоянны во времени и в пространстве, что обуславливает изменчивость экологического состояния моря.

Наиболее характерный показатель экологического состояния морей – степень их загрязнения. Согласно международной терминологии загрязнение моря – это введение человеком прямо или косвенно в морскую среду веществ, наносящих вред животным и растениям, вызывающих опасность для здоровья людей, ухудшающих качество морской среды, уменьшающих ее полезные свойства. Степень загрязнения воды в море

характеризуется ПДК загрязняющих веществ (ЗВ). На основании ПДК осуществляется контроль за состоянием и качеством морской среды. Превышение ПДК, особенно многократное, означает неблагоприятное и даже кризисное состояние морской среды.

Практически оценка загрязнения морского бассейна дается по набору ПДК для основных ЗВ. Показателем загрязненности является индекс загрязняющих веществ (ИЗВ), в соответствии с его величинами устанавливается класс качества воды (табл. 2).

Таблица 2

ИЗВ морских вод

Класс качества вод	Текстовое описание	Величина ИЗВ	Изменение величины ИЗВ для определения тенденции качества вод, в %
I	Очень чистая	<0,25	100
II	Чистая	>0,25-0,75	>50
III	Умеренно загрязненная	>0,75-1,25	>30
IV	Загрязненная	>1,25-1,75	>25
V	Грязная	> 1,75-3	>20
VI	Очень грязная	>3-5	>15
VII	Чрезвычайно грязная	>5	>10

Количество загрязнителей в морской среде изменяется, что в значительной мере объясняется ее способностью к самоочищению – естественному разрушению загрязняющих веществ в морской среде в результате природных физических, химических и биологических процессов. Самоочищение неодинаково в разных географических регионах. На севере, например, оно происходит медленно, а на юге – относительно быстро. В отношении многих стойких загрязнителей самоочистительная способность природы равна нулю. В таких случаях необходимо применять искусственные методы очистки морской среды.

Самые значительные факторы загрязнения морей – речной сток, сбросы промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов; потери нефти и нефтепродуктов при транспортировке, морском бурении, авариях танкеров, промывка судовых цистерн, свалка в море грунтов, изъятых при углублении судоходных каналов и береговых работах, ядерные испытания и разрушение затопленных в море контейнеров с радиоактивными и отравляющими веществами, а также атмосферные переносы.

В море приносятся твердые, жидкие, в некоторых случаях газообразные загрязнители, в том числе синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ).

**Каспийское море.** В Каспийское море наибольший объем загрязняющих веществ поступает со стоком Волги, Урала, Терека, Куры. Эти реки вносят в море около 85 % нефти, примерно 80 % фенолов и СПАВ, основную массу тяжелых металлов и ДДТ. В последнее десятилетие в низовьях Волги и Северном Каспии содержание тяжелых металлов (меди, цинка и др.) увеличилось примерно в 10 раз. Количество органического вещества, поступающего в море со стоком Волги, повысилось вдвое.

Степень загрязнения вод уменьшается от приустьевых районов Волги к югу и юго-востоку в сторону открытого моря. Воды открытых районов и большинства прибрежных

относятся к «загрязненным», взморья реки Терек – к «грязным». Ухудшилось качество вод в районах Избербаша и Дербента – из «загрязненных» они переведены в «грязные». К наиболее загрязненным районам моря относится акватория у Апшеронского полуострова, куда поступают стоки таких крупных центров нефтехимии, как Баку и Сумгаит, где традиционно ведется добыча нефти в море.

В приустьевых районах моря создается **эвтрофикация** (избыточное удобрение вод), отмечается повышение содержания кислорода в поверхностном слое и его уменьшение в глубинных и придонных слоях до полного уничтожения и появления сероводорода. Зоны с придонным дефицитом кислорода (гипоксией) в Северном Каспии занимают площади 9 тыс. км<sup>2</sup> и более летом, а осенью могут достигать 20 тыс. км<sup>2</sup>. В результате этого образуются заморы и гибнет большое количество донных организмов. Каспийское море относится к числу грязных. Оно находится в неблагоприятной экологической ситуации.

**Азовское море.** Загрязненность вод вызвана главным образом поступлением ЗВ, значительную часть которых приносят стоки Дона и Кубани. По ИЗВ все основные районы Азовского моря в 2000 г. относились к четырем классам качества вод. К «чистым» относились воды у поселка Темрюк, части районов устья реки Кубань, Таганрогского залива и устья реки Дон; к «умеренно загрязненным» – воды части устьевой области Кубани, взморьев Кубани и рукава Протока; к «грязным» и «очень грязным» – воды дельты Кубани.

**Черное море.** Наиболее характерная природно-экологическая черта этого моря – отсутствие кислорода в его водах от горизонтов 100–200 м и до дна и постоянное содержание в них сероводорода. Глубоководная зона моря почти безжизненна.

С течением рек Дуная и Днепра в северо-западную часть Черного моря поступает практически вся масса соединений азота и фосфора, весь ежегодный сток фенолов (1 тыс. т), нефтепродуктов (около 50 тыс. т), пестицидов (около 20 т). Концентрация нефтепродуктов в водах Дуная и Днепра превышает ПДК в 7–8 раз, концентрация фенолов – в 4–5 раз. Воды северо-западной части Черного моря на 60–70 % загрязнены фенолами, на 10–15 % – **детергентами** и нефтепродуктами. При хорошо выраженной летом плотностной стратификации вод (разделение на слои по плотности), препятствующей поступлению кислорода из поверхностного слоя в придонный, у дна развивается недостаток кислорода (гипоксия). Это приводит к гибели организмов – заморам, которые повторяются в северо-западной части Черного моря практически ежегодно.

В открытых районах северо-западной части моря воды относятся к категории «очень грязных», а в самых благоприятных районах моря – к категориям «загрязненных» и «грязных» (**рис. 5**).

**Балтийское море.** ЗВ приносят в море в основном речные воды и береговой сток. Содержание нефтеуглеводородов (НУ) в общем уменьшается от берегов к открытым водам. Наиболее загрязнена **хлорорганическими пестицидами** (ХОП) Невская губа, где содержание в воде ДДТ достигает 30–70 мг/л. Несколько ниже загрязнение Выборгского залива. На выходе из Финского залива концентрация ДДТ достигает 1,1 мг/л. Содержание тяжелых металлов в водах Финского залива превышает средние концентрации для меди в 10 раз, для ртути в 5–7 раз, свинца в 8–10 раз, кадмия в 3–4 раза, цинка в 3–4 раза.

Специфический вид загрязнения Балтийского моря – захоронение на его дне химического оружия (**рис. 6**). Так, в районе порта Люсечил российско-датская экспедиция в 1997 г. обнаружила утечку отравляющих веществ.

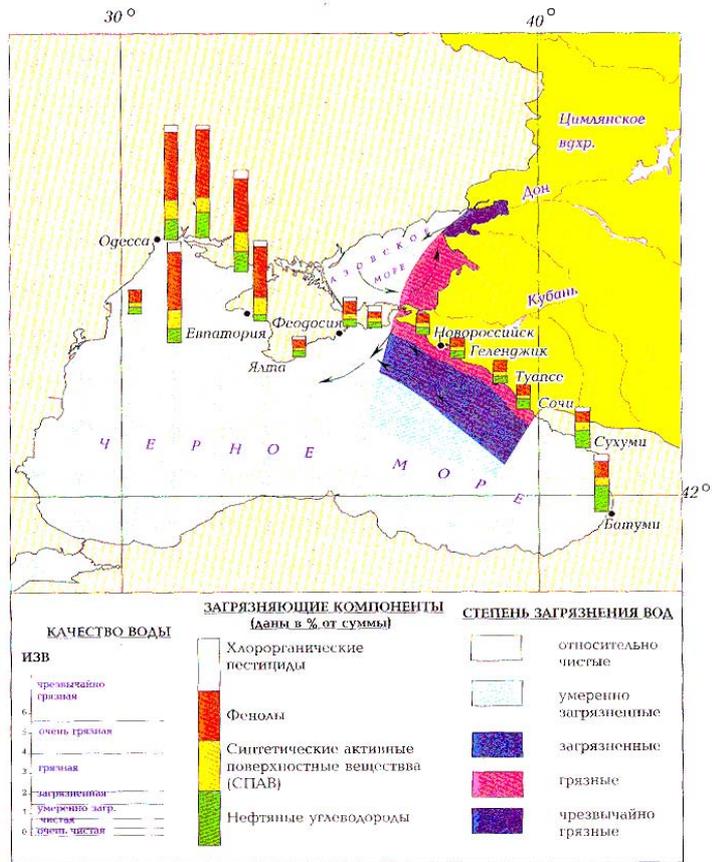


Рис. 5. Распределение индекса загрязненности прибрежных вод (ИЗВ)

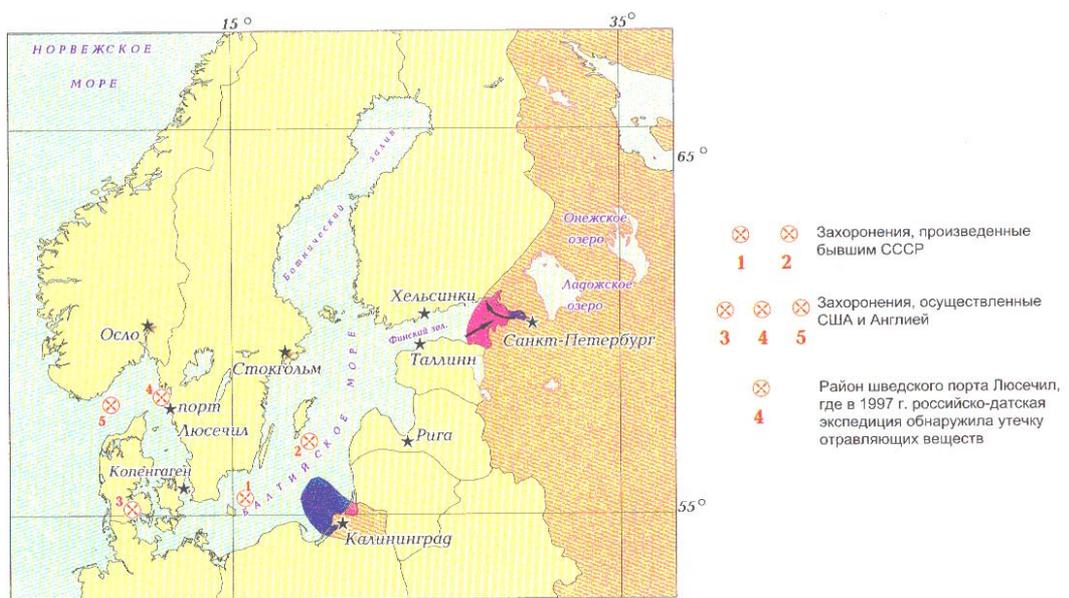


Рис. 6. Места захоронения химического оружия

**Белое море.** Основная часть антропогенной нагрузки приходится на прибрежную зону моря, главным образом Двинского и Кандалакшского заливов и в меньшей степени Онежского залива. Так, в 1999 г. в Двинском заливе среднее содержание НУ в водах залива было ниже 1 ПДК (0,03 мг/л), максимальная концентрация (4,4 ПДК) зарегистрирована в августе в придонном слое приустьевого взморья. Максимальные концентрации ХОП присущи в основном приустьевым и мелководным участкам моря. Содержание аммонийного азота и нитритов в водах залива было значительно ниже ПДК. Тяжелые металлы в основном распространены в устьевых участках и прибрежных районах с развитой промышленностью.

**Баренцево море.** В прибрежной зоне концентрации нефтепродуктов превышают ПДК в десятки раз, фенолов – почти в 20 раз (при средней их величине 6 ПДК), наблюдается эвтрофирование вод. В открытые районы моря ЗВ поступают из прибрежной зоны и приносятся из Норвежского моря Нордкапским течением, а далее Мурманским течением распространяются на восток, затем общей циркуляцией вод разносятся по морю.

Экологическое состояние Баренцева моря по совокупности показателей оценивается как близкое к естественному (рис. 7). Лишь отдельные районы, например акватория Мурманского порта, характеризуются напряженной экологической обстановкой, требующей улучшения.

**Карское море.** Загрязнение его вод наиболее значительно в устьях рек и приустьевых участках моря. Так, среднее значение концентраций НУ равно 23,7 мкг/л и изменяется от 10 до 105 мкг/л (2 ПДК). Наибольшее количество НУ отмечалось в Енисейском заливе.

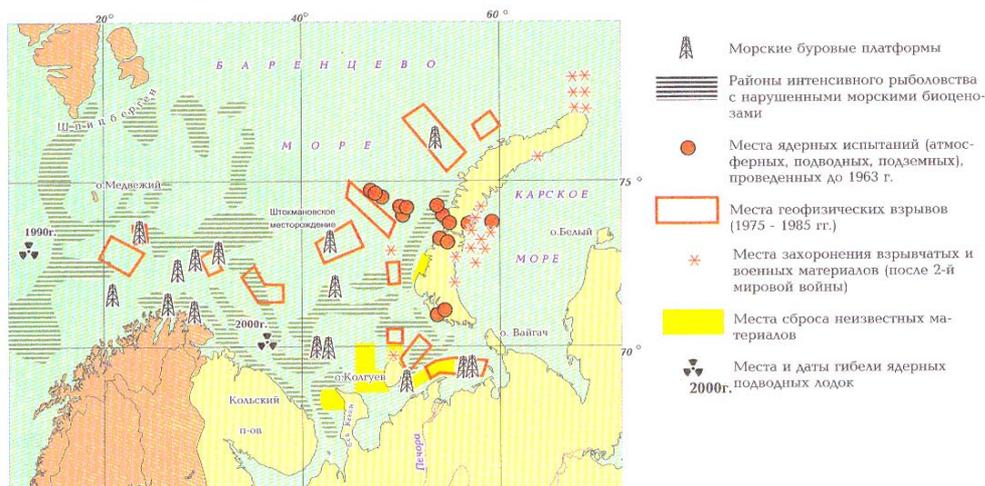


Рис. 7. Экологическое состояние Баренцева моря

Содержание пестицидов группы ДДТ в районе острова Белый достигало 2,49 мг/л. Тяжелые металлы содержатся в следующих концентрациях: марганец – 1,7–41,70 мкг/л, свинец – 0,01– 9,60, никель – 0,05–4,50, медь – 0,05–6,00, цинк – 0,10–11,00, кобальт – 0,01–0,11 мкг/л.

В результате лесосплава по рекам в прибрежных морских водах наблюдается скопление плавающей деловой (разделанной) древесины. Так, у мыса Желания плотность таких скоплений достигала 30–40 единиц на 1 км<sup>2</sup>.

Загрязнителями некоторых участков моря служат «свалки» грунта и «кладбища» кораблей в припортовых водах острова Диксон.

У восточного побережья Новой Земли на глубинах 300–400 м захоронены бочки с радиоактивными отходами и отслужившие свой срок реакторы с атомных судов. По степени загрязнения в Карском море преобладают умеренно загрязненные воды, а в Обской губе и Енисейском заливе распространены загрязненные и грязные воды (рис. 8).

**Море Лаптевых.** В нем загрязнены в основном прибрежные воды и приустьевые участки. Так, в отдельные годы среднее содержание НУ в поверхностных водах моря равнялось 17,1 мкг/л. Максимальные количества этого загрязнителя наблюдались в районе порта Тикси (губа Буор-хая) – до 114 мкг/л (2 ПДК).

По степени загрязнения в прибрежных районах возле устья Лены отмечаются умеренно загрязненные, загрязненные и грязные воды (рис. 8).

**Восточно-Сибирское море.** Его прибрежные воды обычно характеризуются сравнительно небольшим загрязнением НУ. Их содержание в воде в последнее время понизилось до предельно допустимого уровня, хотя в отдельные годы оно повышалось до 2 ПДК и даже больше. По степени загрязнения воды Восточно-Сибирского моря относятся к умеренно загрязненным.

**Чукотское море.** Содержание НУ в морской воде обычно невелико. Оно бывает несколько повышенным в портовых акваториях и на судоходных трассах. Относительно повышенное содержание тяжелых металлов в поверхностных водах отмечается в районе мыса Шмидта. По комплексу и количеству загрязнителей в водах Чукотского моря они относятся к умеренно загрязненным.

В целом арктические моря, за исключением некоторых районов, характеризуются величинами содержащихся в них загрязнителей, находящимися в пределах регионального фона. Экологическое состояние большей части акватории этих морей считается относительно благополучным, но они в значительной мере уязвимы по отношению к внешним воздействиям.



Рис. 8. Экологическое состояние морей, омывающих Россию

**Берингово море.** По имеющимся данным, заметной антропогенной нагрузке подвергаются Анадырский лиман, бухта Угольная, бухта Эмма (Комсомольская). Основные источники загрязнения – промышленные и бытовые стоки. В отдельные годы в Анадырский лиман с ними поступало 1,2 т нефтепродуктов, 141 т взвешенных веществ, 2,7 т СПАВ. В бухту Угольную было принесено 52 т взвешенных веществ, 5,3 т СПАВ, в бухту Эмма – 19 т взвешенных веществ, 0,3 т СПАВ.

В северо-западных и западных районах Берингова моря прибрежные воды характеризуются как грязные, несколько мористее распространены воды загрязненные, далее в открытых районах моря отмечаются умеренно загрязненные воды.

**Охотское море.** Значительная антропогенная нагрузка приходится на прибрежные воды в районе Магадана, и ее заметные, но различные величины охватывают локальные участки в разных районах моря. Среднее по всем съемкам содержание фенолов

Авачинской губы составило 3 ПДК, СПАВ – 1 ПДК (максимум зафиксирован осенью – 3,4 ПДК). Из тяжелых металлов отмечались наибольшие концентрации меди (средние – меньше 1 ПДК, максимальные – 2 ПДК), молибдена (2,6 и 5 ПДК), ванадия (1,6 и 5 ПДК), железа (более 1 и 1 ПДК), марганца (более 1 и 1 ПДК).

**Японское море.** Открытые пространства центральной части моря относительно чистые. Прибрежная зона, особенно в районах, где расположены порты и промышленные центры, загрязнена наиболее значительно. Основные источники загрязнения – промышленные и бытовые стоки. Кроме того, значительная часть загрязнителей выносятся в прибрежные районы реками Партизанская, Артемовка и Раздольная.

Наиболее значительное содержание НУ было отмечено в бухте Золотой Рог, где его максимум достигал 21 ПДК. Высокий уровень загрязнения фенолами наблюдается в заливах Амурском и Находка. Кроме того, Амурский залив заметно загрязнен СПАВ. Среднее содержание тяжелых металлов, за исключением ртути, в прибрежных водах не превышало ПДК. Максимальное же содержание ртути отмечалось в Амурском заливе (6 ПДК) и в бухте Золотой Рог (6 ПДК). Практически во всех районах повысились концентрации ХОП группы ДДТ. Другие загрязнители присутствовали в водах моря в количествах, близких или немного превышавших ПДК. В целом воды моря характеризовались в основном как загрязненные и умеренно загрязненные. Воды грязные были только в портовой акватории Владивостока.

Итак, экологическое состояние российских морей в основном близко к неудовлетворительному, а их многие районы приближаются к стадиям критическим и даже катастрофическим. Моря, омывающие берега нашей Родины, нуждаются в серьезной, продуманной защите от экологически вредного антропогенного влияния.

## 2.4. Загрязнение почвенного покрова и повреждение земель

### 2.4.1. Химическое загрязнение почв

Почва является индикатором многолетних природных процессов, и ее состояние – это результат длительного воздействия разнообразных источников загрязнения. Выбросы в атмосферу от промышленных предприятий и автотранспорта, орошение земель загрязненными водами, нарушение технологических требований при добыче, переработке и использовании нефтепродуктов, многочисленные аварии на нефтепроводах, несбалансированное применение минеральных удобрений и пестицидов приводят к загрязнению почв, ухудшению их физического и химического состояния и в результате к снижению плодородия. Свойством же плодородия определяется огромная роль почвы в природе как источника существования и эволюции жизни на Земле. Загрязнение почв оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье населения, так как вредные вещества по трофическим цепям могут попадать в организм человека.

Основная часть загрязняющих веществ поступает в почвы с атмосферными осадками, с мест складирования промышленных и бытовых отходов, с удобрениями и пестицидами, вносимыми в почву. Особую опасность представляет загрязнение почв тяжелыми металлами, которое может быть обусловлено геохимическими аномалиями, но чаще всего происходит за счет выбросов промышленных предприятий, в первую очередь металлургических заводов, и за счет выхлопных газов автотранспорта. Тяжелые металлы участвуют в биологических процессах, входя в состав многих ферментов и оказывая токсическое воздействие на организм человека даже при низких концентрациях. По степени опасности тяжелые металлы делятся на три класса: I – мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, селен, цинк, фтор; II – бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром; III – барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, хром.

Свинец по степени воздействия на живые организмы отнесен к классу высокоопасных веществ. В Российской Федерации в организм человека большая часть свинца (85 %) поступает с продуктами питания.

В 1999 г. Росгидрометом был проведен эколого-токсикологический анализ почв 34,4 млн га сельскохозяйственных угодий (из имеющихся 221,1 млн га) на содержание тяжелых металлов. В результате обследования выявлено 1,1 млн га земель, загрязненных тяжелыми металлами. Доля почв, загрязненных элементами первой группы опасности (высокоопасные вещества), не превысила 2 %, а загрязнение почв ртутью, относящейся к этой группе, практически не выявлено. Доля почв, загрязненных медью, относящейся ко второй группе опасности (умеренно опасные вещества), составила 3,8%, загрязнение остальными элементами этой группы менее значительно. Среднее содержание тяжелых металлов в пахотном горизонте обследованных почв в основном не выше 0,5 ПДК. Превышение ПДК тяжелых металлов в почвах отмечено в Бурятии, Дагестане, Краснодарском и Приморском краях, а также в Иркутской, Сахалинской, Костромской, Читинской, Мурманской, Оренбургской, Кемеровской областях.

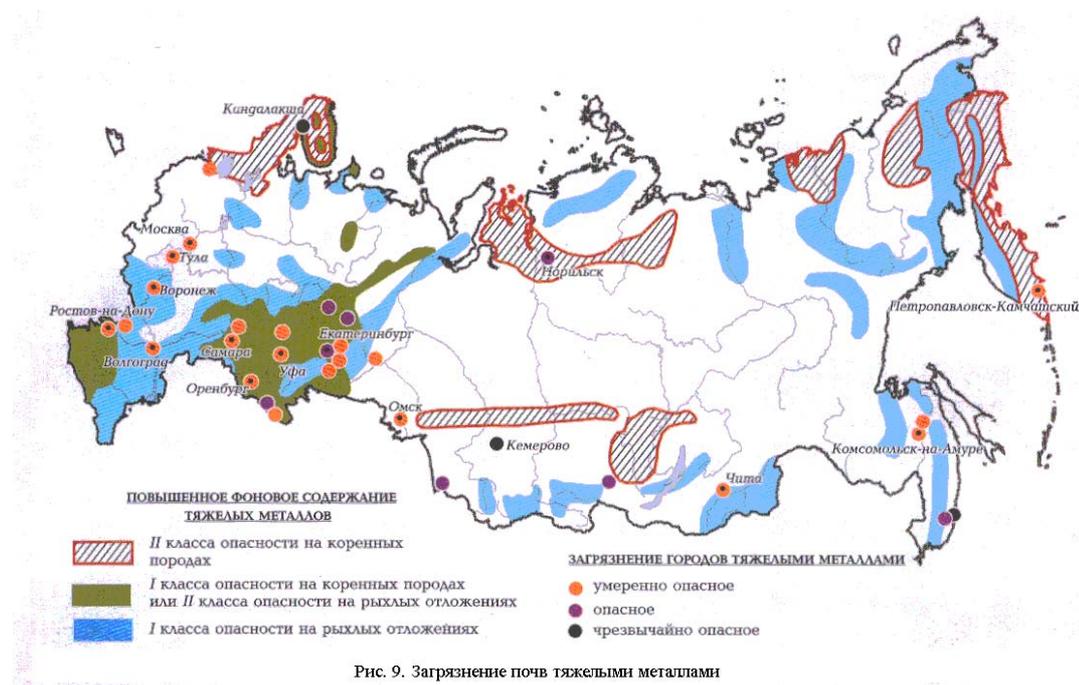
Многолетние наблюдения за содержанием тяжелых металлов (рис. 9) в почвах 200 населенных пунктов России показало, к чрезвычайно опасной категории загрязнения относятся почвы 0,5% обследованных населенных пунктов, к опасной категории загрязнения – 3,5%, к умеренно опасной категории загрязнения – 8,5% (табл. 3). Почвы остальных 87,5% населенных пунктов можно отнести к допустимой категории загрязнения, хотя практически во всех городах отдельные участки имеют более высокую категорию загрязнения тяжелыми металлами, чем в целом по городу.

Таблица 3

**Список городов России с различными категориями  
загрязнения почв металлами**

Город	Приоритетный техногенный металл
<b>Чрезвычайно опасная категория загрязнения</b>	
Норильск	Никель, медь
<b>Опасная категория загрязнения</b>	
Бедово	Цинк, кадмий, свинец, медь
Горняк	Кадмий, цинк, свинец
Кировоград	Цинк, свинец, медь, кадмий
Мончегорск	Никель, медь
Реж	Никель, кадмий, кобальт, цинк
Рудная Пристань	Свинец, кадмий, цинк, медь
Санкт-Петербург	Свинец, олово, цинк, медь, никель
<b>Умеренно опасная категория загрязнения</b>	

Алапаевск	Никель, хром, цинк, медь
Асбест	Никель, хром, цинк, медь
Березовский	Цинк, свинец
Верхняя Пышма	Медь, цинк, кобальт
Дальнегорск	Свинец, цинк, медь
Екатеринбург	Цинк, свинец, медь
Комсомольск-на-Амуре	Цинк, свинец, медь, никель
Медногорск	Свинец, медь, олово, кобальт
Москва	Свинец, цинк, медь
Невьянск	Медь, цинк, свинец
Нижний Тагил	Медь, свинец, цинк
Орск	Кобальт, никель, хром, молибден
Первоуральск	Медь, свинец, цинк
Ревда	Медь, свинец, цинк
Свирск	Свинец, цинк
Хрустальный	Свинец, олово, медь, цинк
Череповец	Хром, никель, цинк, медь



Большую тревогу вызывает загрязнение почв России **пестицидами**, которые используются для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, с **эктопаразитами** у домашних животных, а также с переносчиками опасных заболеваний человека и животных. К пестицидам относятся также химические средства стимулирования и торможения роста растений, препараты для предуборочного удаления листьев и подсушивания растений. Пестициды – это единственный загрязнитель, который сознательно вносится человеком в окружающую среду. Все виды пестицидов (**инсектициды** и **акарициды**, **гербициды**, **фунгициды**, **родентициды**, **ДДТ**, **ГХЦГ** и др.) представляют собой яды и поражают не только животных-вредителей, растения (сорняки) и возбудителей болезней культурных растений, но и много других полезных животных и растений, а также представляют серьезную опасность для человека. Пестициды обладают способностью накапливаться в окружающей среде и организме животных и человека, передаваясь по **пищевым цепям**, нарушая обмен веществ, повреждая структуры клеток, в том числе аппарат наследственности.

Несбалансированное применение пестицидов приводит к подавлению биологической активности почв и препятствует естественному восстановлению плодородия, накоплению пестицидов в продуктах животного и растительного происхождения, увеличивает потери и сокращает сроки хранения сельскохозяйственной продукции, снижает урожайность ряда культур из-за гибели насекомых-опылителей.

В 1999 г. подразделениями Росгидромета выборочно обследованы почвы на загрязнение пестицидами (**рис. 10**) на территории 34 субъектов Российской Федерации: весной – 17,5 тыс. га и осенью – 19,5 тыс. га. В 2,9 тыс. объединенных проб почвы определялись пестициды 21 наименования. Это представляется явно недостаточным с учетом того, что в СССР применялось около 500 видов пестицидов. Обследование установило загрязнение почв следующими видами пестицидов: суммарным **ДДТ**, **метафосом**, **трефланом** и **2,4-Д**. Весной площадь почв, загрязненных остаточными количествами пестицидов, составила 1,61 тыс. га (9,2 % обследованной территории), осенью – 2,67 тыс. га (13,7 %). Загрязненные почвы обнаружены в 12 субъектах Российской Федерации из 34 обследованных. Наибольшие площади загрязненных почв отмечены в Курской области и на Северном Кавказе. Не обнаружены загрязнения почв пестицидами в Алтайском и Приморском краях, Астраханской, Владимирской, Воронежской, Ивановской, Костромской, Нижегородской, Оренбургской, Пензенской, Рязанской, Тамбовской, Томской, Тульской и Ярославской областях, Марий Эл, Татарстане, Удмуртии, Чувашии.

Несбалансированное применение во многих регионах России **азотных удобрений** обусловило накопление **нитратов** в почвах и сельскохозяйственных растениях, в которых они преобразуются в весьма токсичные соединения – **нитрозамины**. Использование сельскохозяйственной продукции, выращенной на переудобренной нитратами почве, наносит огромный вред здоровью человека, понижая в крови содержание гемоглобина и нарушая ее транспортную функцию.

**Диоксин**, оказывающий **канцерогенное действие**, разрушающий **эндокринную** и **иммунную системы** человека, поступает в почву преимущественно с предприятий химического, агрохимического, электротехнического профиля, а также целлюлозно-бумажной промышленности. Особенно загрязнены диоксином почвы городов Чапаевск, Дзержинск, Новомосковск, Серпухов, Новочебоксарск, Уфа, Щелково. В санитарной зоне предприятия «Агрохим» (город Щелково), в пределах которой располагаются жилые массивы и дачные участки, содержание диоксина в почве в 300 раз превышает ПДК.

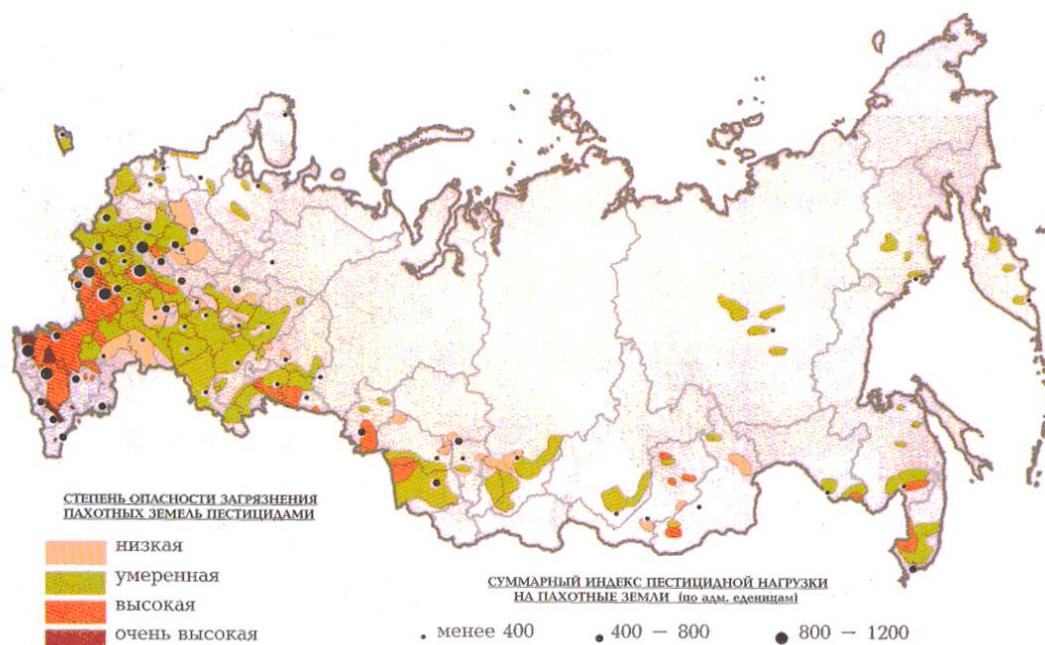


Рис. 10. Загрязнение сельскохозяйственных земель пестицидами

На серпуховском заводе «Конденсатор», Новочебоксарском ПО «Химпром», на предприятиях Чапаевска, Дзержинска, Уфы, использующих диоксиновые технологии, отмечены случаи диоксиновых профзаболеваний, в том числе острое диоксиновое поражение.

Нефтяное загрязнение почв наблюдается в районах добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти. Оно происходит в основном из-за утечек нефти, связанных с несоблюдением технологий ее добычи, изношенностью оборудования, нарушениями при проектировании, несанкционированными врезками в действующие нефтепроводы. По всей России утечки нефти и других нефтепродуктов составляют десятки, а возможно, и сотни тысяч тонн. В 1999 г. произошло 10 аварий на нефтеперерабатывающих предприятиях, из которых 6 привело к загрязнению почв. Промачивание почвы нефтью может достигать 100–200 см, что приводит к необратимым изменениям свойств почв, потере плодородия и изъятию значительных территорий из сельскохозяйственного использования.

**Инфильтрация** нефти и нефтепродуктов привела к образованию крупных подземных их залежей в Ангарске, Моздоке, Туапсе, Ейске, Орле, Новокуйбышевске, Уфе, Комсомольске-на-Амуре.

Почвы России загрязнены многими другими вредными веществами, чрезмерная концентрация которых приводит к снижению и даже потере почвенного плодородия, негативно влияет на состояние растительного и животного мира, наносит вред здоровью людей.

#### 2.4.2. Эрозия почв

Неблагоприятное воздействие на почвенный покров оказывает **эрозия почв**, которая заключается в разрушении и сносе почвы и подстилающих пород потоками воды или ветра. Это процессы, приводящие к нарушению экологического равновесия. Эрозия невероятно активизировалась в связи с антропогенной деятельностью, которая связана с неправильным ведением хозяйства. Ускорение эрозии почв может быть обусловлено многими причинами. Это использование слишком обширного поля, неправильная его обработка, отсутствие противоэрозионных мероприятий или их неверное проведение, уничтожение растительного покрова при распашке, строительстве, добыче полезных ископаемых, перевыпасе скота и т.д.

От эрозии в первую очередь страдают сельскохозяйственные земли – падает их плодородие, заиливаются природные и искусственные водоемы. В составе сельскохозяйственных угодий России эрозионно опасные и подверженные водной и ветровой эрозии почвы занимают 125 млн га, в том числе эродированные – по разным оценкам от 54 до 82 млн га. Каждый третий гектар пашни и пастбищ нуждается в осуществлении мер защиты от деградации. Ежегодно пашня теряет не менее 400–650 млн т почвы.

Различают ветровую и водную эрозию. Наибольшее распространение в России получила водная эрозия (рис. 11). Она проходит широкой полосой через всю территорию страны и присуща достаточно увлажненным сельскохозяйственным землям. Южнее, на более засушливых территориях, располагается зона распространения ветровой эрозии. Очень сложная ситуация складывается в областях совместного распространения водной и ветровой эрозий. В этих регионах разрушение почвенного покрова наиболее интенсивно. Охарактеризуем типы эрозии почв и их распространение в пределах России.

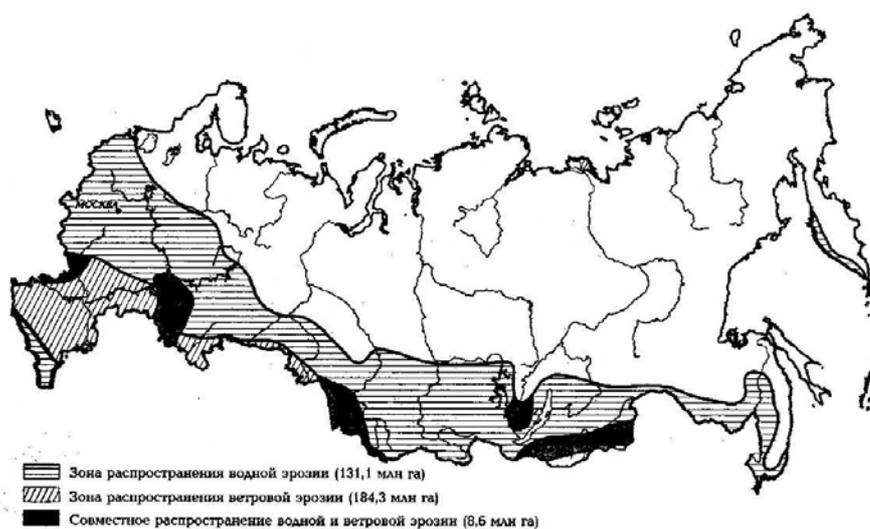


Рис. 11. Распространение типов эрозии почв в России

Водной эрозией называется процесс разрушения почв и подстилающих пород дождевыми и текучими водами. В результате ускоренной эрозии снижается почвенное плодородие. В разных природных зонах темп почвообразовательного процесса различен. Считается, что у большинства почв скорость почвообразования колеблется от 0,2 до 0,6 мм в год.

Вода со склонов почти всегда стекает не сплошным слоем, а струями. Они-то и вызывают смыв поверхностного слоя почвы. В результате на пахотных склонах, если не применялись специальные меры против эрозии, после стока талых вод, как и после выпадения ливней, можно видеть струйчатые размывы различных размеров. После вспашки или обработки почвы культиватором струйчатые размывы заравниваются. При очередном снеготаянии или ливне они снова образуются и снова заравниваются во время обработки почвы и т.д. Многократное образование струйчатых размывов и их систематическое заравнивание постепенно приводят к тому, что мощность почвы уменьшается. Так, в результате смыва поверхностного слоя образуются смытые почвы. В зависимости от величины смытого слоя выделяют слабосмытые почвы, среднесмытые почвы, сильносмытые почвы, а иногда и очень сильносмытые почвы.

Струйчатые размывы могут способствовать зарождению линейной эрозии. Если струйчатые размывы не заравнивать, то при очередном снеготаянии или ливне они концентрируют поверхностный сток вод и перерастают в типично линейные формы эрозии – сначала в промоины, а затем в овраги.

В составе земель всех учетных категорий России овраги занимают площадь 1,7 млн га, при этом ежегодный рост площади оврагов составляет 80–100 тыс. га. Наиболее подвержены овражной эрозии южные возвышенные территории европейской части России, а также северные области Западной Сибири (рис. 12). Это связано с интенсивной антропогенной деятельностью, наложившейся на благоприятные для развития эрозионных процессов природные условия.

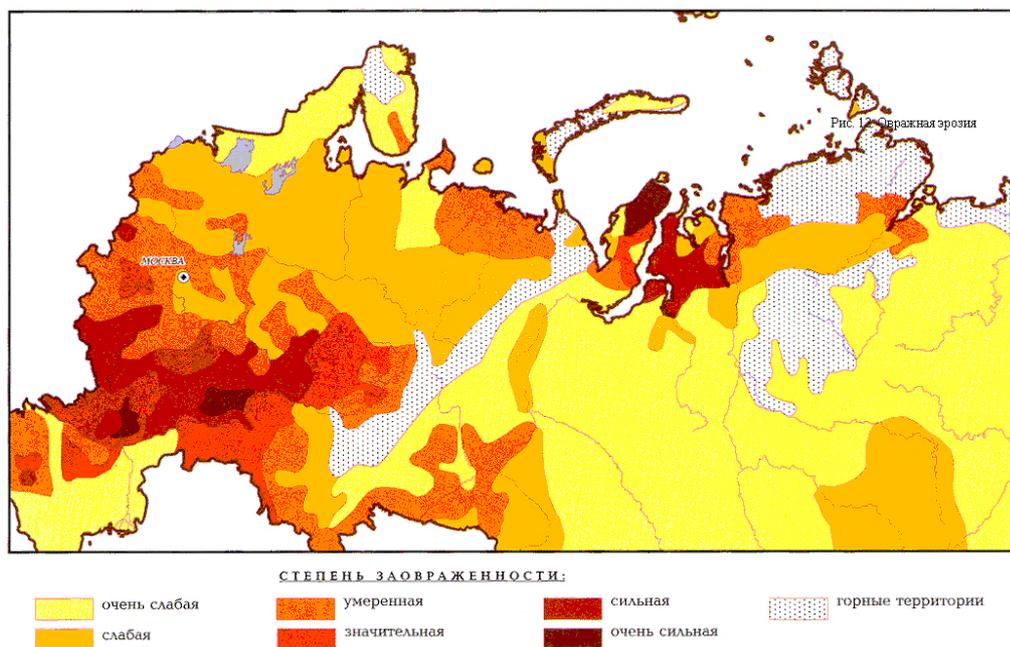


Рис. 12. Овражная эрозия

Все процессы разрушения, переноса и отложения почв и пород, связанные с деятельностью ветра, получили название эоловых. К эоловым процессам относится дефляция – выдувание и развеивание почв и пород. Обтачивание, шлифовка, высверливание и разрушение твердых пород обломочным материалом, перемещаемым под действием ветра, называют коррозией. Процессы наеивания, отложения называют эоловой аккумуляцией.

Возможность и интенсивность выдувания почвы определяются аэродинамическими особенностями воздушных потоков, свойствами почв и почвозащитной способностью растительного покрова. С увеличением скорости ветра и его продолжительности в приземном слое возрастает опасность дефляции. Однако при хорошем растительном покрове **дефляция** не проявляется даже при продолжительном сильном ветре. Чем хуже почва защищена растительностью, тем больше возможностей для проявления дефляции. Противодефляционная устойчивость почв во многом определяется механическим составом, минералогическим составом фракций, содержанием в почве гумуса и карбонатов, агрегатным составом почвы, емкостью и составом поглощающего комплекса, содержанием водорастворимых солей, плотностью сложения почвы, ее влажностью. Легче подвергаются дефляции почвы легкого, механического состава, сильно распыленные почвы среднего и тяжелого механического состава, почвы с малым содержанием гумуса и большим количеством карбонатов, пересушенные почвы. На возможность и интенсивность проявления дефляции также оказывает влияние характер поверхности почвы. Неровная поверхность уменьшает скорость ветра в приземном слое и, следовательно, снижает интенсивность дефляции. В возникновении дефляции и интенсивности ее проявления очень большую роль играют антропогенные факторы. После распашки некоторых территорий без необходимых предупреждающих мероприятий активность дефляции может возрасти во много раз.

При сильном проявлении дефляции возникают пыльные бури. Пыльные бури, причинившие особенно большой ущерб, были в 1837, 1892, 1928, 1960, 1965, 1969 гг. Например, от пыльных бурь, прошедших в марте и апреле 1960 г. на юге европейской части России, пострадали посевы на площади 4 млн га. На Северном Кавказе в пределах так называемого «Армавирского коридора» (Армавир– Лабинск–Невинномысск) местами не только был выдут пахотный слой, но перевеивание затронуло и материнскую породу, образовав «язвы выдувания» глубиной до 1,5 м и длиной до 10 м. Мощность снесенного слоя в Ставрополье, а местами также в Ростовской области и Краснодарском крае доходила до 6 см, редко до 10 см.

В 60-х годах XX в. дефляция сильно проявлялась в Омской и Новосибирской областях, в Алтайском крае. В степных районах Алтайского края она охватила более 640 тыс. га пашни, в том числе в сильной степени – 238 тыс. га. В 50–60-х годах дефляция проявлялась на Дальнем Востоке. Например, 14 апреля 1956 г. на всей территории Приханкайской равнины площадью в 20 тыс. км<sup>2</sup> разразилась сильная пыльная буря. Она свирепствовала 5–8 ч при скорости ветра 22–24 м/с. Видимость уменьшилась до 50 м, а местами – до 5–10 м. Было снесено огромное количество почвы.

Часть почвы поднимается на высоту 5–6 км и более и переносится иногда за тысячи километров от очага дефляции, а часть перемещается в приземном слое воздуха и аккумулируется на подветренных частях склонов, где резко снижается скорость ветра, а также у различных препятствий. Под слоем наносов часто погибают большие площади посевов.

При сильном проявлении дефляции в 1969 г. в юго-восточных районах Ростовской области были засыпаны наносами оросительные каналы и рисовые чеки, для расчистки которых потребовалось дополнительно выполнить земляные работы объемом 913 тыс. м<sup>3</sup>. В южных районах области было занесено 23 тыс. га полезащитных лесополос. В районах распространения песков характерно перевеивание.

В европейской части России, вдоль рек Дон, Волга, Терек, Кума и их притоков, а также в Северном Прикаспии насчитывается несколько миллионов гектаров песчаных земель. Часть песков закреплена растительностью, остальные относятся к группам полуподвижных и подвижных песков. Их перемещение наносит немалый вред прилегающим сельскохозяйственным землям.

#### ***2.4.3. Повреждение земель при добыче полезных ископаемых***

Горнопромышленный комплекс представляет собой опасный источник разрушения и загрязнения природной среды. Особенно хорошо это видно на примере крупномасштабных разработок. Типичные техногенные ландшафты сформировались в районе открытой разработки железных руд Курской магнитной аномалии (КМА), на территориях добычи нефти и природного газа в Западной Сибири, открытых разработках Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна. Наибольших масштабов воздействия горнопромышленный комплекс приобретает в связи с авариями, разливами нефти, утечкой газа и т.д. Не случайно районы добывающей промышленности часто являются территориями экологического бедствия. Специфика воздействия горнодобывающего комплекса зависит от способа добычи (открытый или закрытый), добываемого ресурса, природных особенностей территории, где идет добыча.

Выделяют следующие основные направления воздействия отраслей добывающей промышленности на природу и человека: а) повреждение земель, образование **антропогенных форм рельефа**; б) изменение водного баланса территории; в) запыление атмосферы, связанное с взрывными работами при открытой добыче; г) изменение всего ландшафта, образование так называемых **техногенных ландшафтов**, характеризующихся почти полным отсутствием почвенного покрова, растительности, микроорганизмов.

По состоянию на 1 января 2000 г. площадь земель, поврежденных при добыче полезных ископаемых в России, составляет 269,5 тыс. га, в том числе в результате деятельности цветной металлургии 156,5 тыс. га, угольной промышленности 110,5 тыс. га, при торфоразработках 92,5 тыс. га. Остальные земли испорчены добывающими отраслями: газовой и нефтедобывающей промышленностью, черной металлургией, промышленностью строительных материалов.

Выход чистой продукции из добываемого природного вещества может составлять лишь проценты и даже их доли от общей массы извлекаемого материала. Остальное остается на месте. Потери минеральных ресурсов происходят при добыче, обогащении, транспортировке, переработке. Из-за несовершенной техники и технологии в недрах остаются значительные запасы минерального сырья: нефти, угля, металлов, сгорает в факелах огромное количество попутных газов. При извлечении металлов из уже обогащенных руд потери составляют: при переработке меди – 6%, никеля – 15, угля (при подземном способе добычи) – 24, хромовых руд – 28, кобальта – 52, калийных солей – 63%. В результате некомплексной переработки уже добытого минерального сырья в отвалы идут многие ценные компоненты. Так, в процессе обогащения руд теряется более 1/3 олова, около 1/4 железа, вольфрама, молибдена, оксидов калия и фосфора. Существующие в настоящее время технологии и методы добычи минеральных ресурсов приводят, с одной стороны, к большим потерям сырья, а с другой – к сильному изменению природной среды, формированию техногенных ландшафтов. Многочисленны отходы при добыче полезных ископаемых карьерным или шахтным способами. Они идут в отвалы, **терриконы** и занимают огромные территории в сотни тысяч гектаров. Чтобы, например, получить тонну цветного металла, надо переработать в среднем 100–200 т руды. Ежегодно эта отрасль дает 1,5 млрд т отходов. Колоссальные объемы горной массы часто занимают плодородные земли (КМА), нарушают равновесие поверхностных слоев литосферы. Под их тяжестью начинается опускание или вспучивание земли, которое может привести к нарушению режима подземных вод, их самоизлиянию и заболачиванию значительных площадей. Результатом шахтной добычи являются многокилометровые подземные пустоты! Они приводят к опусканию больших площадей земной поверхности, просадке грунта, его смещению и деформации. Например, из-за выработки нефтяных и газовых скважин Апшеронский полуостров опустился на 2,5 м. В ряде случаев породы, попадающие в отвалы, содержат значительное количество вредных соединений. Они загрязняют почву, воды, воздух. Например, сульфидные рудные отвалы, выщелачиваясь, высвобождают кадмий и мышьяк. Мышьяк угнетает рост растений, а в более высоких концентрациях становится причиной их гибели. Он, как и кадмий, очень опасен для человека. Ртутные отходы вызывают многие серьезные заболевания.

Часто при добыче проводится обогащение полезных ископаемых; при этом происходит первичная переработка минерального сырья для получения пригодных для дальнейшей переработки продуктов. В результате обогащения полезных ископаемых получают концентраты, поступающие в дальнейшую переработку, а также отходы обогащения – так называемые хвосты. Хвосты могут быть как газообразные, так и жидкие. Газообразные выбрасываются в атмосферу. Жидкие хвосты сбрасывают в хвостохранилища, которые специально для этого создают. Они представляют собой замкнутые или полужамкнутые бассейны. Полузамкнутые хвостохранилища создают с помощью возведения земляной или сделанной из другого материала плотины, через которую частично инфильтруется жидкость. Помимо того что хвостохранилища могут занимать ценные земли, они также могут содержать большое количество вредных химических веществ, которые поступают в окружающую среду.

Кроме уже рассмотренных видов повреждений происходит и преобразование среды, связанное со строительством промышленных и гражданских зданий и сооружений, создаются для различных целей водохранилища, прокладываются автомобильные и железные дороги, способные выдержать грузопотоки, связанные с транспортировкой

полезных ископаемых от места добычи к месту их обогащения и дальнейшей переработки. Возводится бесчисленное количество других видов вспомогательных коммуникаций. Характерным показателем испорченности земель является удельная величина поврежденных земель по отношению к общей площади той или иной территории. Наиболее поврежденные земли находятся в Центральном районе Российской Федерации (рис. 13). Здесь в среднем испорчено более 600 га на каждые 1000 км<sup>2</sup>. Сравнительно высокие показатели поврежденности отмечаются также в южных районах Европейской части России. Северные территории европейской части России, Сибирь и Дальний Восток сравнительно мало испорчены.

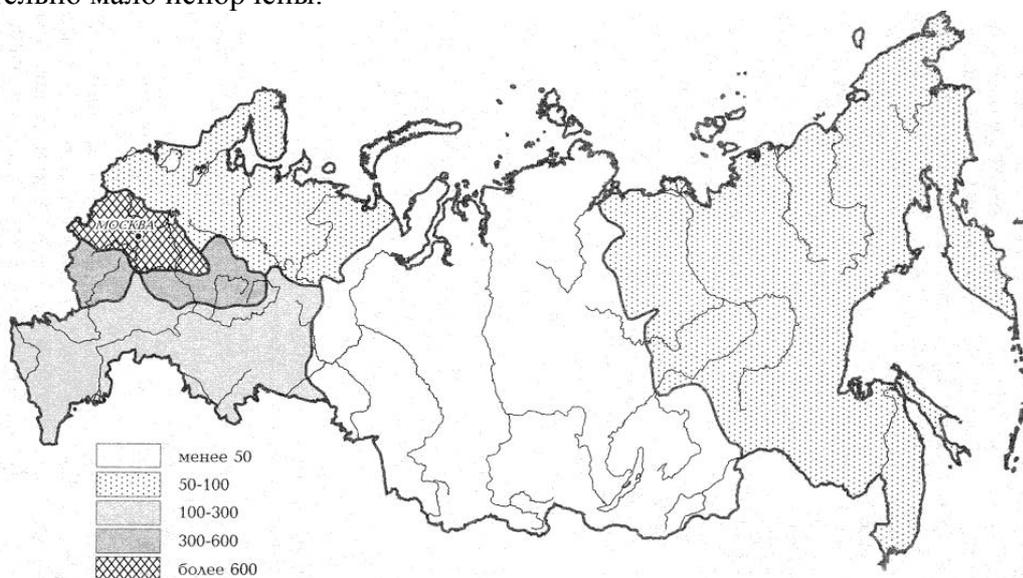


Рис. 13. Отношение величины нарушенных земель к общей площади (га/1000 км.кв.)

## 2.5. Состояние растительного и животного мира

### 2.5.1. Состояние растительности

Растительность – мощный природный фактор, значение которого трудно переоценить. Растения, производящие органические вещества, по существу первооснова **биосферы**, изначальный источник удовлетворения физиологических потребностей человека.

В процессе **фотосинтеза** растения поглощают углекислый газ, выделяют кислород, чем поддерживают нормальный для дыхания состав воздуха. Фотосинтез осуществляется свыше миллиарда лет. За это время было синтезировано огромное количество органического вещества, часть из которого сохранилась в виде залежей торфа, нефти, каменного угля и других полезных ископаемых.

Растительный покров составляет основную **биомассу** Земли (99%) и обеспечивает **круговорот веществ** в природе. Большую роль растительность играет в природных **экосистемах**. Она важнейший компонент экосистемы, оказывающий большое влияние на почву, животный мир. От растительности во многом зависят и характер экосистемы, ее структура и функционирование.

Из всех типов растительности самое важное место в жизни природы и человека занимают леса.

Лес – важнейший компонент биосферы. Он регулирует состав воздуха, служит источником кислорода. Это – главная «фабрика» кислорода на континентах. Леса вбирают в себя громадное количество углерода, который при их уничтожении сразу поступает в атмосферу. Особое значение для человека имеет водоохранная, почвозащитная и климаторегулирующая роль лесов. Лес предохраняет реки от обмеления, укрепляет

склоны, защищая их от эрозии, сковывает сыпучие пески, ослабляет наводнения и снежные лавины. Являясь собирателем и хранителем влаги, лес смягчает климат и спасает поля от губительной засухи. Лес выступает и как важный рекреационный и лечебный фактор. Древесная растительность выделяет в атмосферу большое количество **фитонцидов**, убивающих вредные для человека микроорганизмы. Это также надежный фильтр задержания пыли, сажи и вредных газов. Растительность (в особенности лесная) дает человеку очень многое: строительный материал, топливо, сырье для производства бумаги и целлюлозы, ценные лекарства, всевозможные пищевые продукты, корм для скота и т.д. Естественный растительный покров для жизни человека особенно важен, без него невозможны само существование человечества и его нормальная жизнь.

Растительный мир России богат и разнообразен. Огромная протяженность нашей страны, сложность рельефа и неоднородность климатических условий – все это влияет на распределение растительного покрова, основной особенностью которого является четко выраженная природная зональность. Изменение растительности наблюдается как с севера на юг, так и с запада на восток. В пределах одной зоны происходит смена древесных, кустарниковых и травянистых видов, так что леса европейской части России имеют мало общего с западносибирскими или дальневосточными лесами.

На территории России встречаются самые разные типы естественной растительности: тундра, леса, луга, болота и др. В последние десятилетия усилилось воздействие человека на природу. Этот процесс оказывает весьма заметное отрицательное влияние на растительность: зеленый покров Земли постоянно сокращается, изменяется состав лесов, уменьшается их продуктивность, снижается количество дикорастущих, пищевых, лекарственных, технических и медоносных растений. Такие явления наблюдаются при рубке леса, распашке степей и пойменных лугов, сенокосении, перевыпасе скота, строительстве, мелиорации и т.д.

Различные типы растительности в разной степени изменены хозяйственной деятельностью человека.

Типичная тундра представляет собой безлесное пространство с низким, чаще всего несплошным растительным покровом. Основу его составляют **мхи** и **лишайники**. Из цветковых растений распространены кустарники, кустарнички и травы. Условия жизни в тундре слишком суровы, поэтому деревьев в настоящей тундре нет. Тундра богата ягодниками: морошкой, брусникой, клюквой, княженикой, голубикой. Площади, покрытые лишайниками, используются под олени пастбища. Растительность этой зоны наименее изменена хозяйственной деятельностью человека, хотя в последние десятилетия в связи с освоением новых месторождений газа и нефти усилилось негативное влияние человека на растительный покров. Антропогенные воздействия приводят к необратимым последствиям – восстановление растительного покрова в тундре после его повреждения растягивается на неопределенно долгий срок.

Наиболее распространенным типом растительности в России является лес. Россия – самая крупная лесная держава. В ее лесной фонд входит 22% лесов мира. Леса занимают 69 % территории Российской Федерации, и на каждого жителя страны приходится 5,2 га земель, покрытых лесом. Общий запас древесины в лесном фонде составляет 81,9 млрд м<sup>3</sup>, из них спелых насаждений 44,1 млрд м<sup>3</sup> (53,8 %), из которых 30,6 млрд м<sup>3</sup> – хвойных. Общий средний прирост основных лесообразующих пород в год составляет 970,4 млн м<sup>3</sup>. На севере это преимущественно тайга. В европейской части в основном темнохвойные леса из ели и пихты. При движении на восток начинают доминировать сосновые формации: в Сибири – светлохвойные лиственничные, а в Приморье и бассейне Оби и Енисея – кедровые. Таежные леса представляют собой коренную зональную растительность. После уничтожения этих лесов (пожары, сплошные рубки) на их месте обычно возникают вторичные леса, образованные мелколиственными древесными породами, представленными главным образом низкопродуктивными березняками. Но в некоторых случаях при близком залегании грунтовых вод вырубка леса в тайге нередко

сопровождается повышением уровня последних и образованием на месте ранее существовавшего леса болота, весьма устойчивого, не склонного к самоосушению. Малотрансформированные деятельностью человека таежные экосистемы сохранились лишь на севере европейской части России и северо-востоке Сибири. Там площадь естественного растительного покрова превышает 94 %.

В европейской части страны и на Дальнем Востоке тайга на юге переходит в хвойно-широколиственные и широколиственные леса. В Сибири таких лесов нет. Наиболее распространенными древесными породами в хвойно-широколиственных лесах являются ель и дуб. Широколиственные леса характеризуются большим разнообразием древесных пород. Доминирует обычно дуб, помимо него встречаются липа, клен, ясень, вяз. Но они играют подчиненную роль, и только на востоке в древостое начинает преобладать липа. Достаточно богат видовой состав кустарников: орешник, бересклет, жимолость, крушина, шиповник и др. В лесах произрастает большое количество видов диких плодовых, ягодных, орехоплодных растений, грибов. Лес дает много технического и лекарственного сырья.

Широколиственные леса в недалеком прошлом имели гораздо большее распространение, чем сейчас. Они подверглись интенсивному уничтожению ввиду того, что потребность в дубовой древесине всегда была велика, кроме того, дубравы занимали очень благоприятные для земледелия земли. К настоящему времени сохранилась лишь очень небольшая часть прежних лесных массивов, а их место заняли плодовые сады и пашни или сформировались вторичные сообщества – мелколиственные или сосновые леса.

При движении на юг лес постепенно уступает место степной растительности. Лесостепная зона имела в прошлом облесенность 30–40 %. В настоящее время в лесостепи есть далеко выдвинутые на юг сосновые боры типа Хреновского (Воронежская область). Многие вырубki в таких лесах остаются безлесными на протяжении не одного десятка лет – лес не восстанавливается. На степных участках развивается высокий и густой травяной покров, напоминающий луг. Но сейчас от естественного растительного покрова сохранились лишь небольшие участки степей и отдельные островки леса в долинах рек.

Основу растительного покрова южных степей составляют дерновинные злаки, прежде всего ковыли. Растительность степей богата лекарственными, медоносными и эфирно-масличными растениями. Однако большая часть ареала степей распахана или превращена в пастбища. Интенсивный выпас скота приводит к нарушению растительного покрова, внедрению в него сорных растений. Иногда при неумеренном выпасе скота в степях на супесчаных грунтах возникает необратимое опустынивание ландшафтов.

В пределах каждой зоны встречаются луга и болота, относящиеся к интразональному типу растительности. Луга подразделяются на пойменные и материковые. Пойменные луга распространены по берегам озер, морей, но наибольшие площади они занимают по берегам рек. Эти луга имеют очень густой, флористически богатый растительный покров. Здесь встречается большое количество полезных для человека растений. Пойменные луга очень продуктивны и дают прекрасное сено для скота. Материковые луга значительно менее продуктивны, так как образуются на месте вырубленных ранее лесов, но выпас скота и сенокосение препятствуют восстановлению леса. Урожайность суходольных материковых лугов гораздо меньше, чем пойменных, сено имеет невысокую кормовую ценность. В настоящее время пойменные луга очень часто распахиваются под сельскохозяйственные культуры, при этом вырубаются деревья и кустарники, спрямляются русла рек.

По общей площади, занятой болотами, Россия занимает одно из первых мест в мире. Выделяют три типа болот: **низинные, или травяно-гипновые; переходные, или лесные; верховые, или сфагновые.** Растительный покров болот содержит много лекарственных растений и ягодников. Из ягод особенно ценны клюква, брусника, голубика, морошка. Торф низинных болот используется как удобрение, а торф верховых

болот дает прекрасное топливо. Множество верховых болот прекращают свое существование в результате осушения. Их ликвидация пагубно сказывается на водном режиме многих рек и озер – они мелеют или пересыхают, а растения страдают от недостатка влаги. Помимо этого, население лишается мест, где произрастали ценные ягоды, и прежде всего клюква.

### **2.5.2. Животный мир России: состояние и использование**

Разнообразие природных условий России, представленное экосистемами 8 природных зон и крупных горных массивов, определило богатство ее животного мира. К настоящему времени на территории России и в акваториях 13 омывающих ее морей обитают около 130–150 тыс. видов беспозвоночных (10 % их мирового разнообразия) и более 1300 видов позвоночных (2,7%) животных. Среди беспозвоночных животных наибольшим видовым разнообразием обладает **тип членистоногих**, в котором только в классе насекомых насчитывают 100 тыс. видов. Позвоночные животные представлены 732 видами птиц, 320 – млекопитающих, 669 – морских и пресноводных рыб, 75 – **рептилий** и почти 30 видами **амфибий**.

Значение животных для биосферы огромно и определяется высоким уровнем энергетических процессов у них, их большой подвижностью и исключительным разнообразием, что чрезвычайно важно прежде всего для биологического круговорота веществ и энергии. В процессе эволюции каждый вид животных приспособился к наиболее эффективному использованию определенного набора кормов: тканей живых растений и животных, продуктов их жизнедеятельности, остатков мертвых организмов. Сложные пищевые цепи и сети обеспечивают превращение сложных органических соединений в минеральные и миграцию химических элементов в биогеоценозах и биосфере. Элементы минеральных соединений многократно используются живыми организмами. Животные, потребляющие **первичную продукцию** - растений, хищники и **редуценты**, перерабатывающие органические отходы, как активный подвижный элемент сложнейших взаимосвязанных экологических систем во многом определяют устойчивость этих систем и через круговорот веществ и поток энергии связывают природу отдельных частей планеты в единое целое.

Находясь в зависимости от растений, животные, в свою очередь, определяют условия их жизни, в частности состав и структуру почвы. Так, в 1 га почвы леса живет до 2,5 млн дождевых червей, до 6 млн насекомых и их личинок, более 400 млн **почвенных клещей** и **ногохвосток**, более 1 млн **моллюсков** и множество других беспозвоночных, образующих общую **биомассу** до 1000 кг. В совокупности с животными-землероями эти почвенные беспозвоночные способствуют обогащению почвы органическими и минеральными веществами, ее **аэрации**, улучшению ее увлажненности. Животные опыляют растения, распространяют их семена, истребляют насекомых, вредящих растениям. При участии животных формируется химический состав грунтовых и подземных вод и облик целых ландшафтов (например, в результате деятельности речных бобров, сурков и др.).

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 возникновения новых ниш. Этот процесс гарантирует бесконечность эволюции в пространстве и во времени.

Животные играют важную и неоднозначную роль в жизни человека. Животные служат для него источником продуктов питания, лекарственного, кожевенного, пушно-мехового и технического сырья для кустарного и промышленного производства. Так, в охотничьем хозяйстве России в 1999 г. суммарная добыча диких копытных (лося, благородного, пятнистого и северного оленей, косули и кабана) достигла 117,3 тыс. голов,

добыча водоплавающих птиц – 6,6 млн. особей. Общий, официально зарегистрированный улов разных видов рыбы в 1999 г. составил 1 млн т, из которых 95% было выловлено в исключительной экономической зоне Российской Федерации и на ее континентальном шельфе. В морях, омывающих берега России, добывают **ластоногих** и **китообразных**, а также десятки тысяч тонн морских беспозвоночных: северную креветку, исландского гребешка, крабов и другие виды. Дикие животные представляют собой неисчерпаемое хранилище генетической информации, используемой в основном для улучшения пород домашних животных, но потенциальные возможности которой до конца еще не познаны. Многие виды диких животных человек использует для одомашнивания. В настоящее время проводят интенсивные работы по одомашниванию ряда пушных зверей, страусов, глухарей и других видов.

Общепризнанна теперь и эстетическая ценность многих видов диких животных, в ряде случаев несравненно большая, чем ценность получаемой от них продукции. Поэтому целесообразны организация экологического туризма, привлечение диких зверей и птиц для украшения зеленых зон городов, городских парков и водоемов.

Дикие животные, обитая в соседстве с человеком, способны причинять ему вред. Широко известны животные – сельскохозяйственные вредители, переносчики инфекционных заболеваний, животные, наносящие вред водному, охотничьему и лесному хозяйству. В большинстве случаев понятие «вредное животное» появлялось там, где в процессе хозяйственной деятельности человек нарушал **экологическое равновесие** в биогеоценозах, создавая благоприятные условия для существования определенных групп видов животных. Так, **монокультуры** зерновых стали прекрасной жизненной средой для целого ряда видов насекомых и грызунов, численность которых в естественной среде была ограничена условиями экологической ниши, занимаемой каждым из этих видов. Подобные примеры можно в массе найти в любой отрасли хозяйства, где человек своей деятельностью упростил биогеоценозы или внес в них изменения, диктуемые хозяйственной выгодой.

На протяжении всей своей истории человек оказывал на животных и прямое влияние, преследуя и истребляя их, и косвенное, изменяя и уничтожая места их обитания, например, вырубая девственные леса и распахивая целинные степи, ухудшая экологическое состояние природной среды. По данным **Международного союза охраны природы**, за последние 400 лет с лица Земли исчезло 113 видов птиц и 83 вида млекопитающих. С деятельностью человека прямо связывают исчезновение более 86 % видов птиц и 75% видов млекопитающих.

Сокращение площади **ареалов** и численности видов животных, а затем и исчезновение некоторых из них под воздействием природных факторов – это естественный, но длительный эволюционный процесс. Однако разноплановая деятельность человека, интенсивность которой возростала от столетия к столетию, последовательно изменяла естественный характер этого процесса. Влияние человека на животных, как прямое, так и косвенное, стало для них фактором среды, с силой воздействия которого уже не может сравниться большинство естественных факторов. Особенно заметным косвенное влияние различных видов хозяйственной деятельности на позвоночных животных стало в последние 100–150 лет. Создание водохранилищ, **гидромелиорация** лесов и аграрных территорий, промышленное и дорожное строительство, загрязнение среды вредными химическими соединениями, искусственное лесовосстановление, в том числе и в безлесных регионах, **интродукции** экзотических видов растений и животных в XX в. в совокупности стали постоянно действующим фактором, глубоко и на больших площадях меняющим облик природно-территориальных комплексов. В результате к настоящему времени изменилось соотношение причин гибели видов, связанных с деятельностью людей. Если в XII в. прямое преследование было причиной гибели видов в 86 % случаев, а косвенное – в 14 %, то в XX в. это соотношение составило 28 и 72 % соответственно.

Разноплановое воздействие человека на местообитания животных вызвало серьезные изменения их структуры, благоприятные для одних видов и неприемлемые для других. На фоне сокращения численности, площади ареалов и локального исчезновения ряда **стенобионтов** и **эндемиков** многие виды, наоборот, расширили свои ареалы и стали обычными в районах, в которых ранее они никогда не встречались. Так, в результате хозяйственного преобразования ландшафтов многие лесостепные и степные виды расселились на сотни километров к северу, а ряд лесных видов – далеко к югу. В числе таких видов можно упомянуть зайца-русака, европейского ежа, удода, обыкновенную и речную чаек, горлицу, чибиса и много других.

Большое влияние на биоразнообразие России оказала и преднамеренная, и непреднамеренная **интродукция** экзотических видов растений и животных, которая в XX в. приобрела характер хозяйственного вмешательства в структуру естественных экосистем. С 20-х годов под эгидой «обогащения фауны» человек ввозил и расселял виды животных, в целом чуждые для фауны России и отдельных ее регионов, охранял и поддерживал кормами вселенные виды, представлявшие для него хозяйственную ценность. Так, ондатра – североамериканский грызун, ввезенный в Россию в 20-х годах XX в., к настоящему времени заселила практически всю территорию страны, а енотовидная собака – обитатель юга Дальнего Востока – с момента выпуска ее в ряде мест европейской части России сейчас стала обычным хищником во всей этой части страны, включая Кавказ. Далек не полный перечень таких видов можно дополнить американской норкой, енотом-полоскуном, нутрией, пятнистым оленем, маралом, белым амуром, горбушей, камчатским крабом и др.

Воздействие человека глубоко изменило экологическое состояние и состав местообитаний многих видов животных, спровоцировало локальные изменения структуры животного населения, часто в сторону его «тривиализации», сокращения числа видов и в целом всей структуры биоразнообразия природно-территориальных комплексов. В конечном итоге антропогенная трансформация естественных экосистем привела к сглаживанию индивидуальных характерных различий, еще недавно им свойственных, и сформировала на их месте антропогенные комплексы, не имеющие природных аналогов (рис. 14).

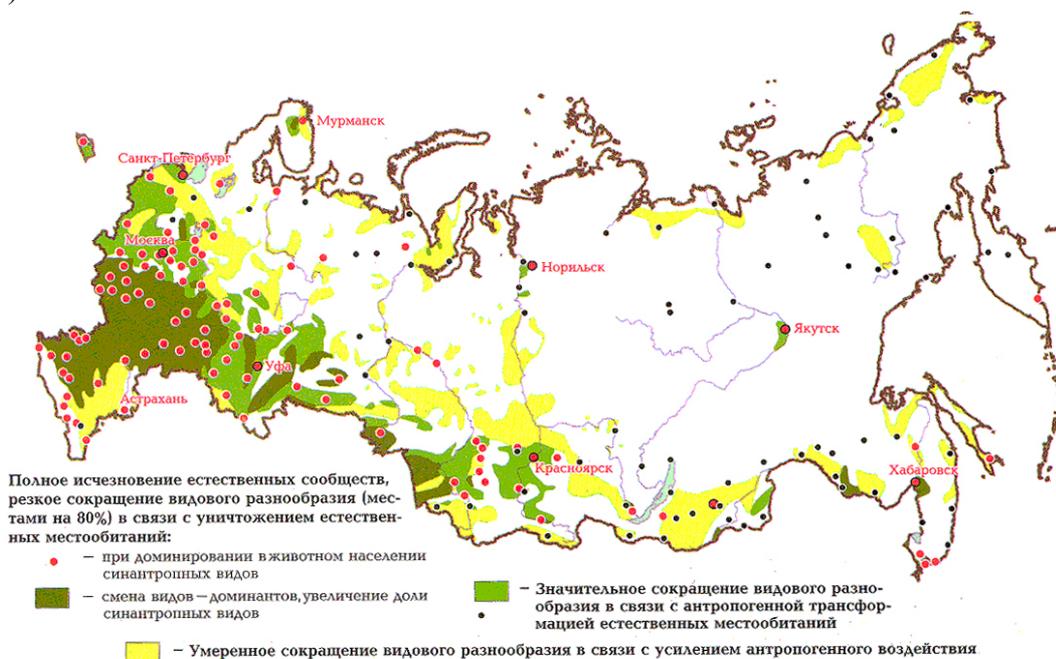


Рис. 14. Тенденции изменения животного мира

Последствия хозяйственной деятельности стали прямой угрозой существованию целого ряда видов животных из-за потери местообитаний, что резко ускоряет и без того высокие темпы исчезновения видов животных. С 1600 по 1975 г. 1 вид животных исчезал в среднем каждые 3 года, а в 80-е годы XX в. исчезало от 1 до 10 видов животных еженедельно. Сокращение видового разнообразия животных чревато нарушениями биологического круговорота веществ и энергии в экосистемах и падением их биологической продуктивности, что крайне невыгодно для человека.

Экологические системы со свойственным им животным населением, а также отдельные виды животных, в том числе редкие и исчезающие виды, охраняют в государственных заповедниках, национальных и природных парках, зоологических заказниках. Система федеральных особо охраняемых природных территорий в России насчитывает 95 заповедников (310,3 тыс. км<sup>2</sup>), 33 национальных парка (66,5 тыс. км<sup>2</sup>) и около 1600 заказников (600 тыс. км<sup>2</sup>). Заповедники России охраняют 87% видов фауны наземных млекопитающих (в том числе 37% видов из Красной книги), 92% – амфибий (3% – из Красной книги), 73% – рептилий (6% – из Красной книги), 83% видов птиц (60% – из **Красной книги**). И хотя представленность ландшафтного разнообразия особо охраняемых природных территорий составляет 60–70% , предусмотрено дальнейшее развитие их системы.

В действующем законодательстве особое внимание уделено охране и восстановлению численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Ответственность за сохранение таких видов возложена на соответствующие государственные органы и на каждого пользователя природными ресурсами. Сигналом к принятию особых мер охраны служит регулярно издаваемая Красная книга Российской Федерации – аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных. В соответствии с новейшими научными данными по состоянию на начало 2000 г. в **Красную книгу Российской Федерации** занесено 414 видов (**подвидов и популяций**) животных, в том числе 13 видов кольчатых червей, 44 – моллюсков, 3 – ракообразных, 94 – насекомых, 3 – круглоротых, 39 – рыб, 8 – амфибий, 21 – рептилий, 123 – птиц и 65 видов млекопитающих.

В России отдельные виды животных, в том числе и редкие, охраняют путем их разведения в зоопарках, специализированных питомниках, на фермах и предприятиях, где разведение животных поставлено на промышленную основу. Хорошо известны морские фермы по разведению моллюсков, питомники по разведению фазанов, куропаток и перепелов, редких видов журавлей и дроф. В России сейчас действует более 120 осетровых, лососевых и частиковых рыболовных заводов, нерестово-выростных хозяйств и производственно-акклиматизационных станций. Только в 1999 г. эти предприятия выпустили в естественные водоемы 6442,175 млн мальков осетровых, лососевых, сиговых, частиковых, а также растительноядных (белый амур, белый и пестрый толстолобики) видов рыб.

Важной мерой охраны животного мира становится защита животных от браконьеров, которые наносят фауне страны огромный ущерб. В последние годы должностными лицами государственных органов охраны природы, охотничьего и рыболовного надзора, а также представителями общественности выявлено несколько сотен тысяч нарушений правил пользования объектами животного мира, а также нарушений, связанных с ухудшением и разрушением местообитаний наземных и водных видов животных.

Сохранение биологического разнообразия и генофонда биосферы, на становление которых ушли миллионы лет, – одна из серьезных задач охраны природы. Каждый спасенный от гибели вид – это сохраненный для народного хозяйства России природный ресурс.

## 2.6. Особенности воздействия народного хозяйства на окружающую среду

Практически в каждом экономическом районе России есть республики, края и области с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой, которая обусловлена деятельностью комплекса конкретных производств.

В Северном районе в Мурманской области экологическая обстановка сложилась под воздействием горнодобывающей промышленности, цветной металлургии и концентрации объектов атомной энергетики и атомного флота.

В Центральном районе в Тульской области она связана с действием предприятий теплоэнергетики, металлургии, химической и нефтехимической промышленности.

В Центрально-Черноземном районе в Липецкой области на среду главным образом влияют предприятия черной металлургии.

В Поволжском районе в Астраханской области экологическую обстановку определяют газовая промышленность, речной и морской транспорт, в Самарской области – энергетика, химическая, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность.

В Северо-Кавказском районе в Ростовской области экологическая обстановка обусловлена деятельностью предприятий энергетики, угольной промышленности и коммунального хозяйства.

В Уральском районе в Республике Башкортостан на нее влияют предприятия нефтяной, химической и нефтехимической промышленности, а в Свердловской и Челябинской областях – предприятия металлургии и энергетики.

В Западно-Сибирском районе в Кемеровской области экологическая обстановка сложилась под воздействием горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, в Тюменской области – нефте- и горнодобывающей промышленности, а также энергетики.

В Восточно-Сибирском районе в Красноярском крае ее определяют горнодобывающая промышленность, цветная металлургия, предприятия ядерного топливного цикла, энергетики и химии, в Иркутской области – горнодобывающая промышленность, цветная металлургия, нефтехимическая и целлюлозно-бумажная промышленность, а также энергетика.

В Дальневосточном районе в Амурской области и Республике Саха (Якутия) экологическая обстановка обусловлена деятельностью предприятий горнодобывающей и лесной промышленности, коммунального хозяйства, в Сахалинской области – деятельностью рыбной промышленности, энергетики, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

В настоящее время воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду определяется значительными объемами выбросов в атмосферный воздух, водопотребления для промышленных целей и сбросов сточных вод. Принимаемые меры по снижению выбросов дают некоторые положительные результаты, в ряде случаев удельные расходы сырьевых и энергетических ресурсов на единицу производимых видов продукции снижаются. Однако это единичные случаи. Спад производства еще более обострил экологический кризис на территории Российской Федерации. Загрязненность окружающей среды в большинстве регионов увеличивается в основном из-за снижения технического уровня производства, износа технологического оборудования, сокращения капитальных вложений на природоохранные мероприятия и ухудшения использования действующих природоохранных комплексов. И как следствие, общий объем выбросов загрязняющих веществ на многих промышленных предприятиях, в производственных комплексах Российской Федерации не снижается, а, наоборот, увеличивается как в объемах загрязнителей, так и на единицу выпускаемой продукции.

За последние годы, несмотря на значительное падение производства и остановку многих промышленных предприятий, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух достигли 40–43 млн. т, в том числе от стационарных источников – 21–24 млн. т.

Наибольшее загрязнение атмосферы (по объему выбросов) происходит в результате деятельности предприятий энергетики – 27,7% общих выбросов промышленностью России, цветной – 20,4% и черной металлургии – 15,1% (рис. 16).



Рис. 16. Распределение отраслей промышленности по производимым выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Рассмотрим влияние на окружающую среду отдельных отраслей народного хозяйства.

**Энергетическая промышленность.** К основным воздействиям энергетики на окружающую среду относятся потребление воды, кислорода воздуха, изменение ландшафта, а также многообразные выбросы, сбросы и отходы, поступающие в окружающую среду.

Производство энергии на тепловых электростанциях (ТЭС), основанное на сжигании органического топлива, приводит к значительному загрязнению окружающей среды и, в первую очередь, атмосферного воздуха. Одним из факторов воздействия ТЭС, работающих на угле, на окружающую среду являются выбросы из систем складирования и транспортировки топлива, пыли- и золоудаления. При транспортировке и складировании топлива возможно не только пылевое загрязнение, но и выделение продуктов окисления топлива.

Годовой объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу тепловыми электростанциями составляет 4,4–4,6 млн. т твердых веществ (диоксида серы, оксидов азота и углерода) или около 85–89% общих, выбросов по энергетической промышленности. Наибольшие объемы валовых выбросов вредных веществ в атмосферу производят (тыс. т/год): Рефтинская ГРЭС (г. Асбест) – до 250, Новочеркасская ГРЭС – до 209, Троицкая ГРЭС – до 1645 и Рязанская ГРЭС – до 145.

Энергетическая промышленность – крупнейший потребитель пресной и морской воды, на ее долю приходится 66% общего объема забора пресной воды промышленностью и 98% забора морской воды; а по использованию воды – около 70%. Наиболее значительные объемы валовых сбросов загрязненных сточных вод в природные водные

объекты производят (млн. м<sup>3</sup>): ТЭЦ– 10 (г. Ангарск) – 168, Безымянская ТЭЦ (г. Самара) – 90 и Красноярская ТЭЦ-2 – 52.

Водохранилища, возникшие в результате сооружения плотин гидроэлектростанций, кроме положительного эффекта (регулирование речного стока, снижение опасности наводнений и развития эрозии почв, снабжение водой и др.), оказывают и отрицательное воздействие на природную среду (затопление земель и населенных пунктов, засоление или заболачивание почв, затопление и разложение наземной растительности, развитие новых видов водной **флоры** и **фауны** и т.п.).

**Нефтедобывающая промышленность.** Воздействие этой отрасли промышленности на атмосферу, гидросферу и литосферу характеризуется:

- загрязнением атмосферы выбросами вредных веществ;
- потреблением воды для буровых установок и компрессорных станций, заводнением и сбросом загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды, на рельеф;
- извлечением с нефтью **высокоминерализованных попутных вод**;
- изменением ландшафта (земляные работы, изъятие земель для строительства объектов нефтегазодобычи, застройка, перемещение грузов волоком), вырубкой лесов, загрязнением почвы нефтепродуктами, разрушением пластов недр и др.;
- захоронением отходов бурения;
- аварийными разливами нефти.

Несмотря на то, что вклад отрасли в промышленное загрязнение атмосферы незначителен (7,8%), она характеризуется, самой низкой в промышленности Российской Федерации степенью улавливания вредных веществ, поступающих в атмосферу. Характерными загрязняющими веществами, образующимися в процессе добычи нефти, являются углеводороды и оксид углерода. Значительная масса загрязнений поступает в атмосферу при сжигании нефтяного газа в факелах.

В нефтедобывающей промышленности экономия свежей воды за счет использования оборотных систем водоснабжения достигает 89%, что выше среднего показателя по промышленности (78%). Большая часть сточных вод сбрасывается нефтедобывающими предприятиями в **поглощающие горизонты** (в основном для поддержания пластового давления в нефтяных пластах), поверхностные водоемы (биологически очищенные и неочищенные загрязненные воды), а также на рельеф.

Серьезный ущерб окружающей среде наносится разливами нефти и минерализованных сточных вод вследствие прорывов трубопроводов, вызванных различными причинами. По данным Минтопэнерго России, общее число аварий на внутрипромысловых нефтепроводах только в 1995 г. составило 25 477, из них наибольшее число пришлось на АО «Татнефть» (5805) и компанию «Роснефть» (4247).

**Нефтеперерабатывающая промышленность.** Размещение предприятий отрасли, которая является одним из крупнейших водопотребителей, вблизи водоемов или на территории крупных городов создает опасность для водных объектов и оказывает отрицательное воздействие на экологическую обстановку городов, что требует принятия дополнительных природоохранных мер.

Многие нефтеперерабатывающие заводы содержат на своем балансе сооружения, используемые для очистки не только промышленных, но и коммунальных сточных вод, вследствие чего на предприятиях скапливается в больших объемах биологически **активный ил**, процесс утилизации которого является природоохранной проблемой отрасли.

Доля отрасли в общепромышленном сбросе загрязненных сточных вод составляет около 4%. Наибольший объем сброса сточных вод этой категории приходится на АО «Ангарскнефтеоргсинтез» (г. Ангарск) – 173,2 млн. м<sup>3</sup> (или 54,6% сбросов, производимых этой отраслью).

На нефтеперерабатывающих предприятиях основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферу, являются углеводороды и **летучие органические соединения**, диоксид серы, оксид углерода и оксиды азота. Среди других проблем можно выделить образование большого количества отходов производства (кислые гудроны, стоки синтетических жирных кислот, сернистощелочные стоки, отработанные отбеливающие земли).

**Газовая промышленность.** При добыче, переработке, хранении и транспортировке природного газа ущерб окружающей природной среде наносится выбросами вредных веществ в атмосферу. Ряд населенных пунктов, расположенных в местах добычи и переработки газа, включен в перечень городов с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Особенно сильно это влияние проявляется в Астраханской области. Улавливание вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу предприятиями отрасли, составляет 27,1% (в том числе твердых веществ – 12,9%, диоксида серы – 73,2%, оксида углерода – 19%), практически не улавливаются оксиды азота и углеводороды.

Воздействие на водные объекты связано с потреблением воды для буровых установок, компрессорных станций и заводнения, сбросом неочищенных сточных вод, тепловым загрязнением водоемов.

Последствия воздействия газовой промышленности на литосферу многообразны: изменение ландшафта (земляные работы, система очистки промывочного раствора, застройка, перемещение грузов волоком), вырубка лесов, загрязнение почвы нефтепродуктами, разрушение пластов недр и др.

**Угольная промышленность.** На экологическую обстановку Кузнецкого, Канско-Ачинского, Печорского, Южно-Якутского, Подмосковного, Ростовского угледобывающих регионов, городов и поселков воздействуют более 200 шахт, около 70 разрезов, свыше 70 обогатительных фабрик и примерно 350 других предприятий отрасли.

Если в других отраслях промышленности со спадом производства сократились в той или иной степени объемы выбросов вредных веществ в атмосферу и сбросов неочищенных сточных вод, то в угольной промышленности все наоборот.

Так, несмотря на то, что объем добычи угля за последние 5 лет сократился с 353 до 263 млн. т, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных установок за этот же период возросли с 236 до 626,5 тыс. т, а сбросы загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты – с 552 до 740,2 млн. м<sup>3</sup>.

К основным факторам угольной промышленности, влияющим на состояние окружающей природной среды, относятся:

- изъятие земель, их загрязнение отходами добычи и обогащения угля и горючих сланцев;
- истощение водных ресурсов и изменение гидрологического режима подземных и поверхностных вод;
- загрязнение подземных и поверхностных водных объектов производственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами от предприятий и населенных пунктов;
- загрязнение воздушного бассейна твердыми и газообразными вредными веществами при добыче, переработке и сжигании твердого топлива (многочисленные котельные, дымящиеся породные отвалы т.д.). Из общего объема загрязненных сточных вод (740,2 млн. м<sup>3</sup>) около 80% сбрасываются недостаточно очищенными, остальные – без очистки.

Из предприятий отрасли 80% имеют сооружения для очистки сточных вод, однако только 25% мощностей работают эффективно.

Основными источниками выбросов вредных веществ в атмосферу в отрасли являются промышленные и бытовые котельные, вентиляционные и аспирационные системы шахт и обогатительных фабрик, породные отвалы и др. Выбросы в атмосферу

достигли 626,5 тыс. т вредных веществ, из них около 50% приходится на объединение «Воркутауголь».

Площадь нарушенных горными работами земель составляет 107 тыс. га, из которых почти половина расположена в Кузнецком бассейне.

**Черная металлургия** – одна из наиболее емких отраслей промышленности по загрязнению окружающей природной среды. Устаревшие технологии и износившееся оборудование резко усугубляют и без того значительное негативное воздействие на объекты природной среды, заложенное уже в самом характере металлургического производства (горнодобывающая промышленность, доменное, сталелитейное, электроплавильное, трубопрокатное и коксохимическое производства, химико-металлургическая отрасль и др.).

Черная металлургия является одной из основных отраслей промышленности России по валовому выбросу загрязняющих веществ в атмосферу. В агломерационном производстве в воздух выбрасываются пыль, диоксид серы, оксид углерода, оксиды железа, марганец, кальций, алюминий, кремний, титан, ванадий, фосфор, натрий, калий и др.; в доменном, мартеновском, конвертерном и электроплавильном производствах – пыль, оксид углерода, оксиды азота и т.д.

В отдельные годы валовый выброс вредных веществ в атмосферу отрасли достигал 2735 тыс. т или 15% общепромышленного объема выбросов. Основной объем загрязнений приходится на оксид углерода (70%). По-прежнему на низком уровне остается улавливание вредных веществ (65–69%).

В целом по отрасли из года в год увеличивается общий объем сбрасываемых загрязненных сточных вод в поверхностные воды и составляет около 757 млн. м<sup>3</sup> в год.

Наибольшее количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, приходится на АО «Северсталь» (г. Череповец) до 394 тыс. т в год, Новолипецкий металлургический комбинат – до 356 тыс. т. Магнитогорский металлургический комбинат – до 290 тыс. т. Концентрация вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу и сбрасываемых в водные объекты, как правило, на металлургических предприятиях превышают предельно допустимые нормы.

В городах, где расположены крупные предприятия черной металлургии, систематически отмечается высокое загрязнение воздуха несколькими примесями, а также одной примесью с высоким классом опасности или наибольшими уровнями концентрации, причем максимальные концентрации примесей достигают 10–155 ПДК.

На предприятиях отрасли продолжают сбрасывать большой объем загрязненных сточных вод в водоемы, куда вместе с этими водами попадают загрязняющие взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, соединения железа и тяжелых металлов. Эти сбросы настолько велики, что превращают реки и водоемы в «чрезвычайно грязные».

Существенное воздействие на состояние подземных вод оказывают предприятия через фильтрующие накопители. Так, Новолипецкий металлургический комбинат явился источником загрязнения подземных вод **роданитами** (до 957 ПДК), **цианидами** (до 308 ПДК), нефтепродуктами (до 80 ПДК), фенолами (до 50 ПДК).

Крупные предприятия черной металлургии представляют значительные источники загрязнения почвенных покровов. По данным аэрокосмической съемки, зона загрязнения почвенного покрова прослеживается на расстоянии до 60 км от источника загрязнения.

Огромные объемы выбросов и сбросов загрязнителей объясняются следующими причинами: каждый третий источник загрязнения не оснащен очистными установками, каждая пятая пылегазоочистная установка не работает или работает неэффективно, только половина сточных вод очищается до установленных нормативов. Коэффициент обезвреживания газообразных вредных веществ составляет около 60%.

**Цветная металлургия.** Наиболее крупные предприятия цветной металлургии расположены в Красноярском крае, Мурманской, Оренбургской, Челябинской, Свердловской и Новосибирской областях, Республике Башкортостан и Приморском крае.

Предприятия отрасли оказывают существенное влияние на формирование экологической обстановки в районах их расположения, а в некоторых случаях и полностью ее определяют. Особое место по масштабам производства и влиянию на окружающую природную среду занимают предприятия Российского акционерного общества (РАО) по производству цветных и драгоценных металлов «Норильский никель», которые обеспечивают выпуск 75% никеля, меди и кобальта в стране. Основные предприятия РАО сосредоточены в двух экологически напряженных регионах – Мурманской области и на п-ове Таймыр. Особенность районов расположения этих предприятий – их экологическая уязвимость.

Основную нагрузку на воздушный бассейн по объему выбросов загрязняющих веществ (тыс. т) оказывают: АО «Норильский комбинат» – 2041,2; АО «ГМК «Печенганикель»-256,9; АО «Комбинат «Южуралникель» – 197,2; АО «Комбинат «Североникель» – 142,1; АО «Красноярский алюминиевый завод» – 87,9; АО «Ачинский глиноземный комбинат» – 74,4 и др.

Под экологическим прессингом Норильского ГМК стонет чуть ли не весь Таймыр. Аналогичная ситуация наблюдается в Красноярске, Ачинске, Орске и Мончегорске.

В нескольких десятках городов, где расположены предприятия цветной металлургии, в почвенном покрове обнаружены тяжелые металлы в количестве, превышающем ПДК в 2–5 раз и более. По суммарному индексу загрязнения почвенного покрова первое место занимает пос. Рудная Пристань (Приморский край), в котором расположен свинцовый завод. В почвах зоны радиусом 5 км вокруг Рудной Пристани наблюдается загрязнение почв: свинцом – 300 ПДК, марганцем – 2 ПДК и др. К чрезвычайно опасной категории загрязнения почв относятся города: Белове Кемеровской области, где содержание свинца в почвенном покрове достигает 50 ПДК, Ревда Свердловской области – содержание свинца до 5 ПДК и ртути – до 7 ПДК.

**Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность.** Крупнейшие предприятия отрасли сосредоточены в Восточной Сибири, на севере и северо-западе европейской территории России, на Урале, а также в Калининградской области. Она одна из самых водоемких отраслей народного хозяйства, оказывающих значительное воздействие на поверхностные воды. Объемы используемой воды в целом по отрасли достигли 2010,3 млн. м<sup>3</sup>. На эту отрасль приходится более 20% общего промышленного сброса загрязненных сточных вод в стране.

Наибольшие объемы сброса загрязненных сточных вод (млн. м<sup>3</sup>) находятся на: Котласский ЦБК - 232,4, Братский ЛПК – 222,6, Архангельский ЦБК – 177, Усть-Илимский ЛПК – 99,6 и Байкальский ЦБК – 69.

При используемых в отрасли технологиях около 50% сырья поступает в отходы в виде загрязненных смесей с водой (древесина и кора, сухие вещества, содержащиеся в последрожжевой бражке, шламы водоочистных сооружений, шламолигнин). Составной частью технологических линий являются сооружения для очистки воды, транспортировки и захоронения отходов, которые занимают большие площади. В аспекте воздействия на окружающую среду важнейшей проблемой целлюлозно-бумажной промышленности признана переработка жидких сульфитных щелоков.

Выбросы загрязняющих веществ по отрасли составляют до 522,2 тыс. т в год или около 3% объема выбросов от промышленности России; доля уловленных и обезвреженных веществ в отрасли – ниже средней по промышленности (73,5% против 79,4%).

**Химическая и нефтехимическая промышленность.** Предприятия отрасли расположены во многих регионах России, крупные комплексы сформировались в Татарстане, Башкортостане, Омской, Ярославской, Нижегородской, Самарской,

Волгоградской, Пермской, Кемеровской и Иркутской областях. В ряде населенных пунктов России воздействие предприятий отрасли на окружающую среду доминирует.

Многообразие производств и характер используемого сырья, несовершенство технологий, незавершенность производственных циклов и износ основных фондов определяют воздействие химической промышленности на окружающую среду. Отрасль характеризуется большими объемами и высокой токсичностью отходов, выбросов вредных веществ в атмосферу и сбросов сточных вод (аммиак, бензин, сероуглерод, сероводород, толуол, ацетон, бензол, ксилол, формальдегид, дихлорэтан, этилацетат, серную кислоту, хлоруглеводород, метанол, капролактан, фенол, этилхлорид, фталевый ангидрид, пентоксид ванадия, шестивалентный хром, хлористый водород, пропилен, белок пыли белково-витаминного концентрата). Кроме того, для химических и нефтехимических производств характерны значительные объемы выбросов металлической ртути, составившие 54% общего объема этих выбросов промышленностью России.

Многочисленные накопители предприятий отрасли остаются источниками загрязнения подземных вод кадмием, никелем, цинком, свинцом, метанолом, фенолом, аммонием на площадях в десятки квадратных километров, что делает невозможным использование водоносных горизонтов для питьевого водоснабжения.

На предприятиях химической и нефтехимической промышленности образовалось свыше 11 млн. т отходов (шламы, ртутьсодержащие отходы, отработанные соляная и серная кислоты, дистиллированная жидкость и шлам аммиачно-хлоридных производств кальцинированной соды, лигнин, фосфогипс, изношенные шины, резиносодержащие отходы и др.), из которых примерно 30% используется, а остальные отходы либо уничтожаются и вывозятся на свалки, либо складироваются, занимая огромные территории земельных ресурсов.

Специфика микробиологической подотрасли состоит в производстве белково-витаминного концентрата (БВК) и выбросах белка; пыли БВК, который отрицательно воздействует на здоровье населения в районах расположения Киришского биохимического завода, Благовещенского биохимкомбината, Светлоярского завода БВК. Этими предприятиями за год выбрасывается в атмосферу около 36 тыс. т вредных веществ, из которых улавливается только 67%. Объем сброса загрязненных сточных вод этими же предприятиями за год составляет 73,7 млн. м<sup>3</sup>, в основном это сточные воды, образующиеся при выделении и сгущении биомассы. Со сточными водами в водоемы поступают сульфаты, хлориды, фосфор, соединения азота, метанол, фурфурол и другие вещества.

**Промышленность строительных материалов.** Предприятия этой отрасли расположены во всех регионах Российской Федерации. Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха производствами стройматериалов отмечено в Ленинградской, Самарской, Саратовской, Ульяновской, Ростовской, Липецкой, Белгородской, Московской и Новосибирской областях, в Краснодарском, Алтайском и Приморском краях, а также в Бурятии. Вокруг заводов, производящих цемент, асбест и другие строительные материалы, сложились зоны с повышенным содержанием в воздухе пыли, в том числе цементной пыли, бенз(а)пирена и других вредных веществ.

Выбросы загрязняющих веществ от предприятий промышленности строительных материалов содержат в основном пыль и взвешенные вещества (54% суммарного выброса по отрасли), а также оксид углерода (23,3%). Кроме того, в выбросах присутствуют диоксид серы, оксиды азота, сероводорода, формальдегид, толуол, бензол, пентоксид ванадия, ксилол и другие вещества. Наибольшая доля выбросов приходится на предприятия, производящие цемент, – 273 тыс. т или 40,5%.

Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят залповые выбросы при проведении взрывных работ и добыче природного сырья открытым способом.

Основная причина сброса недостаточно очищенных сточных вод, содержащих значительное количество взвешенных веществ, нефтепродуктов и соединений азота, – низкая эффективность очистных сооружений.

**Машиностроительная промышленность.** Предприятия этой отрасли расположены почти во всех республиках, краях и областях Российской Федерации.

Основными источниками загрязнения окружающей среды на машиностроительных предприятиях являются линейное производство, травильные и гальванические цехи, цехи механической обработки, сварочные и покрасочные цехи и участки.

Отрасль за год выбрасывает в атмосферу около 725 тыс. т, из которых улавливается всего лишь 46,8–45,5%. Главным образом улавливают твердые вещества, менее опасные для здоровья населения; улавливание диоксида серы и оксидов азота остается на очень высоком уровне, поскольку эти вещества представляют большую опасность для окружающей среды, чем даже отдельные химические заводы, где степень улавливания загрязняющих веществ составляет 0,97–0,95%.

Поскольку предприятия машиностроения размещены по всей стране, большие объемы сбрасываемых сточных вод загрязняют многочисленные водоемы, мелкие и большие реки. Из сброшенных в поверхностные водоемы за год 1,82 млрд. м<sup>3</sup> сточных вод загрязненные сточные воды составили 780 млн. м<sup>3</sup>, в том числе 170 млн. м<sup>3</sup> без очистки.

Общие для всех видов машиностроения технологические процессы термообработки, гальванотехники, нанесения лакокрасочных покрытий и обработки пластмасс по-разному воздействуют на окружающую среду. Сточные воды этих производств содержат токсичные вещества, образующиеся из кислот (концентрация серной кислоты в отработанных травильных растворах достигает 2–4%), неорганических солей хрома, цинка, меди, никеля, других тяжелых металлов.

На машиностроительных предприятиях образуются твердые отходы (черные и цветные металлы, шлак, окалина, зола, горелая формовочная смесь, шламы и флюсы, абразивы, древесные отходы, пластмассы). Отходы гальванического производства, относящиеся к первому классу опасности, в основном, вывозятся на полигоны (Калужская область), часто для этого непригодные (Алтайский край, Курская область), или накапливаются на территории предприятий (Нижегородская область и Красноярский край).

**Транспортно-дорожный комплекс.** Воздействие транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры сопровождается значительным загрязнением окружающей среды. Основные виды воздействия – загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов транспортных двигателей, выбросы в атмосферный воздух от стационарных источников, загрязнение водных объектов, образование производственных отходов и воздействие транспортного шума.

Транспортный комплекс, к которому относятся **автомобильный, водный, воздушный** и **железнодорожный** транспорт, а также дорожное хозяйство, является крупнейшим источником загрязнения атмосферного воздуха. Оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферу этим комплексом, по данным Министерства транспорта Российской Федерации, проводилась для передвижных (транспортные средства) и стационарных (доки, ремонтные заводы, терминалы, котельные и др.) источников.

Оценивались выбросы семи наиболее массовых вредных веществ: оксида углерода, углеводородов, диоксида азота, сажи, диоксида серы, соединений свинца и твердых веществ. В среднем общая масса загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от передвижных источников, составляет около 12 млн. т в год, в том числе от автотранспорта – 95%, воздушного транспорта – 2,5%, морского и речного транспорта – 2,8%.

Годовой валовой выброс вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, по данным Минтранса России, определяется примерно в 840 тыс. т, в том числе твердых частиц (пыли) – 409,4 тыс. т и диоксида серы – 233 тыс. т. Таким образом,

суммарная масса выбросов вредных веществ от передвижных и стационарных источников составляет около 12,4 млн. т.

**Жилищно-коммунальное хозяйство.** Предприятия жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) являются основными источниками поступления загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты страны. На долю ЖКХ приходится половина объема сброса сточных вод этой категории в целом по Российской Федерации и более трети объема сброса нормативно-очищенных сточных вод.

Аварийные загрязнения водных источников сопровождаются остановкой городских и поселковых водозаборов, нарушением режима водоснабжения. Размещение промышленных предприятий и других экологически опасных объектов в зонах санитарной охраны источников питьевого водоснабжения привело к тому, что вся вода, забираемая из поверхностных источников, подвергается специальной обработке. В большинстве городов Российской Федерации ощущается недостаток мощностей водопроводных сооружений. Вследствие этого около 50% населения России вынуждено использовать для хозяйственно-питьевых нужд воду, не соответствующую санитарно-гигиеническим требованиям.

Износ систем водоснабжения и канализации с каждым годом нарастает, что ведет к залповым сбросам загрязненных сточных вод, вызывающим экстремально высокое загрязнение водных объектов, а также вспышки инфекционных заболеваний. Более трети всех водопроводных сетей требует полной замены; прорывы, отключения и аварии вызывают не только потери воды, но и временное прекращение водоснабжения.

Из всего объема сточных вод, поступающих через коммунальные сети в поверхностные водные объекты, – 13,7 млрд. м<sup>3</sup> более 90% (12,5 млрд. м<sup>3</sup>) сбрасываются загрязненными. Около 70% промышленных предприятий сбрасывают в систему коммунальной канализации сточные воды, в которых содержатся, в частности, соли тяжелых металлов и ядовитые вещества, что не позволяет использовать образующийся осадок в сельском хозяйстве и создает проблемы с его утилизацией.

Наибольшие объемы сброса загрязненных сточных вод в отрасли имеют водопроводно-канализационные предприятия следующих городов (млн. м<sup>3</sup>): Москва – 2197,2, Санкт-Петербург – 1282,6, Нижний Новгород – 328,9, Новосибирск – 300,5, Самара – 264,3, Челябинск – 256,9, Красноярск – 239,9, Омск – 232,8, Екатеринбург – 224, Саратов – 184,6.

Определенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят коммунальные котельные, а также принимаемые на баланс ЖКХ котельные других ведомств, зачастую маломощные и не имеющие установок для очистки дымовых газов.

**Сельское хозяйство.** Все виды сельскохозяйственного производства так или иначе взаимосвязаны с окружающей средой. Эрозия почв, истощение и загрязнение водных источников, **засоление земель**, образование подвижных песков и оврагов, снижение содержания гумуса и основных элементов минерального питания растений в почвах сельскохозяйственных угодий, повышение кислотности почв, ухудшение состояния сельскохозяйственных земель – все это представляет важные проблемы связанные с невозможным ущербом, наносимым ресурсам и окружающей среде.

Практически все площади сельскохозяйственных угодий Северного Кавказа являются эродированными и эрозионно-опасными, а в таких крупных сельскохозяйственных районах, как Поволжье, Западная Сибирь и Южный Урал, каждый третий или четвертый гектар пашни подвержен эрозии. Аналогичное положение и в Центрально-Черноземном районе.

Особую тревогу вызывает состояние мелиорированных земель, площадь которых в России составила 9,7 млн. га, из них орошаемых – 5 млн. га и осушенных – 4,7 млн. га. В последние годы наметилась устойчивая тенденция роста земель с неблагоприятной мелиоративной обстановкой и снижения их продуктивности. В зоне недостаточного увлажнения, особенно в Поволжье, идет интенсивный подъем уровня грунтовых вод и на

многих оросительных системах Астраханской, Волгоградской, Самарской и Саратовской областей он достиг критических отметок. Эти процессы в большинстве случаев сопровождаются вторичным засолением и **осолонцеванием почв**, а также **минерализацией грунтовых вод**. Из-за высокого уровня грунтовых вод, засоления земель и недопустимых сроков отвода поверхностных вод в настоящее время в неудовлетворительном состоянии находятся 739 тыс. га орошаемых и 760 тыс. га осушенных угодий, или соответственно 15 и 16% их площадей.

В Курской, Липецкой и Самарской областях, а также в Башкортостане и Карелии наметилась устойчивая тенденция снижения содержания гумуса в почвах.

Значительный ущерб водным ресурсам (как поверхностным, так и подземным) наносят многочисленные склады минеральных и органических удобрений, ядохимикатов и пестицидов, а также горюче-смазочных материалов, на которых нарушаются регламенты их хранения и транспортировки. Для окружающей среды большую опасность представляют продукты сгорания топлива сельскохозяйственной техники, эксплуатационные и технологические разливы топливно-смазочных материалов и их склады котельные, устаревшее холодильное оборудование.

К опасному загрязнению окружающей среды приводят навозные и пометные стоки животноводческих комплексов и птицефабрик. Из образующихся стоков в качестве удобрений используют в среднем менее 70%, остальная часть переполняет пруды-накопители, сбрасывается на прилегающие земли, в очистные сооружения и водоемы (в том числе источники питьевого водоснабжения), поступает в подземные воды, загрязняя их соединениями азота в количествах, во много раз превышающих ПДК.

**Оборонная промышленность и вооруженные силы.** В оборонной промышленности основными источниками загрязнения окружающей среды являются промышленные котельные, испытательные станции авиационных и ракетных двигателей, литейные и гальванические производства, производство печатных плат, участки переработки пластмасс и окраски изделий, производства спецхимии.

Выброс в атмосферу загрязненных веществ этими объектами невелик, но доля улавливаемых и обезвреженных веществ составляет около 55%, что ниже среднего по промышленности России уровня, равного 79,4%.

В выбросах предприятий оборонного комплекса присутствуют оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, пыль, диоксид серы и специфические вещества.

Вооруженные Силы в России – крупнейший потребитель природных, людских, финансовых, энергетических и других материальных ресурсов. Особенности воздействия их на окружающую среду обусловлены рядом факторов. К основным из них относятся:

- содержание ядерного и химического оружия, атомного флота, ракетных средств – потенциальных источников экологической опасности;
- загрязнение природной среды и околоземного космического пространства при использовании по назначению, утилизации и уничтожении ядерного, ракетного, химического и обычного вооружения;
- загрязнение природной среды сбросами с береговых объектов ВМФ, а также сбросом с кораблей сточных вод без очистки во внутренних и международных водах;
- загрязнение остатками высокотоксичного горючего и продуктами его трансформации в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей (в ряде случаев и прилегающих территорий);
- загрязнение нефтепродуктами и горюче-смазочными материалами в результате неудовлетворительного технического состояния, несвоевременного ремонта и реконструкции складов горючего;
- выброс в воздух вредных веществ от гарнизонных котельных, автопарков и ремонтных заводов, сброс хозяйственно-бытовых и производственных сточных

вод от военных городков, сельскохозяйственных предприятий, стройиндустрии, а также образование твердых отходов, бытового мусора и т.д.

Основная часть военных объектов по характеру загрязнения практически не отличается от типовых народнохозяйственных объектов. На Новой Земле существует экологическая проблема, обусловленная специфической военной деятельностью.

Объем вредных выбросов в атмосферный воздух очень большой. Самые массовые источники загрязнения – двигатели внутреннего сгорания и котельные установки.

Серьезные проблемы связаны с ликвидацией загрязнений от проливов нефтепродуктов в районах баз и складов горючесмазочных материалов. На некоторых объектах Военно-Воздушных Сил (гг. Ейск, Елизово-5, Каменск-Уральский, Кресты, Моздок, Сольцы, Тверь, Энгельс) установлено серьезное загрязнение грунта и подземных вод нефтепродуктами с образованием линз (скоплений свободного авиатоплива) на поверхности грунтовых вод. Объем этих линз колеблется от 2 до 30 тыс. м<sup>3</sup>. Они формировались в течение десятилетий и в настоящее время выходят за пределы территорий воинских частей, создавая угрозу загрязнения поверхностных водотоков, водоемов и водозаборов питьевых вод.

Существует необходимость последовательного решения задач экологической безопасности при ликвидации и утилизации ракетных вооружений. Ликвидация ракет на твердом топливе проводится методом отжига на открытом стенде на предприятии в Пермской области. При этом в атмосферу выбрасываются хлористый водород и оксиды азота.

Крупной проблемой является утилизация компонентов жидких ракетных топлив и восстановление территорий, загрязненных ими. Во избежание загрязнения поверхностных и грунтовых вод высокотоксичными веществами Минобороны России проведены работы по вывозу для нейтрализации и захоронения более 500 т промышленных стоков несимметричного диметил-гидразина.

В местах базирования подводных и надводных атомных кораблей Северного флота хранилища отработанного ядерного топлива морально и физически устарели и полностью заполнены. В Приморском крае не решена проблема обезвреживания и безопасного хранения радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации подводных лодок и судов Военно-Морского Флота.

## 2.7. Крупномасштабные антропогенные изменения природной среды. Зоны экологического неблагополучия

Оценка остроты как отдельных экологических проблем, так и их комплексных проявлений в регионах (экологических ситуаций) – задача довольно спорная в отсутствие общепринятых критериев.

В законе "**Об охране окружающей природной среды**" даны определения (понятия) зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия.

*Зонами чрезвычайной экологической ситуации* объявляются участки территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной и иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных.

*Зонами экологического бедствия* объявляются участки территории Российской Федерации, где в результате хозяйственной либо иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны.

Эти зоны устанавливаются правительственными постановлениями, и при их выделении необходимо, вероятно, учитывать не только изменения природной среды, но и конкретные показатели здоровья населения, а также данные о хозяйственно-экономическом и социальном состоянии региона.

По степени остроты экологические проблемы и ситуации делят на острые и очень острые. При этом учитываются показатели, характеризующие изменение природных компонентов и условия, которые влияют на санитарно-гигиеническую обстановку, ведут к истощению и утрате природных ресурсов, нарушают и видоизменяют природные ландшафты.

Очень острые экологические ситуации – зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия – складываются там, где из-за состояния природной среды возникает прямая угроза условиям жизни населения, а отдельные экологические проблемы достигают критической, кризисной или даже катастрофической степени остроты.

По предварительным расчетам, в пределах России наиболее неблагоприятные экологические ситуации (острые и очень острые) в последние годы отмечались на площади около 2,5 млн. км<sup>2</sup> (15% всей территории). Это 13 регионов, включая зону аварии Чернобыльской АЭС, Северный Прикаспий и прибрежные зоны Черного и Азовского морей (табл. 4). С учетом деградированных пастбищ количество регионов может возрасти, а общая площадь проблемных территорий увеличиваться до 18–20%.

Таблица 4

Регионы с очень острой экологической ситуацией

Регион	Экологические проблемы, вызванные антропогенным воздействием
Кольский п-ов	Нарушение земель горными разработками, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение атмосферы, деградация лесных массивов и естественных кормовых угодий, нарушение режима особо охраняемых природных территорий
Московский регион	Загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, утрата продуктивных земель, загрязнение почв, деградация лесных массивов
Северный Прикаспий	Нарушение земель разработками нефти и газа, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение морей, истощение рыбных ресурсов, вторичное засоление и дефляция почв, загрязнение атмосферы, нарушение режима особо охраняемых территорий
Среднее Поволжье и Прикамье	Истощение и загрязнение вод суши, нарушение земель горными разработками, эрозия почв, оврагообразование, загрязнение атмосферы, обезлесение, деградация лесных массивов
Промышленная зона Урала	Нарушение земель горными разработками, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение почв, утрата продуктивных земель, деградация лесных массивов

Нефтегазопромысловые районы Западной Сибири	Нарушение земель разработками нефти и газа, загрязнение почв, деградация оленьих пастбищ, истощение рыбных ресурсов и промысловой фауны, нарушение режима особо охраняемых территорий
Кузбасс	Нарушение земель горными разработками, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, загрязнение почв, утрата продуктивных земель, дефляция
Район озера Байкал	Загрязнение вод, атмосферы, истощение рыбных ресурсов, деградация лесных массивов, оврагообразование, нарушение мерзлотного режима почвогрунтов, нарушение режима особо охраняемых территорий
Норильский промышленный район	Нарушение земель горными разработками, загрязнение воздуха и вод, нарушение мерзлотного режима и почвогрунтов, нарушение режима охраняемых лесов, снижение природно-рекреационных качеств ландшафта
Калмыкия	Деградация естественных кормовых угодий, дефляция почв
Новая Земля	Радиоактивное загрязнение
Зона влияния аварии на Чернобыльской АЭС	Радиационное поражение территории, загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение почв
Рекреационные зоны побережий Черного и Азовского морей	Истощение и загрязнение вод суши, загрязнение морей, атмосферы, снижение и потеря природно-рекреационных качеств ландшафта, нарушение режима особо охраняемых территорий

В промышленной зоне Кольского п-ова острая экологическая ситуация сложилась вследствие высокой чувствительности северных экосистем к техногенным воздействиям, особенно к кислотным осадкам, образующимся в результате выбросов от предприятий цветной металлургии.

Концентрация обрабатывающих и перерабатывающих отраслей, высокая урбанизация и наибольшая в России плотность заселения Волжско-Окского междуречья предопределили формирование ареала загрязнения природной среды с «пиком» в Москве и кольцом окружающих ее промышленных центров. По уровню загрязнения Московский регион стоит в одном ряду с Уралом и Кузбассом. Источниками загрязнения, кроме промышленности, являются автотранспорт и сельское хозяйство.

Острая экологическая и санитарно-гигиеническая обстановка в Северном Прикаспии обусловлена деятельностью Астраханского газового комплекса, приведшей к загрязнению атмосферы и вод, ухудшению режима Волго-Ахтубинской поймы. В результате, здесь отмечаются рост заболеваемости населения, особенно детей и уменьшение рыбных запасов.

Экологическая ситуация в Среднем Поволжье определяется прежде всего высокой концентрацией нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Волга и Кама, водный режим которых трансформирован каскадом

водохранилищ, активно используются и загрязняются цепью крупных промышленных узлов от Нижнего Новгорода до Тольятти. Воздушный бассейн этих промышленных центров также имеет высокую степень загрязнения.

Уральский регион характеризуется очень высоким уровнем загрязнения воздуха и водной среды. Так, на Среднем Урале, где особенно развиты нефтепромышленные комплексы (ареал Екатеринбург – Нижний Тагил площадью около 40 тыс. км<sup>2</sup>, наблюдаются повышение уровня заболеваемости сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, расширение очагов опасного загрязнения вод Камы Соликамским химическим комбинатом, усыхание лесов под влиянием местных кислотных дождей.

На Южном Урале объем вредных выбросов в 2 раза больше, чем на Среднем Урале, и составляет 5–5,5 млн. т/год. В результате этого здесь складывается наиболее острая экологическая ситуация. Все основные промышленные узлы Южного Урала относятся к числу самых экологически напряженных в стране, выделяясь также повышенным уровнем заболеваемости, бедственным состоянием водоснабжения и загрязнением территории. Общая крайне неблагоприятная экологическая ситуация обострена радиоактивным загрязнением в районе Челябинска и негативными последствиями экстенсивного земледелия в сухостепной зоне. Нефтегазопромысловые предприятия Западной Сибири, сосредоточенные в основном в Обско-Иртышском регионе, для которого характерно лесопромышленное освоение, разрушили природно-ресурсную основу традиционной хозяйственной деятельности и среду обитания коренного населения. По оценкам специалистов, площади промысловых угодий, нарушенных по различным причинам, составляют десятки и сотни миллионов гектаров. Загрязнение Оби промышленными и коммунальными стоками в условиях слабой ассимиляционной способности северных рек сокращает рыбные ресурсы. Леса в основных районах заготовок существенно истощены и замещаются мелколиственными породами. В этом регионе приоритетной является проблема согласования нефте-газопромысловой деятельности с природоохранительной, ориентированной на сохранение природных экосистем Севера и ресурсной основы промыслового хозяйства.

Кризисное состояние природной среды на территории Кузнецкого бассейна обусловлено высокой концентрацией базовых отраслей промышленности, где наращивание мощностей проводилось без должного учета санитарно-гигиенических требований. Ситуация усугубляется метеорологическими условиями – частыми штилями и инверсиями, препятствующими рассеиванию вредных примесей в приземном слое.

В районе оз. Байкал в результате влияния на него хозяйственной деятельности предприятий, расположенных на прилегающих к нему территориях, создано критическое положение. Высокая концентрация экологически «грязных» базовых отраслей и предопределила загрязнение воздушного и водного бассейнов, сведение лесов в прибайкальской зоне и ухудшение их качества. В условиях холодного климата и горного рельефа выбросы и стоки вредных веществ, слабо ассимилируясь, образуют шлейфы загрязнений (до 200–400 км) и очаги долго сохраняющихся загрязнений у их источников. Сохранение Байкальского резервуара чистой воды – главная комплексная проблема региона.

Ареал вокруг Норильска по остроте экологической ситуации сопоставим с Уралом и Кузбассом. Выбросы в атмосферу одного только диоксида серы АО «Норильский никель» ежегодно составляет около 2–2,5 млн. т (23–28% выбросов этого газа по стране). Поражение лесов, тундры, разрушение ландшафта и загрязнение вод – это далеко не полный перечень деятельности комбината в загрязнении окружающей среды.

На экологическую ситуацию в России большое влияние оказывает состояние окружающей среды сопредельных государств. В свою очередь, антропогенные источники загрязнения на территории России воздействуют на экологическую обстановку в этих странах.

## 2.8. Влияние состояния окружающей среды на здоровье людей

Многие годы не существовало общепринятого представления о количественной связи между загрязнением окружающей среды и состоянием здоровья населения.

В 70-х годах XX в., по данным [Всемирной организации здравоохранения \(ВОЗ\)](#), состояние смешанных контингентов людей в разных странах в среднем на 50–60% зависело от экономической обеспеченности и образа жизни, на 18–20% – от состояния окружающей среды и на 20–30% – от уровня медицинского обслуживания.

Следует различать акценты, которые относятся к загрязнению *среды*, когда имеются в виду воздействия, опосредованные воздухом, водой, пищей, физическими факторами, и акценты, которые относятся к *качеству среды* или *состоянию среды* в достаточно широком понимании. Современной гигиенической наукой установлено, что загрязнение окружающей среды повышает уровень заболеваемости населения в среднем на 20%. Например, частота болезней крови и кроветворных органов в Российской Федерации находится на высоком уровне, соответствующем районам мира с высоким развитием индустрии. На экологическое неблагополучие особенно остро реагирует детский организм. Увеличивается число **«экогенных»** состояний, отмечается рост числа хронических болезней детского возраста (аллергических, бронхолегочных, сердечно-сосудистой системы, болезней почек, крови и т. д.).

В России, по данным НИИ человека и гигиены окружающей среды имени А. Н. Сысина РАМН, только 15% горожан проживают на территориях с допустимым уровнем загрязнения атмосферы. Наряду с другими факторами это приводит к дефициту кислородного обеспечения организма, в первую очередь детского, что сказывается на нормальной деятельности всех его систем, особенно иммунной, которая определяет в основном уровень как острой, так и хронической заболеваемости. Загрязнением атмосферы обусловлено около 20–30% общих заболеваний населения промышленных центров. На состоянии здоровья населения отражается неблагоприятное влияние на окружающую среду предприятий основных отраслей промышленности. В центрах черной металлургии (г. Магнитогорск, Липецк, Нижний Тагил, Новокузнецк и др.) общая заболеваемость как детского, так и взрослого населения почти на 40% выше, чем в относительно «чистых» городах. Взрослые в 1,5 раза чаще страдают болезнями органов кровообращения, в 1,7 раза – органов пищеварения. Дети в 1,02–1,4 раза чаще страдают болезнями органов дыхания, пищеварения, а также болезнями кожи и слизистых оболочек глаз.

При распределении крупных городов России по общему индексу техногенной загрязненности атмосферы выявились частные особенности, которые связаны с характером загрязнения и общим **этиопатологическим фоном**. Например, в г. Перми (14-е место по загрязненности) у детей до 5 лет частота заболеваний крови в 3,5 раза выше, чем в среднем по городам; в г. Березники (19-е место) заболеваемость по **респираторным** и **гемопатологиям** в 8 раз выше средней, в г. Стерлитамаке, где систематически регистрировались 10-кратные превышения ПДК по ртути, заболевания гипертонией у взрослых людей в 2,6 раза выше средней по городам. В г. Подольске сумма вредных выбросов в атмосферу составляет более 65 тыс. т в год, а аккумуляторный завод рафинирует свинца на 25 тыс. тонн больше, чем могут обработать его очистные системы, распространенность легочных заболеваний у взрослых в 2 раза чаще. Исследования содержания свинца в волосах жителей и в эмали молочных зубов у детей, которые живут в районе медеплавильного комбината, показали, что в зонах максимального загрязнения в 64% случаев был превышен допустимый, а в 14% случаев – критический уровень содержания. Превышение уровней содержания свинца около свинцово-кадмиевого

комбината было почти двукратным. Здесь зарегистрирована повышенная частота заболеваний нервной системы, характерных для воздействия свинца.

Проживание в городах с предприятиями нефтехимии и органического синтеза (Стерлитамак, Уфа, Чайковский и др.) ведет к увеличению заболеваемости, преимущественно детей, бронхиальной астмой (в 2–3 раза), и аллергическими поражениями кожи и слизистых оболочек (в 1,5–2,0 раза). В городах Светлоярск, Мантурово, Шебекино с пуском предприятий биотехнологии уровень общей заболеваемости населения увеличился в 1,6–3,0 раза, а аллергической – в 1,5–12,0 раза.

На состояние здоровья населения большое влияние оказывает качество питьевой воды. В Амурской, Курганской, Кемеровской, Новгородской областях и Мордовской республике установлено прямое влияние химического загрязнения на возникновение заболеваний центральной нервной системы, нефритов, гепатитов, токсикозов беременности, увеличение мертворождаемости и врожденных аномалий. Бактериальное и вирусное загрязнение рек России (бассейны рек Волги, Оки, Камы, Дона, Кубани, Оби и др.), в десятки и сотни раз превышающее допустимые величины, создает на соответствующих территориях постоянную опасность эпидемических вспышек острых кишечных инфекций.

Одной из причин неблагополучия с питьевой водой является недостаточная гигиеническая эффективность систем водоподготовки. В 1991 году 23,7% проб питьевой воды не отвечали требованиям ГОСТа по химическим и 12,2% по бактериологическим показателям.

Нарушение регламентов хранения и применения пестицидов, минеральных удобрений приводит к загрязнению почв и сельхозпродукции остаточными количествами химических веществ и продуктами их деструкции. Особенно неблагоприятная ситуация в конце XX в. сложилась в Среднем Поволжье, Приморском крае, в Центральном Черноземном районе России. Превышение допустимого уровня содержания хлорорганических пестицидов в почве в 3 раза сказывается на более высокой, по сравнению с другими территориями страны, заболеваемости детей в возрасте до 1 года. В сельской местности с максимальными пестицидными нагрузками уровень заболеваемости детей анемией и туберкулезом значительно выше, чем в контрольных районах.

На территориях, подверженных радиоактивному загрязнению, состояние здоровья населения требует долгосрочного углубленного изучения. В последние годы резко обострилась проблема борьбы с эндокринными заболеваниями в районах, пострадавших от аварий на Чернобыльской АЭС, которые достигают 70% патологии населения.

Среди подверженных радиационному воздействию жителей Южно-Уральского региона у 935 человек диагностирована хроническая лучевая болезнь, на 41% увеличилась заболеваемость лейкозами среди 17 тысяч человек, наблюдаемых с 1950 г., зарегистрирован рост общей смертности на 17–24 процента. В Сибири, на Дальнем Востоке и Крайнем Севере нарастание экологических проблем усугубляет влияние на человеческий организм неблагоприятных субэкстремальных и экстремальных климато-географических факторов (низких температур, электромагнитных полей солнечного и космического происхождения). На жителей городов Норильска, Братска, Новокузнецка, Ангарска приходится наибольшая нагрузка по валовым выбросам вредных веществ. Замедленная самоочищаемость северных рек на фоне антропогенного загрязнения способствует возникновению кишечных инфекций. Оценка современного состояния и тенденций изменения здоровья населения России позволяет сделать вывод, что экологические проблемы повсеместно сказываются на изменении процессов возрастной динамики, появлении сдвигов в клинике и характере заболеваний, длительности течения и разрушения патологических процессов, т. е. изменения среды самым непосредственным образом затрагивают биологию человека.

## Модуль 3. Устойчивое развитие России и его перспективы

### 3.1. Исходные положения устойчивого развития

Под устойчивым предлагается понимать такое развитие общества, при котором не разрушается природная база этого развития т.е. воспроизводится пригодная для существования человека окружающая среда, поддерживается достаточная ресурсная база, сохраняется геном человека.

Объяснение термину "*не разрушается природная база развития*" дает **теория биотической регуляции окружающей среды**. В этой теории ключевым служит понятие **хозяйственная емкость экосистемы**, на планетарном уровне – **хозяйственная емкость биосферы**. Это в принципе измеряемые величины. Хозяйственная емкость биосферы определена различными независимыми методами и составляет 1% **чистой первичной продукции**, ежегодно создающейся в биосфере, а если перейти к другому способу измерения – через мощность мировой хозяйственной системы, то 1–2 ТВт. Если энергопотребление мирового хозяйства ограничить указанной мощностью, то не будет антропогенных нарушений замкнутости круговорота биогенов и, следовательно, антропогенных изменений окружающей среды, включая сокращение биоразнообразия и распад генетических программ человека. По сути дела, это закон устойчивости биосферы, формулируемый через требование к распределению потоков энергии в биосфере; это распределение необходимо сохранить таким, каким оно сложилось на данном этапе эволюции биосферы. Он устанавливает коридор, в котором должна развиваться цивилизация без деградации окружающей среды. Устойчивая биосфера – это та биосфера, которая воспроизводит саму себя и окружающую среду в пределах ее естественных колебаний после внешних возмущений, т. е. выполняет **принцип Ле Шателье**.

Развитие цивилизации на нынешнем этапе отмечено прямо противоположными признаками – деградацией окружающей среды (в такой степени, что глобальная экологическая катастрофа при продолжении сложившихся тенденций кажется неизбежной), истощением ресурсов (прежде всего, наиболее «экологических» – пресной воды, пашни, лесов), прогрессирующим распадом **генома человека**. Это означает, что наша цивилизация вышла за пределы установленного законами биосферы коридора. Научные данные показывают, что это произошло на рубеже XIX и XX веков. Человек всегда строил цивилизацию за счет переключения потоков энергий в биосфере на себя, изымая ее путем разрушения экосистем. Но выход из коридора устойчивости наступил только около ста лет тому назад. И самые крупные разрушения экосистем произошли именно в XX веке.

До XX века человечеству не было необходимости задумываться об экологических проблемах, своей роли в биосфере, глобальном экологическом кризисе, путях дальнейшего развития в согласии с законами биосферы. Это был период *экологически устойчивого развития*. Такой вывод сразу показывает различие между *устойчивым развитием* и *экологически устойчивым развитием* – этот термин некоторые авторы предлагают как якобы более точный, но эквивалентный. Понятие *устойчивое развитие*, безусловно, выходит далеко за рамки экологии, как было сказано выше, но без экологической устойчивости не может быть никакого дальнейшего развития цивилизации. Именно поэтому каждая страна, в том числе Россия, при любом подходе к концепции или стратегии устойчивого развития должна, в первую очередь, оценить степень нарушения экосистем, уровень потребления чистой первичной продукции и энергетические хозяйственные нагрузки на своей собственной территории, осознать свой вклад в стабилизацию окружающей среды, а далее совместно с другими странами решать вопрос о путях восстановления естественных экосистем для обеспечения устойчивости

окружающей среды. Следующим шагом должно стать понимание необходимости не только экологических но и социальных и экономических перемен, строго соответствующих экологическим требованиям.

Восхождение на новый уровень фактически должно означать переход от индивидуальной разумности особей вида *Homo sapiens* (она остается природной, хотя осуществляться может только через механизм социализации) к организованной общевидовой, общецивилизационной. Никакие промежуточные формы организованной разумности (страны, народы, регионы, сообщества и пр.) не могут быть реальными ступенями на пути к такой цивилизации, эти формы сами по себе невозможны, речь идет именно о скачке от индивида к виду (хотя все промежуточные уровни и их элементы должны способствовать указанному скачку, подготовить его, обусловить саму его возможность последовательной работой в своем «таксоне»). Именно такой смысл вкладывается в популярный, но плохо определенный термин **ноосфера**. То есть не биосфера превращается усилиями человека в ноосферу, а социум превращается в ноосферу усилиями каждого его члена.

Путь к этому восхождению, к ноосфере (как надлежащему состоянию цивилизации, способному обеспечить ее устойчивое развитие), пока недостаточно ясен. Первые проблески нового понимания лишь оставляют некую надежду на решение проблем перехода к устойчивому развитию, но сегодня все без исключения глобальные экологические показатели демонстрируют тенденцию к ухудшению. При сохранении действующей парадигмы развития иначе и быть не может.

Исходные положения устойчивого развития (а системная разработка его теории пока далека от завершения) в полном соответствии с комплексным характером проблематики должны заимствоваться из различных научных дисциплин и относиться к разным предметным областям.

Первое исходное положение устойчивого развития следует из его естественнонаучного основания - теории биотической среды, где определяются природно-экологические характеристики устойчивости и, тем самым, границы коридора, в котором должна развиваться цивилизация.

Второе исходное положение устойчивого развития должно иметь экономическое содержание, формулировать императив устойчивого развития в хозяйственном аспекте. Но экономическая наука сейчас ничего не предлагает, кроме рыночной системы, широкое распространение которой и обусловило нынешний социально-экологический кризис, во всяком случае, существенно приблизило его. Различные модификации рыночной системы, предложенные в ориентации на **экологизацию хозяйства** и переход к устойчивому развитию (природоохранная экономика, интернализация, экологическая экономика), не обеспечивают эти цели. Эксперимент с централизованно управляемой экономикой показал ее неэффективность в окружении рыночных систем, с которыми она находилась в конкурентном взаимодействии.

Третье исходное положение устойчивого развития должно определяться необходимостью решения социальных проблем. Существующая в мировой системе социально-экономическая практика мало что дает для постулирования такого исходного положения. Несмотря на так называемые прогресс, экономический рост, научно-техническую революцию, в мире 1,3 млрд. людей живут на 1 доллар в день, а 3 млрд. – менее чем на 2 доллара в день. Оказывается, весь прогресс привел человечество к тому, что оно теперь хорошо знает, как плохо устроен мир, и что половина населения планеты живет плохо, а более 20% – очень плохо.

Нерешенность социальных проблем, прежде всего – проблем ликвидации голода и нищеты, связана с неадекватностью социально-экономической системы не только непосредственно, но и через рост населения, который не сбалансирован с ресурсами (прежде всего, продовольственными) и связан с менталитетом, традициями,

конфессиональными особенностями, образованием и т. д., т. е. неэкономическими факторами.

По современным представлениям, в социальной проблематике главенствуют обеспечение прав человека (естественно, при этом не следует забывать и о его обязанностях, в частности, по отношению к природе) и социальной справедливости. Каков бы ни был уровень богатства государства, важнейшая социальная функция – наиболее справедливое распределение этого богатства, снижающее абсолютную численность (тем более – долю в населении) голодных, бездомных и безработных. Сейчас по этому показателю впереди других стран Норвегия, Исландия и Швеция.

Демографическая проблема тесно связана с решением социальных проблем, так как мировой опыт показывает, что все происходит по старой поговорке: «у богатых прибавляются деньги, а у бедных – дети». Нищета через рост численности населения порождает нищету. Таким образом, исходное положение устойчивого развития, обусловленное демографической проблематикой, оказывается настолько тесно связанным с социальными и экономическими аспектами, что может рассматриваться как производное по отношению к ним. Главное – это сбалансированность численности населения с обеспеченностью ресурсами, с экологическими требованиями и с возможностями достижения социальной справедливости, а основное средство – регулирование семьи на уровне самой семьи.

Следующее исходное положение устойчивого развития, но не последнее, а, возможно, первое по значению, – необходимость экологизации общественного сознания. Пока общественное сознание еще очень далеко от уровня, который необходим для реализации устойчивого развития. Оно пока не улавливает сигналы разрушающейся биосферы, которые служат предвестниками экологической катастрофы, причем это практически в равной степени касается как правящей элиты, так и рядовых обывателей. Подобные сигналы воспринимаются с необходимой остротой только весьма узкой прослойкой специалистов, а также людьми, которое непосредственно пострадали в результате экологических бедствий.

Массовое поведение по существу не претерпевает сколько-нибудь серьезных изменений; в обществе потребления одни символы процветания заменяются другими, подобными прежним, разве что еще более бессмысленными, негуманными и антиэкологичными, а там, где жизненный уровень далек от стандарта «золотого миллиарда» (как, например, в России), стереотипом общественного сознания неизменно является отнюдь не переход к устойчивому развитию, а мечта об обществе потребления (если, более того, построение такого общества не объявлено официально национальной целью).

Тем не менее *экология, охрана окружающей среды, устойчивое развитие* стали модными лозунгами, используемыми для достижения других целей. Роль таких лозунгов, например, в международных отношениях (прежде всего между развитыми и развивающимися странами) может быть весьма значительной, но эта роль – инструментальная, а не целевая. Экология эффективно помогает в конкурентной борьбе – за рынки, за избирателей, за влияние, власть и господство. Экологические цели при этом не достигаются, решение локальных экологических проблем в постиндустриальных странах происходит в большинстве случаев за счет ухудшения глобального экологического баланса. В развивающихся странах и странах переходного типа эти проблемы вообще отодвинуты на задний план текущими экономическими, социальными и политическими проблемами.

Устойчивое развитие невозможно обеспечить в одной отдельно взятой стране, для этого необходимы координируемые усилия всех стран, системы соглашений, взаимное уважение, тесная кооперация, формирование международной системы финансовой поддержки устойчивого развития. В качестве весьма красноречивого примера проблемы, решение которой необходимо для обеспечения устойчивости и может быть достигнуто

только совместными усилиями многих стран, приведем обуздание рынков «горячих денег», циркулирующих в мире вне контроля правительств и центральных банков; оборот этих рынков оценивается в 13 трлн. долларов. Международное сотрудничество и кооперация – последнее из основных исходных положений устойчивого развития.

Таким образом, во всех основных исходных положениях устойчивого развития речь идет о переходе от стихийности к управляемости: от традиционно стихийных отношений к природе как к источнику неограниченных ресурсов – к управляемому взаимодействию с ней как с фундаментом жизни; от стихийного развития рыночных сил на базе стихийного же научно-технического прогресса – к поиску средств их регулирования, использования человеческого потенциала не для разрушения биосферы, а для ее сохранения; от стихийно складывающихся социальных отношений и стихийного демографического процесса – к демографическим процессам, управляемым на основе справедливости, регулирования семьи, любви и уважения к детям: от традиционно складывающегося общественного сознания и традиционной этики – к целенаправленному их изменению в соответствии с совершенно новым этапом развития цивилизации; наконец, от традиционных, основанных на силе, «национальных жизненных интересах» и т. п. аргументах в практике мировых отношений, восходящих больше к инстинктам, чем к разуму, – к самому тесному международному сотрудничеству, основанному на взаимном уважении, поддержке и кооперации.

Очевидно, что все исходные положения устойчивого развития взаимосвязаны, а такое положение, как обеспечение природно-экологической устойчивости, налагает прямые ограничения на все остальные положения. Требование социальной справедливости налагает определенные ограничения на экономическое развитие и на формирование общественного сознания, а также на способы решения демографических проблем. Все положения вместе подводят к необходимости международного сотрудничества.

Каждая страна при разработке стратегии устойчивого развития должна оценить свое нынешнее состояние по всем указанным позициям и в соответствии с этим формулировать ближайшие и более отдаленные цели устойчивого развития и способы достижения этих целей.

### 3.2. Современная экологическая ситуация в России и обеспечение ее природно-экологической устойчивости

Россия, на территории которой расположена весьма значительная часть планетарной системы, биосферы испытывает на себе все тяготы жестокого глобального экологического кризиса. Этот кризис – следствие антропогенной разбалансировки **биогеохимических круговоротов** в результате разрушения естественных экосистем на больших пространствах суши, т. е. слома механизма естественного регулирования и стабилизации окружающей среды. Каждая страна вносит свой вклад в глобальный экологический кризис. Вклад можно оценить по размерам и соотношениям территорий с нарушенными и ненарушенными естественными экосистемами и по потреблению чистой первичной продукции биоты в пределах каждой страны. Этот баланс не является полным, так как многие страны связаны материальными потоками с другими странами и для получения адекватных оценок надо учитывать и эти потоки, образующиеся за счет разрушения природной среды (возобновимых и невозобновимых ресурсов) в странах – поставщиках материалов.

Критериями для классификации степени нарушенное экосистем были: для ненарушенных территорий – наличие естественных растительных покровов (естественных экосистем) и очень низкая плотность населения – менее 1 человека на 1 км<sup>2</sup> в пустынях, полупустынях и тундре и менее 10 человек на 1 км<sup>2</sup> на иных территориях; для частично

нарушенных территорий – наличие сменяемых или постоянных сельскохозяйственных земель, вторичной, но естественно восстанавливающейся растительности, повышенная плотность домашнего скота, превышающая возможности пастбищ, другие следы деятельности человека (например, вырубки леса) и невозможность отнесения к первой и третьей позициям классификации; для нарушенных территорий – наличие постоянных сельскохозяйственных территорий и городских поселений, отсутствие естественной растительности, отличие существующей растительности от естественно присущей данному региону, проявления опустынивания и других видов постоянной деградации.

На планете осталось 94 млн. км<sup>2</sup> территории с ненарушенными экосистемами. Однако если из этой площади вычесть участки, покрытые ледниками, обнаженными скалами и землями, то остается всего 52 млн. км<sup>2</sup>.

Данные о разрушении экосистем в Евразии, в пределах которой расположена Россия, приведены в **табл. 5**. Из этой таблицы видно, что **биогеографические провинции** на территории России пострадали значительно меньше, чем провинции в других странах.

Таблица 5

**Нарушение биогеографических провинций Палеоарктической области хозяйственной деятельностью**

Провинции	Площадь, кв.км.	ненарушенной территории %	% частично нарушенной территории	% полностью нарушенной территории	Регион
Британские острова	255272	0,2	1,1	98,7	Западная Европа
Паннония	123280	0,4	7,1	92,5	Центральная Европа
Атлантика	667613	1,4	13,3	85,3	Западная Европа
Среднеевропейские леса	1758116	0,2	18,2	81,6	Европа
Иберия	328113	0,7	17,8	81,5	Западная Европа
Шотландское нагорье	38278	5,5	2,8	91,7	Западная Европа
Китайские субтропические леса	880392	0,0	26,3	73,7	Китай
Центрально-европейские горы	436364	0,0	26,5	73,5	Центральная Европа
Средиземноморский склерофилл	1455778	1,5	22,7	75,7	Южная Европа
Японские вечнозеленые леса	252315	0,0	28,8	71,2	Япония
Понтийские степи	2571794	8,9	23,9	67,2	Дальний Восток
Кавказско-Иранское нагорье	949777	7,1	65,0	27,9	Украина, Россия
Западная евроазиатская тайга	5564709	61,8	13,8	24,4	Закавказье, Россия
Пустыни Такла-Макан и Гоби	246826	63,9	33,1	2,9	Россия, Прибалтика, Белоруссия
Субарктические березовые леса	187558	70,0	30,0	0,0	Монголия, Китай
					Россия, Скандинавия

Провинции	Площадь, кв.км.	ненарушенной территории %	% частично нарушенной территории	% полностью нарушенной территории	Регион
Исландия	102162	77,8	1,3	20,9	Исландия
Район озера Байкал	95310	80,9	14,1	5,0	Россия
Высокоарктическая тундра	1260757	89,3	10,7	0,0	Россия
Восточносибирская тайга	6367585	94,7	1,0	4,4	Россия
Южная тундра	2163951	94,0	5,0	1,0	Россия, Скандинавия
Камчатка	314405	100,0	0,0	0,0	Россия
Арктическая пустыня	68508	100,0	0,0	0,0	Россия, Скандинавия

В России сохранились огромные территории ненарушенных хозяйственной деятельностью экосистем, к которым относятся прежде всего Восточносибирская тайга, включая район оз. Байкал и Камчатку, имеющие общую ненарушенную площадь 6 077 тыс. км<sup>2</sup>. Далее, значительный массив нетронутой лесной растительности, включающей **ветланды**, сохранился в провинции Западной евроазиатской тайги, площадь которой (в основном на территории Западной Сибири и в Европейской части России) составляет около 3 млн. км<sup>2</sup>. Наконец, почти полностью сохранились Высокоарктическая и Южная тундра, которые занимают в России площадь порядка 2,8 млн. кв. км. Это позволяет произвести пересмотр площади сохранившейся в России ненарушенной хозяйственной деятельностью территории. Теперь от оценок в 40–45% исследователи переходят к оценке не менее 65%. Аналогичный результат получил А.М. Лола (1997), который построил карту заселенности России (**рис. 17**). На этой карте незаселенные человеком земли составляют 65% от общей площади российской территории. Таким образом, величина в 65% получена двумя независимыми методами, что говорит о ее высокой достоверности.

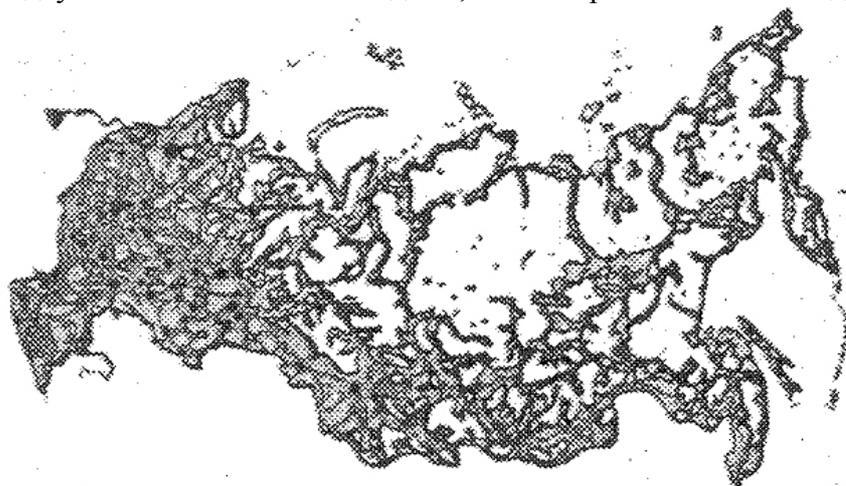


Рис. 17. Расселение в России. Белые пятна — территории, где постоянное население отсутствует и не ведется индустриальное хозяйство. Остальная территория заселена. Светло-серые участки представляют слабозаселенные территории |

В России территории с полностью разрушенными экосистемами занимают 2,5 млн. кв. км. Разрушенные территории разбросаны пятнами, которые кое-где сливаются, образуя обширные участки разрушения. Такие пятна и территории служат очагами возмущения для окружающих их естественных экосистем.

Около 70% промышленного потенциала России находится в Европейской части и на Урале, именно здесь сосредоточены основные районы с сильно нарушенными или разрушенными экосистемами. Здесь же сосредоточено и основное сельскохозяйственное производство страны. Поэтому из 2,5 млн. кв. км полностью освоенных человеком территорий 2,1 млн. кв. км приходится на Европейскую часть и Урал.

В Европейской части России с 1696 по 1914 г. заселенность территории уменьшилась с 50 до 32% за счет вырубki лесов, в основном в южных районах. После 1914 г. площадь лесов продолжала сокращаться, и только в последние 20 лет этот процесс приостановился. Данные о площадях, покрытых лесом, для России приведены в **табл. 6**.

Таблица 6

### Характеристики лесного фонда России

Показатели	Всего, млн км <sup>2</sup>	Лесные земли, млн км <sup>2</sup>	Леса разных групп, млн км			Резервный фонд, млн км <sup>2</sup>
			I	II	III	
Весь лесной фонд	11,809	8,865	2,562	0,894	8,353	2,672
Лесные земли	8,865	8,865	—	—	—	—
Нелесные земли	2,944	—	—	—	—	—
в т ч. вет-ланды	1,218	—	—	—	—	—
Резервный фонд	—	—	—	—	2,672	—
Освоенный лесной фонд	—	—	—	—	5,681	—

Площадь освоенных и активно разрабатываемых лесов в России не превышает 2,5 млн. кв. км, из которых 1 млн. кв. км приходится на Европeйско-Уральскую группу, что составляет 28,2% от всех лесных земель. Площадь активно используемых лесов в России больше, чем вся площадь используемых лесов в остальной части Европы (**табл. 7**). Это означает, что, во-первых, лес расходуется неэффективно (сказывается порочная практика создания временных лесозаготовительных предприятий с высокой концентрацией рубки, как правило, **сплошной**), во-вторых, реально используется далеко не 2,5 млн. кв. км, так как это невозможно физически. В 1970–80-х годах объем рубок по главному пользованию составлял 300 млн. куб. м на площадях 1,62–1,96 млн. га, в 1993 г. – уже только 174 млн.

куб. м, в 1994 г. – 122,4, а в 1996 г. – 100,8 млн. куб. м, что привело к сокращению площадей под рубкой до 0,8 млн. га (1996 г.). Однако к 2005 г. возможен возврат к показателям 1980-х годов.

Таблица 7

**Использование лесов в России и в некоторых странах Европы (доля используемых лесных земель в общей площади лесных земель)**

Россия	Финляндия	Польша	ФРГ	Нидерланды	Франция	Испания
28,2	53,2	94,3	68,1	76,5	21,3	29,1

На сегодняшний момент применяются преимущественно сплошнолесосечные рубки, доля которых составляет от 85 до 90%. Что касается эффективности использования биомассы древесины, то фактически идет в производство менее 50%. В связи с серьезным отставанием развития мощностей по глубокой переработке древесного сырья на каждый вывезенный кубометр древесины производится в 2–3 раза меньше готовой продукции, чем в развитых странах, и в 5 раз меньше, чем в США. Значительная часть необработанного (круглого) леса вывозится за рубеж, где потом закупаются продукты, изготовленные из российской древесины.

Хотя большая часть лесов Сибири и Дальнего Востока (75–85%) отнесены к лесам 3-й группы, т. е. к освоенным и резервным, в этих регионах активно используемыми, как было сказано выше, являются не более 1,5 млн. кв. км, а реально – еще значительно меньше.

Сведения о площади лесов и заповедных территорий в странах бывшего СССР и России содержатся в **табл. 8**. Охраняемые территории, несомненно, представляют собой национальное достояние России. Заповедники относятся к естественным экосистемам, в заказниках могут сохраняться как естественные, так и нарушенные природные ландшафты. При оценке их биологической продуктивности нужно иметь в виду, что в особо охраняемые территории часто входят малопродуктивные экосистемы – скалистые побережья, водные площади и т. д.

Таблица 8.

**Леса и охраняемые территории в России и странах Восточной Европы**

Страна	Леса*			Заповедники**			Заказники**		
	км <sup>2</sup>	%	га/чел.	км <sup>2</sup>	%	га/чел.	км <sup>2</sup>	%	га/чел.
Россия	8865000	51,8	5,1	261677	1,5	0,2	462830	2,7	0,3
Белоруссия	60160	30,0	0,6	2369	2,7	0,02	7250	3,5	0,07
Украина	92130	15,3	0,2	3248	0,5	0,01	4249	0,7	0,008
Эстония	17659	39,0	1,1	626	1,4	0,04	2037	4,5	0,01
Латвия	25569	39,8	1,0	393	0,6	0,04	1040	2,0	0,04
Литва	18219	27,9	0,5	175	0,3	0,04	1855	2,8	0,05

\* Для России — данные учета 1993 г.; для остальных стран — данные 1990 г. (приведены общие площади лесов без деления на неиспользуемые и используемые).

\*\* Данные из сборников «Заповедники СССР». М.: Наука, т.1-8. 1985-1996.

В России существует 99 заповедников, 33 национальных парка, около 5 тыс. заказников (из них 70 федеральных) и несколько десятков тысяч объектов имеют статус памятников. В последние десять лет ежегодно создается в среднем 4-5 новых заповедников и 1–2 национальных парка. Важнейшие функции этих территорий заключаются в сохранении биоразнообразия, стабилизации потоков вещества и энергии в биосфере, научной и просветительской работе. Лишь в России среди исследуемых стран на душу населения приходится около 1 га земель особого охранного статуса. Но все же, как указывалось выше, главное экологическое достояние России – ее ненарушенные леса и ветланды, занимающие 71,8% залесенной территории страны.

В целом значение России, обладающей обширным массивом естественных экосистем, характеризуется следующими показателями: 18,8% общемировой площади лесов (ни одна страна в мире, в том числе Бразилия и Канада, не обладает таким большим лесным массивом); на душу населения в России приходится в среднем 5,1 га лесов, в том числе 4.5% – ненарушенных, в Европейской части страны – по 1,4 га, а в Азиатской – 15,3 га, тогда как в мире этот показатель равен всего 0,8 га, в Европе – 0,5 га, в Китае – много меньше 0,1 га.

Соотношение между нарушенными и ненарушенными территориями в России несколько лучше среднемирового, но еще недостаточно для обеспечения удовлетворительного замыкания баланса круговорота биогенов. Вместе с тем, по имеющимся данным, **бореальные леса** России и Канады поглощают не менее 1 Гт/год углерода. Из этой величины на Россию приходится около 2/3 в соответствии с соотношением площади лесов и ветландов между Канадой и Россией. Это означает, что российские леса и ветланды полностью компенсируют суммарный выброс антропогенного углерода самой Россией, где промышленность и транспорт обеспечивают поступление 455 Мт/год и разрушение экосистем и вырубка леса – 135 Мт/год углерода.

Удельная площадь полностью нарушенных территорий России в расчете на 1 жителя составляет 1,5 га из 4 га нарушенных территорий Европы, а всего на каждого жителя России приходится 11,55 га территории, каждый гектар которой в среднем имеет естественную продуктивность 20 т/га. Таким образом, на каждого человека естественные экосистемы производят 231 т продукции в год, из которой человек потребляет 30 т в год, или 13%, т. е. в целом потребление чистой первичной продукции составляет 13% с учетом прямого и косвенного потребления (древесины). Потребление чистой первичной продукции в трех регионах России: Европейской части, Уральском регионе, в Сибири и на Дальнем Востоке представлено в **табл. 9**.

Таблица 9

### Потребление чистой первичной продукции в России в процентах

Россия в целом	Европейская часть России	Уральский регион	Сибирь и Дальний Восток
10	30	13	3

Как по соотношению территорий с нарушенными и ненарушенными экосистемами, так и по потреблению чистой первичной продукции Россия находится в лучшем положении, чем многие другие страны.

Что же необходимо сделать в России для обеспечения природно-экологической устойчивости?

Прежде всего необходимо сокращение площади нарушенных земель и особенно территорий с полностью разрушенными экосистемами.

За 70 лет централизованно управляемой экономики, когда земля была ничьей, в России сложилась система ее разбазаривания и неэффективного использования. Так, площадь сельскохозяйственных земель в России явно завышена: 1,4 га на душу населения,

в том числе 0,86 га пахотных угодий. Попытки оправдать это явление ссылками на наш климат, якобы предельно неблагоприятный, не выдерживают серьезного анализа. Не вдаваясь в подробности, отметим лишь, что в Финляндии эти же показатели составляют, соответственно, 0,5 и 0,48, в Швеции – 0,41 и 0,34 (несмотря на незначительную разницу в климатических условиях), во Франции – 0,54 и 0,33. При этом все названные страны являются **нетто-экспортерами** сельскохозяйственной продукции.

Сельское хозяйство в России развивалось экстенсивно, за счет расширения площадей сельскохозяйственных земель; такое развитие неизбежно сопровождается вовлечением в сельскохозяйственный оборот все менее эффективных земель (по биологической продуктивности, условиям инфраструктуры или иным характеристикам) и уменьшением вложений (финансов, техники, удобрений, труда и т. д.) на единицу площади. Между тем основная часть мирового сельского хозяйства развивалась по пути интенсификации, т. е. роста энерговооруженности, фондовооруженности, внедрения новых агротехнологий и сортов – в последние десятилетия эти процессы получили название зеленой революции (которая так и не реализовалась в России). Нашей стране этот шаг крайне необходим не только с экологических позиций (он поможет вернуть природе значительную часть бездарно используемой земли), но и экономически, поскольку доступные достаточно скудные удобрения, средства защиты растений и технику можно будет не «размазывать» по обширной территории, а сосредоточить на меньших площадях с лучшими агроклиматическими условиями.

Процесс сокращения площади сельскохозяйственных земель начался в Западной Европе с конца 1970-х, а после 1985 г. – в Восточной Европе и бывшем СССР. В России тенденция сокращения сельскохозяйственных угодий отчетливо определилась после 1985 г.

С 1988–90 гг. начался и другой процесс, высвобождающий территорию от антропогенного давления: сокращается производство в северных и отдаленных районах, где оно стало нерентабельным в условиях рыночной системы. В бывшем СССР осуществлялось «освоение Севера», требовавшее огромных государственных инвестиций и дотаций. Рыночные механизмы быстро выявили неэффективность «освоения Севера» и затратность этой затеи. Поэтому сейчас население выезжает из этих местностей, поселки становятся безлюдными. В принципе, это нормальный процесс изменения территориального размещения производства, сопровождающий практически каждую реструктуризацию, но он должен поддерживаться и регулироваться государством, чтобы обеспечить решение связанных с ним социальных проблем. Этот процесс выгоден не только экологически, но и экономически, так как сокращает издержки на растянутые коммуникации и энергетические затраты.

Величина вложения энергии в антропогенное разрушение природных систем России много меньше, чем у всех развитых стран, и даже ниже соответствующего показателя таких государств, как Китай и Индия. И все же вложение энергии на территории России (т. е. энергетическая мощность всего хозяйства России) примерно в 7 раз превышает допустимый предел, что близко соответствует превышению на территории страны предела потребления чистой первичной продукции биоты. Между тем энергетический комплекс России обладает огромным потенциалом экономии энергии (не менее 40% от общих энергозатрат), для реализации которого уже существуют апробированные технологии. Здесь экологические и экономические интересы совпадают, так как сокращение энергетических затрат на единицу выпуска повышает эффективность экономики и конкурентоспособность производимой продукции.

Для прекращения дестабилизации окружающей среды в России при сохранении того уровня энергетической мощности, который существовал в 1994-1997 гг., необходимо сокращение территории с нарушенными естественными экосистемами примерно до 27-30% площади страны, т. е. до величины порядка 5 млн. кв. км (в основном за счет частичного сокращения площади эксплуатируемых лесов и их восстановления). Это

примерно соответствует территории Европейской части России и Уральского региона к югу от 60 градусов северной широты, включающая весь бассейн реки Волги и российскую часть бассейна Дона, верховья Днепра и Западной Двины, а также Санкт-Петербург. При этом на юге Сибири и Дальнего Востока, очевидно, сохранятся (по крайней мере, в течение длительного периода) освоенные анклавы. Фактически Сибирь и Дальний Восток, как и Уральский регион, уже сейчас представляют собой систему анклавов-агломераций, где уровень урбанизации превышает 74%.

Если вычленим сейчас эту территорию, то на ней окажется более 90% промышленного потенциала и почти 100% сельскохозяйственного производства России. Эта территория наиболее благоприятна по своим природным условиям для проживания населения и сельскохозяйственного производства. Такая «компактизация» повысит эффективность экономики, в частности, понизит энергетические затраты. Отметим, что А. Д. Сахаров также считал, что в будущем необходимо разделение суши на заселенную и свободную от заселения части в соотношении 3:8, что очень близко совпадает с результатами, вытекающими из теории биотической регуляции окружающей среды.

Таким образом, обеспечение природно-экологической устойчивости на основе сокращения территорий с нарушенными или разрушенными естественными экосистемами является стратегической целью устойчивого развития России на всех этапах этого развития – впрочем, как и любой другой страны мира.

Сужение территории хозяйственной деятельности требует экономических преобразований (в первую очередь – интенсификации экономики), для реализации которых необходимы ответственные решения, призванные обеспечить:

- - разработку и внедрение интенсивных технологий производства, когда при постоянстве и затем снижении потребления ресурса на входе производственной системы на ее выходе будут расти объем конечных продуктов потребления и их разнообразие;
- - **рекультивацию** и восстановление земель;
- - замещение **возобновимых** (особенно древесины) и **невозобновимых** ресурсов повторно используемыми материалами, сэкономленными и вторичными ресурсами и энергией;
- - развитие разнообразных природоохранных технологий;
- - вложение капитала в восстановление природных ресурсов, не имеющих рыночной стоимости;
- - согласование темпов использования возобновимых ресурсов с темпами их возобновления;
- - резкое увеличение надежности и долговечности производимых товаров длительного пользования;
- - разработку технологий **рециклинга** и вторичного использования отходов и максимально замкнутых материальных потоков в производстве.
- Другой стратегической задачей является улучшение среды обитания человека. Достижение этой цели требует:
  - - разработки конкретных мероприятий для создания и внедрения новых безопасных технологий выращивания и производства сельскохозяйственной продукции при развитии интенсивного сельского хозяйства;
  - - расширения рекреационных зон и в первую очередь – системы особо охраняемых природных территорий;
  - - сокращения эмиссии парниковых газов и опасных для здоровья веществ, а также газов, формирующих кислотные осадки;
  - - постепенного прекращения выброса в окружающую среду опасных химикатов, особенно супертоксикантов (свинца, ртути, кадмия, диоксинов, хлорированных

углеводородов и аналогичных им веществ), возможно, с полным запретом их производства;

- - реабилитации зараженных **радионуклидами** территорий и постепенного свертывания до разумного минимума атомной энергетики;
- - обеспечения всего населения чистой питьевой водой, защиты источников питьевого водоснабжения от негативных антропогенных воздействий;
- - сохранения озонового слоя.

Переход к устойчивому развитию – это не разовый шаг. Нельзя рассматривать как разовый шаг и обеспечение природно-экологической устойчивости. Это эволюционный процесс, предполагающий определение конкретных задач, их распределение во времени, согласование последовательности и темпов их решения с международным процессом, так как обеспечить устойчивость окружающей среды невозможно в рамках отдельно взятой страны. Это общецивилизационная задача, однако, решаемая каждым конкретным государством. Поэтому одна из важных задач России – продвижение на международном уровне идей устойчивого развития на базе теории биотической регуляции окружающей среды.

Обеспечение природно-экологической устойчивости требует решения и демографической задачи – сохранения устойчивой численности населения. При этом современная численность населения России близка к оптимальной, ее сокращение в настоящее время является, с одной стороны, реакцией на структурный кризис, а с другой – результатом предыдущих спадов рождаемости. При нынешней численности населения его средняя плотность составляет 8 человек на 1 км<sup>2</sup>. При сосредоточении населения в пределах территории, целесообразной для заселения, его плотность будет составлять примерно 50 человек на 1 км<sup>2</sup>. Для сравнения можно указать на нынешнюю плотность населения в Московской области – 330, а в Нидерландах – более 350 человек на 1 км<sup>2</sup>. Это сравнение показывает, что в России вполне можно строить современную экономику на гораздо меньшем пространстве, с уже имеющимися трудовыми ресурсами и разнообразной инфраструктурой.

Таким образом, требования, налагаемые необходимостью обеспечения природно-экологической устойчивости, в принципе не противоречат созданию эффективной экономики. Они также отвечают и решению социальных проблем – обеспечивают не только здоровую среду обитания, но также приближенность населения к культурным центрам, более благоприятные природно-климатические условия, возможность общения с дикой природой.

### 3.3. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого развития в России

За последние годы было высказано немало предположений о возможных в России вариантах экономического роста. Рассмотрим одну из попыток систематизации подобных вариантов, которые изложены в работе (докладе), выполненной под эгидой Неправительственного экологического фонда им. В. И. Вернадского и Российской академии естественных наук (Россия: стратегия развития в XXI веке, 1997)

В **табл. 10**, заимствованной из доклада названы шесть основных политических сценариев развития России с очень краткими характеристиками возможных социально-экономических последствий их осуществления. В последнюю позицию по горизонтали добавлена оценка экологических последствий.

Таблица 10.

## Сценарии социально-экономического и политического развития России и их экологические последствия

Оцениваемые характеристики	С Ц Е Н А Р И И					
	Либерально-демократическая экономика	Нестабильная экономика	Авторитарная экономика	Директивная экономика	Национал-патриотическая экономика	Социальная экономика
Динамика ВВП	Нормальный рыночный цикл с растущим трендом	Существенные колебания (резкие спады, медленные стабилизации и подъемы)	Достаточно устойчивый рост с резко выраженным сырьевым характером	Подъем и краткосрочный спад в средне- и долгосрочной перспективе	Рост в краткосрочной перспективе с возможными последующими существенными колебаниями	Монотонный относительно медленный рост при высокой доле расходов ВВП на социальные нужды
Жизненный уровень населения	Монотонно повышающийся, устойчивый	Весьма низкий с непредсказуемыми колебаниями	Медленно повышающийся	Повышение в краткосрочной, стагнация в средне- и долгосрочной перспективе	Незначительное повышение с большой вероятностью снижения в долгосрочной перспективе	Устойчиво относительно медленно повышающийся вплоть до долгосрочной перспективы
Инвестиционный климат	Благоприятный	Неблагоприятный	Благоприятный для отдельных, преимущественно сырьевых, отраслей	Умеренно неблагоприятный	Относительно благоприятный в кратко- и среднесрочной перспективе	Благоприятный

Социальная напряженность	Низкая	Высокая	Относительно низкая	Относительно низкая в краткосрочной перспективе, затем повышающаяся	Существует в скрытой форме	Низкая
Степень демократизации	Высокая	Умеренная	Низкая	Низкая	Низкая	Высокая
Вероятность распада государства	Отсутствует	Высокая	Низкая	Существует	Существует	Отсутствует
Уровень интеграции в мировую экономику	Высокий	Умеренный	Умеренно высокий	Низкий	Низкий	Высокий
Характер собственности	Оптимальное реформирование	Эклектически смешанный	Преимущественно частная с высокой долей иностранного капитала	Преимущественно государственная	Малоэффективное сочетание всех видов собственности	Рациональное сочетание всех видов собственности
Дифференциация доходов(коэффициент Джини)	0,31-0,42	0,4-0,5	0,4-0,48	0,16-0,25	0,25-0,35	0,27-0,37
Степень криминализации экономики	Относительно низкая	Очень высокая	Низкая	Низкая	Низкая	Относительно низкая
Тенденции в решении экологических проблем	Положительные	Отрицательные	Весьма неопределенные, скорее отрицательные, чем положительные	Отрицательные	Отрицательные	Положительные

*Первый сценарий* предполагает успешное продолжение либеральных реформ, по сути дела, при той исходной (но не сформулированной явно) гипотезе, что это возможно без каких бы то ни было принципиальных изменений в социально-экономической политике, лишь при повышении качества ее осуществления и уровня взаимодействия всех ветвей и структур власти, благодаря чему обеспечиваются «победа легальной экономики над криминальной» и иные необходимые достижения. Что касается экологических результатов в такой утопической идиллии (которую авторы данной главы *доклада*, видимо, считают осуществимой), то не остается ничего иного, как оценить их положительно.

*Второй сценарий*, наоборот, исходит из того, что хотя либеральная политика будет продолжаться, но ее проведение не увенчается столь успешными результатами, итоги будут, скорее всего, аналогичны наблюдаемым во второй половине 1998 г. При этом вопрос о социально допустимом пределе подобной траектории (уровне, реально ограничивающем ее снижение), в *докладе* не ставится, то есть как бы предполагается, что падение будет иметь асимптотический характер и не приведет к социально-политическому взрыву. Естественно, что при таком развитии событий ничего хорошего в плане экологии ожидать не приходится.

*Третий сценарий*, называемый в *докладе* «авторитарной экономикой», предполагает политическое развитие по «чилийскому варианту». Неясно, по какой причине, но с этим сценарием соотнесено преимущественное развитие сырьевых отраслей, хотя сам по себе политический авторитаризм не обязательно предполагает такую ориентацию в хозяйственном развитии. Тем не менее возможность этой ориентации как базовой для России серьезно рассматривается сейчас многими политиками и экономистами, которые полагают, что рост за счет добывающего сектора может стать локомотивом для всей экономики. Экологически этот путь очень опасен, так как явно противоречит современным императивным установкам на сбережение ресурсов и прекращение экспансии в неосвоенные районы.

К сожалению, именно эта ориентация реально осуществляется в нашей стране несколько сотен лет – в Российской империи, в бывшем СССР и в современной Российской Федерации, где более половины бюджета формируется за счет добывающего топливно-энергетического комплекса. Такой вариант не учитывает и того, что дополнительное предложение сырья на мировом рынке приведет к падению мировых цен на него, которые и без того имеют постоянную тенденцию к снижению. Уже сейчас, в том числе и за счет российского экспорта, упали цены на нефть, газ и металл. Таким образом, в так называемом «авторитарном» сценарии (в его сырьевом варианте) заложены экологические и экономические опасности и связанный с ними высокий риск.

*Четвертый сценарий*, как признается и в *докладе*, отличается высокой неопределенностью, поскольку возможно (по меньшей мере) два субсценария реализации политического предположения о курсе на директивную экономику: «возврат к централизованной плановой экономике типа той, которая существовала в Советском Союзе, или к более "мягкому" варианту, ныне существующему в Китае. На самом деле в докладе рассмотрен только первый из этих субсценариев, именно он и описан в соответствующем столбце таблицы. Второй субсценарий («китайский вариант») для России вовсе не осуществим, что касается извлечения полезных уроков из китайского опыта, то они, пожалуй, подталкивают в известной мере к сценарию, фигурирующему под шестым номером.

В варианте, рассматриваемом в *докладе*, четвертый сценарий предполагает использование реанимированных морально устаревших и физически изношенных основных фондов. Экологическая опасность такого пути очевидна, так как, помимо прочего, это фонды 1960–70-х годов – периода грязных технологий. Но этот сценарий несостоятелен и экономически. Как и предыдущий, он предполагает экстенсивный путь развития, не способствует эффективной структурной перестройке экономики, не

обеспечивает конкурентоспособность на мировом рынке. Такой «реанимационный» экстенсивный рост, даже если и будет задействован, через несколько лет приведет к провалу народного хозяйства и экологической катастрофе в основных промышленных регионах.

*Пятый сценарий* (национал-патриотическая экономика) характерен более сильной, чем в других сценариях, автаркической ориентацией. При этом могут быть получены краткосрочные результаты скорее социального, чем экономического плана, тем более иллюзорные, чем дальше пройдет народное хозяйство по пути изоляции от мировой экономики. Экологические результаты при этом будут аналогичны предыдущему сценарию.

*Шестой сценарий* характеризуется в докладе как своего рода аналог «шведского пути», «эффективный рыночный социализм». Он представляется наиболее эффективным как экологически, так и экономически, причем (в отличие от первого) вполне реализуемым, поскольку (в отличие от третьего – пятого) дает принципиальную возможность с учетом российской специфики задействовать кадровый, научно-технический, инновационный и производственный потенциал, привлечь широкомасштабные иностранные и собственные инвестиции и правильно ориентировать их, урегулировать с выгодой для себя отношения с ведущими мировыми и региональными торгово-финансовыми институтами, добиться равноправных и взаимовыгодных отношений на мировом рынке, постепенно реструктурировать экспорт от примитивно сырьевого к массовому конкурентоспособному научно-, информационно- и технологическому продукту.

Обеспечение «экологичности» ожидаемого социально-экономического развития возможно только при условии разработки и реализации последовательной экологической политики, которая не может быть определена вне более широкого эколого-социально-экономического контекста, т. е. вне стратегии устойчивого развития страны.

Как говорилось выше, устойчивое развитие – это развитие в пределах хозяйственной емкости биосферы. Только так человечество может предотвратить экологическую катастрофу и выйти из экологического кризиса. В отличие от ресурсного кризиса, который все время отодвигается научно-техническим прогрессом, экологический кризис такими средствами остановить невозможно. Тем не менее политика ресурсосбережения жизненно важна, так как одновременно она представляет собой политику снижения загрязнения, т. е. обеспечения благоприятной для проживания человека созданной им искусственной среды. Главное в преодолении экологического кризиса – снижение уровня антропогенного воздействия на биосферу, восстановление структуры распределения потоков энергии, определяемой законами устойчивости существующей на Земле естественной биосферы. Предотвращение дальнейшего развития глобального экологического кризиса и его последующего перерастания в глобальную катастрофу возможно только при условии сохранения и защиты сохранившихся естественных экосистем, остановки многотысячелетнего наступления человека на естественную биоту и восстановления значительной части разрушенных экосистем.

Россия обладает самым крупным потенциалом ненарушенных естественных экосистем на территории более 10 млн. км<sup>2</sup>. Эта территория, которая продолжает работу по обеспечению устойчивости окружающей среды и климата Земли, представляет исключительную ценность для всей биосферы. Остающаяся часть нарушенной хозяйственной деятельностью территории России вполне достаточна для реализации любого разумного сценария развития (кроме экстенсивного). Все варианты «освоения» новых территорий закрепляют тенденцию экстенсивного развития экономики, углубляя в перспективе экономическое отставание страны, следующей таким путем, от наиболее развитых государств.

По существу, только один из перечисленных сценариев позволяет выйти на стартовые условия для перехода к устойчивому развитию – «социальная экономика». Уже

сейчас ряд государств можно квалифицировать в качестве стран с социальной экономикой – например, Швецию, Норвегию, Германию и др. Но именно эти страны наиболее активно обсуждают проблемы устойчивого развития, разрабатывают стратегии и программы перехода к нему, так как очевидно, что для обеспечения устойчивости социально ориентированной экономики недостаточно. Для этого необходима экологически и социально ориентированная экономика, главной целью которой будет повышение качества жизни людей в пределах, определяемых несущей емкостью поддерживающих экосистем. Устойчивая экономика – продукт устойчивого развития, а не наоборот. Такая экономика поддерживает свою ресурсную базу и может развиваться путем адаптации к ограничениям, вытекающим из законов эволюции и устойчивости биосферы, через развитие знаний, необходимой организации, технической эффективности и мудрости.

Главным препятствием на пути к устойчивому развитию оказывается сам человек, который далеко не усвоил даже имеющиеся знания (общественное сознание отстает от бытия, не достиг необходимой мудрости, не сумел создать для себя разумно организованной экономики, обеспечивающей в первую очередь справедливость и сохранение естественной окружающей среды, а не максимальную прибыль, не преодолел разобщенности, не отказывается от давно устаревших стереотипов, не взял в свои руки процесс глобализации, который пока что ведет нашу цивилизацию к глобальному кризису.

## **Модуль 4. Состояние природной среды Дальневосточного региона**

### **4.1. Общая характеристика Дальнего Востока России**

Дальний Восток – самая восточная часть России, простирающаяся от арктических пустынь побережий морей Северного Ледовитого океана до зоны лесостепи в бассейне Амура и охватывающая также островные и полуостровные территории – о-в Сахалин, Курильскую гряду и п-ов Камчатку (рис. 18).



Рис. 18. Местоположение Дальнего Востока России

В состав Дальневосточного региона (ДВР) входят 10 субъектов Российской Федерации: Республика Саха (Якутия), Еврейская автономная область, Корякский автономный округ, Чукотский автономный округ, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Камчатская область, Магаданская область, Сахалинская область (рис. 19). Площадь территории Дальнего Востока России (6215,9 тыс. кв. км) составляет 36,4% территории РФ.



Рис. 19. Административные единицы Дальневосточного региона

Климат отличается особой контрастностью: от резко континентального до океанического. На Дальнем Востоке представлены практически все **климатические пояса** (от арктического до субтропического), однако **муссонный** тип климата в прибрежной зоне и континентальный в центре материка делает климат ДВР очень разнообразным в зависимости от территории и времени года.

Рельеф разнообразный, большую часть территории занимают горы, плоскогорья и нагорья. На Камчатке вулканы и **гейзеры**. В зону вечной мерзлоты входит более 90% территории ДВР.

Численность населения Дальнего Востока составляет 5% населения Российской Федерации (7,42 млн.). Этнический состав разнообразен: русские, украинцы, татары, евреи, коряки, нанайцы, нивхи, ульчи, удэгейцы, ительмены, эвенки, алеуты, чукчи, эскимосы и другие. Всего в ДВР проживает более 30 национальностей.

Дальневосточный регион богат природными ресурсами. Имеются огромные запасы минеральных (в том числе топливно-энергетических) и лесных ресурсов, уникальные биологические и рекреационные ресурсы.

Экономическое развитие региона не соответствует его высокому потенциалу. Совокупный объем ВРП регионов Дальнего Востока составляет 6,65% от общероссийского. В структуре экономики ДВЭР большую часть занимает сфера услуг (около 60%), затем промышленность (38%), далее сельское хозяйство (около 1%). По

объему ВРП лидирует Республика Саха (более 25% от суммарного ВРП ДВР). Наиболее низкие, по сравнению с другими регионами Дальнего Востока России, темпы падения объемов ВРП во второй половине 1990-х годов XX века наблюдались в Республике Саха и Хабаровском крае.

Внешнеэкономические связи развиваются в последние динамично. Во второй половине последнего десятилетия уходящего XX века отношение внешнеторгового оборота к суммарному ВРП регионов ДВР составило 35%. Экспортная квота (отношение экспорта к совокупному ВРП) в 1997 г. составляла 10,6%.

Ниже дадим краткую характеристику субъектов Дальневосточного региона.

Республика Саха (Якутия) расположена на севере азиатской части России. Омывается морями Лаптевых и Восточно-Сибирским. В состав Якутии входят также Новосибирские о-ва (рис. 20). Территория республики - 3103,2 тыс. кв. км (18,2% территории Российской Федерации).



Рис. 20. Местоположение республики Саха (Якутия)

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 1022,8 тыс. чел. (0,7% населения России); плотность - 0,3 чел. на кв. км. На ее территории проживает (по переписи 1989 г.) более 80 национальностей. Коренная национальность - якуты (33,4%). Здесь живут также русские (50,3%), украинцы (7%), татары (1,6%), эвенки (1,3%), эвены (0,8%), юкагиры (0,1%), белорусы (0,9%), буряты (0,8%), башкиры (0,4%), немцы (0,4%), молдаване (0,3%), чувашаи (0,3%), мордва (0,3%) и др.

Всего в республике 11 городов. Наиболее крупные из них: столица г. Якутск (191,4 тыс. чел.), города Нерюнгри (76,7 тыс.), Мирный (37,9 тыс.), Ленск (29,3 тыс.), Алдан (24,0 тыс.).

Республика располагает богатыми природными ресурсами. Полезные ископаемые: алмазы, золото, слюда-флогопит, каменный и бурый уголь, железные и **полиметаллические руды**, природный газ, олово, вольфрам, пьезокварц. Около 80% территории Якутии входит в зону тайги, где преобладает даурская лиственница,

встречаются сосна, кедровый стланик, ель, пихта, лиственные породы. В тундре - кустарниковая растительность и **лишайники**.

Ведущая роль в экономике республики принадлежит промышленности, а также транспорту, особенно межрайонному. В совокупной продукции промышленности и сельского хозяйства на долю первой приходится 88%. Развита такая отрасль промышленности, как цветная металлургия, горнодобывающая, угольная, пищевая, лесная и деревообрабатывающая, электроэнергетика, промышленность строительных материалов.

Земли сельскохозяйственного назначения составляют 0,6% всех земель республики, из них пашня занимает 7%. Сельское хозяйство республики имеет пушно-меховую, мясо-молочную и картофеле-овощную специализацию и обеспечивает потребности населения в мясе и картофеле на 30%, молоке - на 40%, в овощах - на 25%. На севере Якутии широко развиты оленеводство, звероводство и пушной промысел. Перспективно дальнейшее развитие коневодства, оленеводства, а также пушного звероводства.

В республике развита транспортная инфраструктура. Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования - 165 км, протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (включая ведомственные) - 12,3 тыс. км (58% от общей протяженности), внутренних судоходных путей - 11,7 тыс. км.

По территории республики проложен газопровод: Таас - Тумус - Якутск - Покровск. В республике работают порты: Тикси, Зеленый Мыс, Хандыга (речной).

Приморский край с востока омывается водами Японского моря. В состав края входят острова Русский, Славянский, Рейнеке, Путятина, Аскольд и др. (рис. 21).

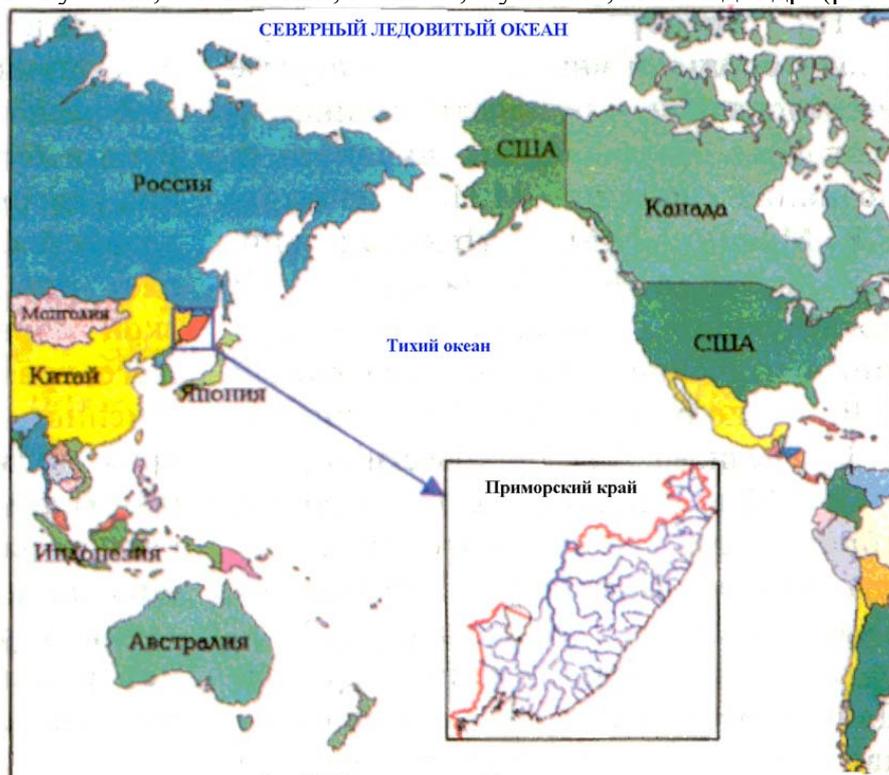


Рис. 21. Местоположение Приморского края

Территория края - 165,9 тыс. кв. км (1,0 % территории Российской Федерации).

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 2255,4 тыс. чел. (1,5 % населения России); плотность населения края - 13,6 чел. на кв. км. На территории края проживает (по переписи 1989 г.) более 90 национальностей. Основная часть населения - русские (86,9%). Здесь живут также украинцы (8,2%), белорусы (1%), татары (0,9%), мордва (0,4%), корейцы (0,4%), чуваша (0,2%), немцы (0,2%), молдаване (0,1%), узбеки (0,1%) и др.

На территории края находятся 12 городов. Наиболее крупные из них: краевой центр г. Владивосток (626,5 тыс. чел.) - крупнейший транспортный узел, конечный пункт Транссибирской магистрали, важная база рыболовного флота и рыбной промышленности, центр образования, науки, культуры Дальнего Востока; города Находка (161,7 тыс.), Уссурийск (161,2 тыс.), Арсеньев (69,9 тыс.), Артем (69,0 тыс.).

Край располагает запасами полезных ископаемых. Здесь имеются - олово, полиметаллы, вольфрам, золото, флюориты, уголь, строительные материалы. Наиболее известные месторождения: олова - Кавалеровский рудный район (рис. 22); вольфрама - Восток-2; полиметаллов - Николаевское (рис. 23); флюоритов - Вознесенское; угля - Липовецкое, Ретиховское, Павловское, Бикинское (рис. 24).

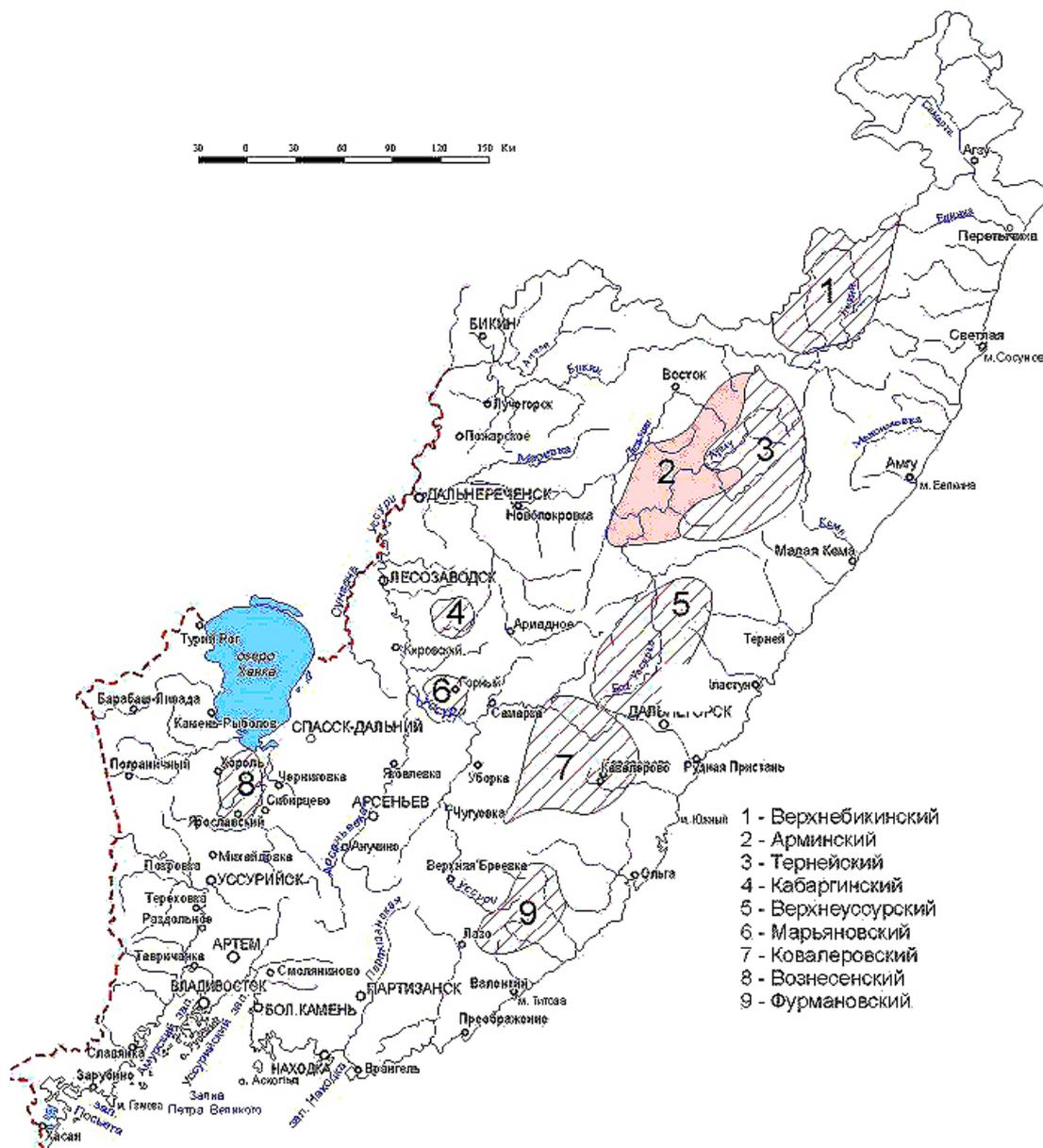


Рис. 22. Размещение оловоносных рудных районов

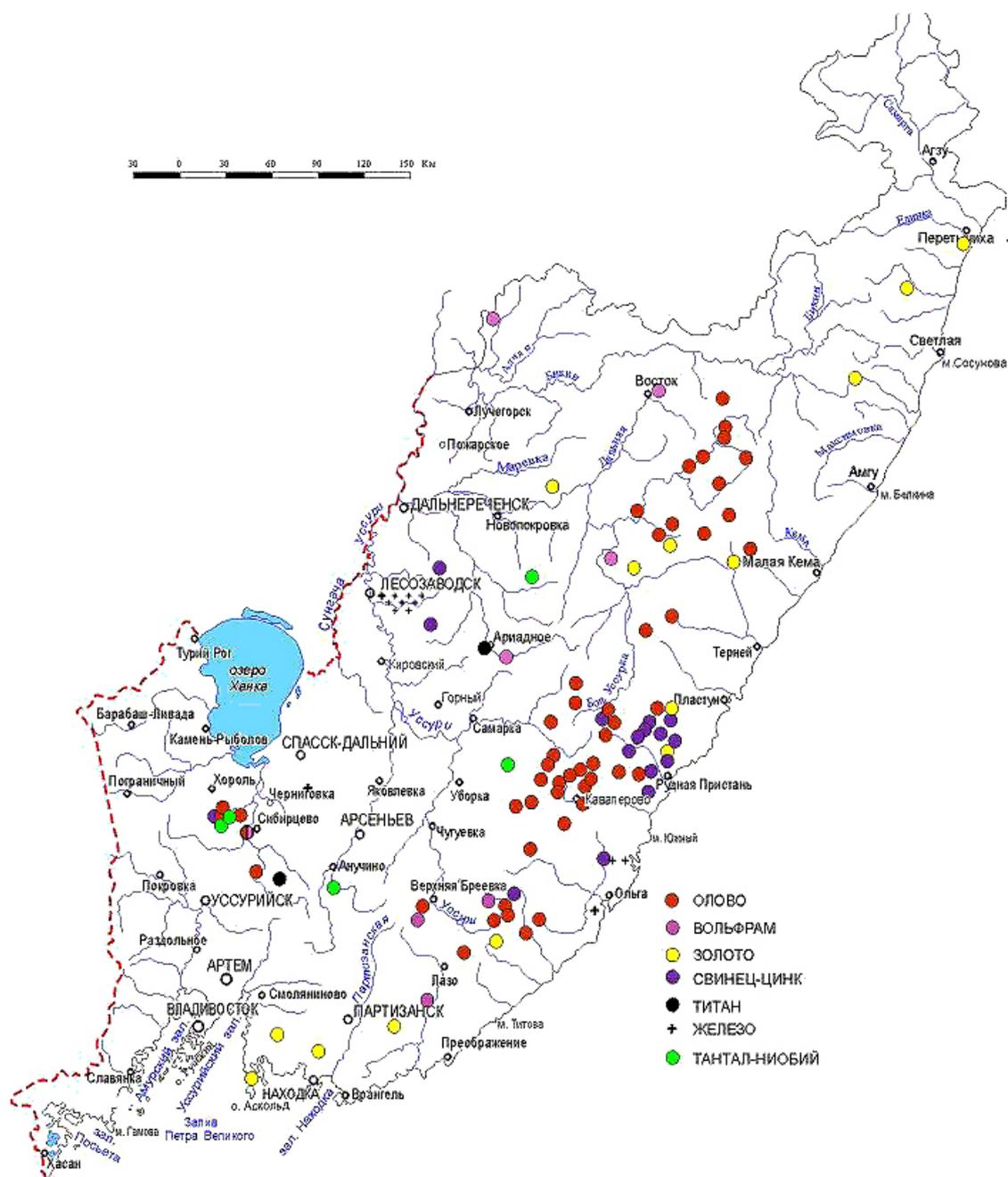


Рис. 23. Размещение рудных месторождения

Хозяйственная деятельность края ориентирована на развитие отраслей океанического направления: морского транспорта, рыбной промышленности, судоремонта, морского строительства и т.п. На их долю приходится более трети совокупного валового общественного продукта.

В совокупной товарной продукции промышленности и сельского хозяйства Приморского края промышленность составляет 88%. К отраслям, определяющим участие Приморья в межрегиональном обмене, относятся: рыбная (34% производимой продукции), машиностроение и металлообработка (25%), лесная и деревообрабатывающая (22%), а также горно-химическая промышленность (2%). Приморье дает стране 15% улова рыбы и морепродуктов, основную часть боропродуктов и плавикового шпата, значительную часть свинца, олова, вольфрама. Развиты также электроэнергетика и угольная промышленность.

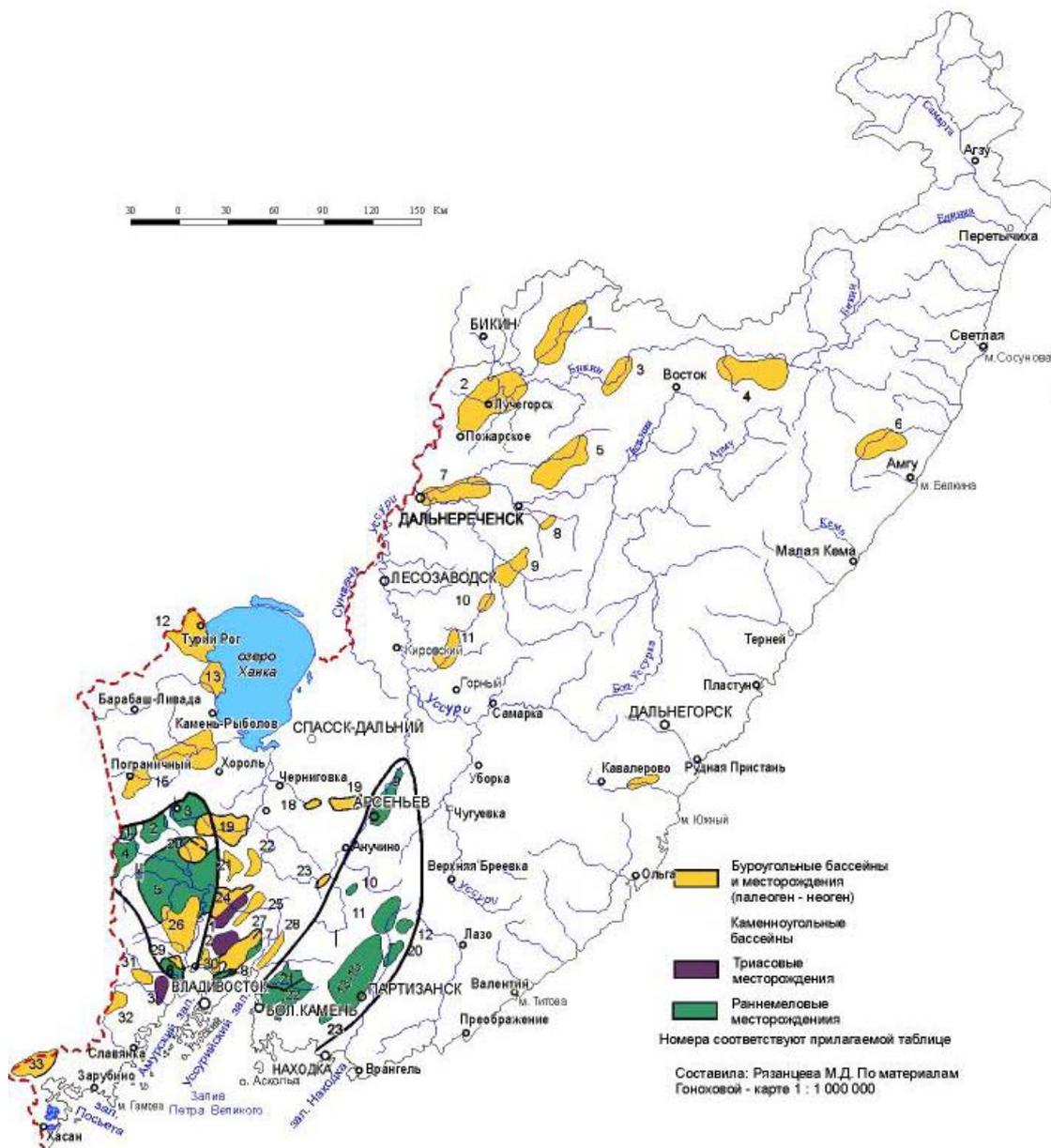


Рис. 24. Размещение угольных месторождений

Земли сельскохозяйственного назначения составляют 10% всех земель края, из них пашня занимает 49%. Край имеет довольно развитое многоотраслевое сельское хозяйство. В сельскохозяйственной продукции доля животноводства составляет 60%. В общем потреблении населения края местное производство овощей, молока и мяса достигает 60-65%. Здесь выращивают рис, гречиху, сою, пшеницу, овес, картофель и овощи, добывают пушнину и панты (рис. 25).

Развито мясо-молочное животноводство, звероводство (норка, серебристо-черная лисица), оленеводство (пятнистые олени), пчеловодство.

Приморье - наиболее развитой в транспортном отношении район Дальнего Востока. Территорию края с севера на юг пересекает конечный участок Транссибирской железной дороги, которая имеет несколько выходов к морскому побережью, где созданы крупные транспортные узлы (Владивосток, Находка, Восточный порт, Посыет). Благодаря развитой сети автомобильных дорог осуществляются перевозки грузов автотранспортом (рис. 26). Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования - 1,6 тыс. км, протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (включая ведомственные) - 10,3 тыс. км (75% от общей протяженности). Отдаленность от центральных районов

предопределяет важную роль воздушно-транспортных перевозок, значителен удельный вес перевозок внешнеторговых и транзитных грузов.

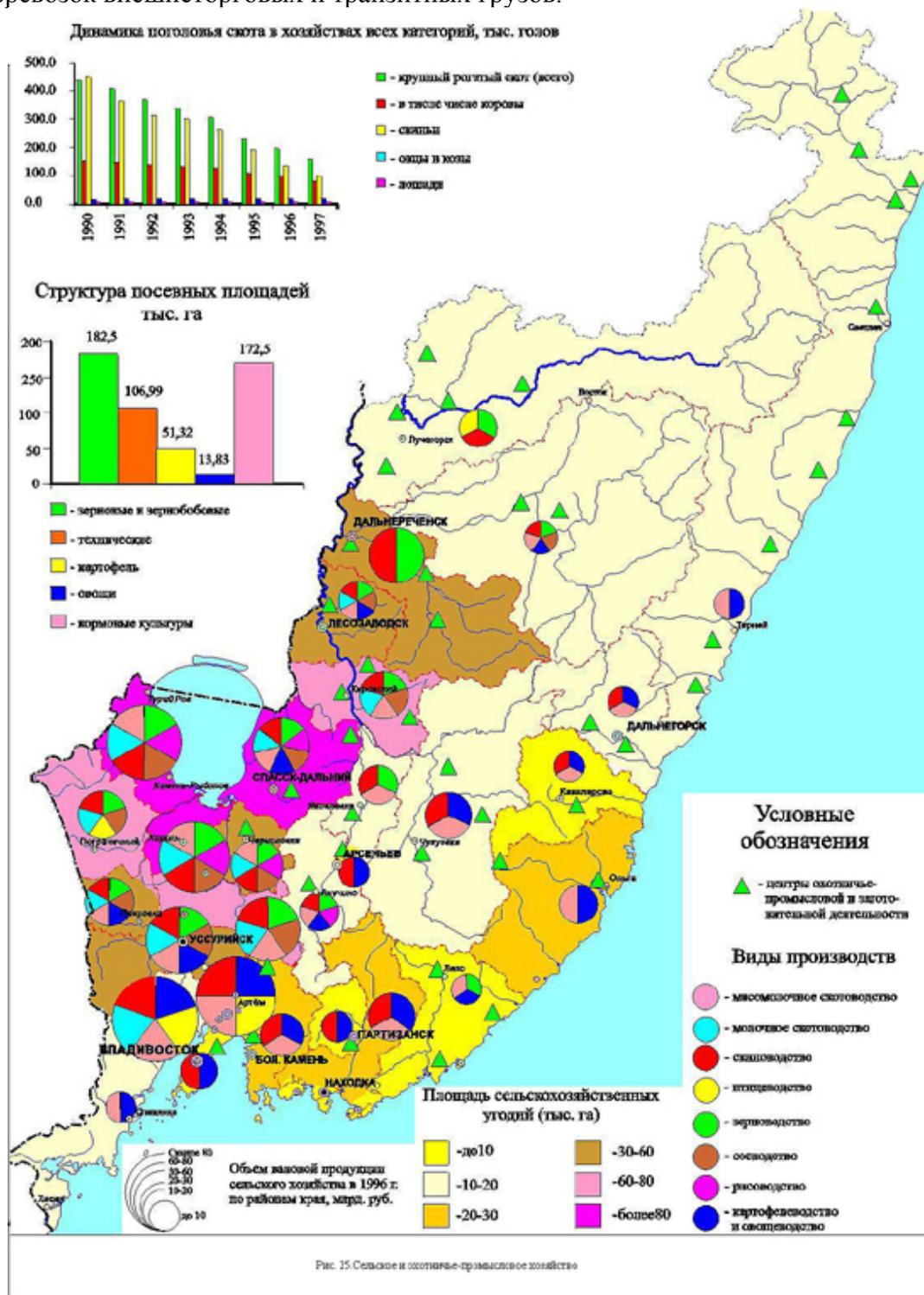


Рис. 25 Сельское и охотничье-промысловое хозяйство

Хабаровский край омывается Охотским и Японским морями (рис. 27). Его территория - 788,6 тыс. кв. км (4,6 % территории Российской Федерации).

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 1571,2 тыс. чел. (1,1% населения России). Плотность населения края - 2,0 чел. на кв. км. На территории края проживает (по переписи 1989 г.) более 100 национальностей. Основная часть населения - русские (86%). Здесь живут также украинцы (6,2%), белорусы (1,1%), татары (1%), евреи (0,8%), нанайцы (0,6%), корейцы (0,5%), мордва (0,5%), азербайджанцы (0,3%), немцы (0,2%), чуваша (0,2%), эвенки (0,2%), ульчи (0,2%), нивхи (0,1%), удэгейцы (0,04%), орочи (0,03%), негидальцы (0,03%), эвены (0,1%), и др.

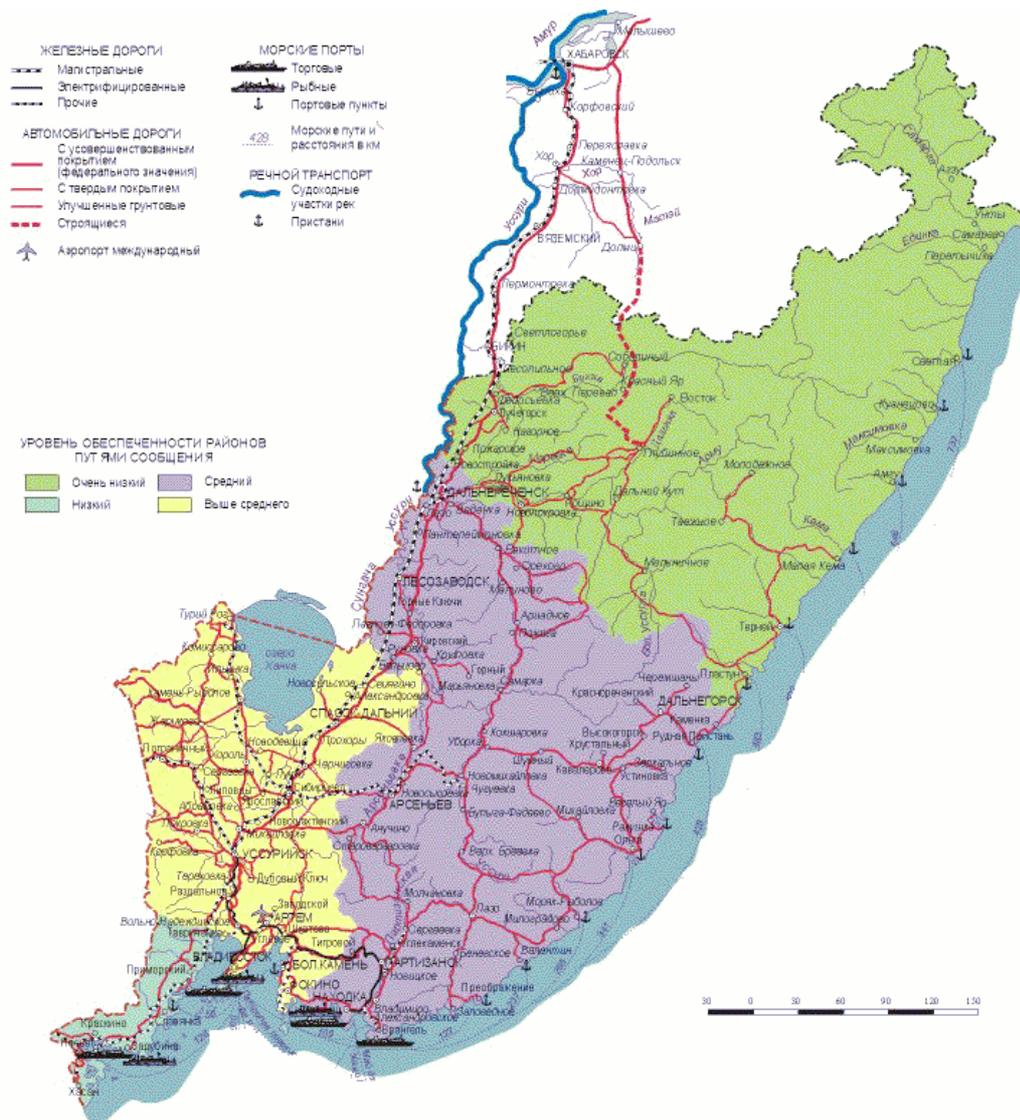


Рис. 26. Транспорт Приморского края

Всего в крае 7 городов. Наиболее крупные из них: краевой центр г. Хабаровск (616,3 тыс. чел.), города Комсомольск-на-Амуре (304,7 тыс.), Амурск (56,7 тыс.), Николаевск-на-Амуре (34,9 тыс.), Советская Гавань (33,5 тыс.).

Край богат полезными ископаемыми. Здесь имеются олово, ртуть, железная руда, каменный и бурый уголь, графит, брусит, марганец, полевой шпат, фосфориты, алуниты, строительные материалы, торф.

В экономике края доминирующую роль играет промышленность, что находит отражение в высокой степени урбанизации края. В совокупной товарной продукции промышленности и сельского хозяйства на долю промышленности приходится 92%.

Специфика промышленности края проявляется в высоких затратах на строительство и транспорт, а также в ограниченности только первичной переработкой сырьевых отраслей (лесной и горнорудной промышленности). Вместе с тем в крае значительно выше, чем в других регионах Дальнего Востока, уровень развития машиностроения. На его долю приходится около 1/4 объема всей товарной продукции промышленности. Это более чем в два раза выше, чем в среднем по Дальнему Востоку. Производство продукции машиностроения сосредоточено в Хабаровске, Комсомольске-на-Амуре.



Рис. 27. Местоположение Хабаровского края

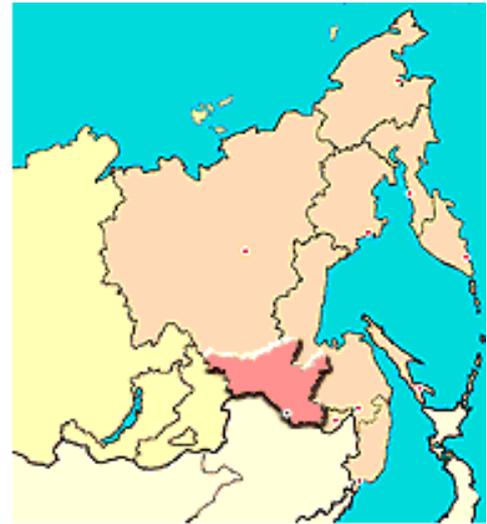


Рис. 28. Местоположение Амурской области

Земли сельскохозяйственного назначения составляют 1% всех земель края, из них пашня занимает 17%. В крае выращивают пшеницу, ячмень, сою, картофель и овощи, кормовые культуры, плоды и ягоды. Животноводство имеет мясо-молочную направленность. Развиты оленеводство (на севере края), звероводство и охотничий промысел. За счет собственного производства в крае обеспечиваются на 30 - 40% потребности в молоке и мясе, на 55 - 60% - в овощах и картофеле.

Хабаровский край занимает ключевые позиции в единой транспортной системе Дальнего Востока. Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования - 2,3 тыс. км, протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (включая ведомственные) - 8,3 тыс. км (82% от общей протяженности), внутренних судоходных путей - 2,5 тыс. км. Развит морской транспорт, главный порт - Ванино.

**Амурская область** (площадь 361,9 тыс.кв.км.) располагается на юго-востоке Дальневосточного региона (рис. 28), между Становым хребтом на севере и р. Амур на юге. Граничит на юге с Китаем, на западе - с Читинской областью, на севере - с республикой Саха (Якутия) и на востоке с Хабаровским краем.

Климат области континентальный с муссонными чертами.

Общая протяженность рек не менее 10 км длиной превышает 77 тыс. км. Больших рек (длиннее 500 км) семь: Амур, Зея, Селемджа, Гилуй, Бурея, Олекма, Нюкжа. Средний многолетний годовой сток рек составляет 166 куб. км. Особенно густа речная сеть на севере области.

В связи со строительством Зейской ГЭС возникло Зейское водохранилище длиной 225 км, шириной в средней части до 25 км, площадью 2400 км.

Амурская область относится к многолесным территориям. Лесопокрытая площадь составляет 21,8 млн. га или 73% территории области. Общий запас деловой древесины в лесах области около 2 млрд. куб.м.

Основными лесообразующими породами являются: лиственница, ель, сосна, пихта, дуб, береза, на юге области встречаются амурский бархат, маньчжурский орех, ясень, липа и другие. Из кустарников наиболее распространены болотный багульник, кедровый стланник, леспедеца, рододендрон.

Животный мир Амурской области представлен значительным разнообразием видов: 64 млекопитающих, 326 птиц, 10 пресмыкающихся, 7 земноводных, 68 рыб. На территории области обитают: бурый и черный медведь, соболь, лиса, рысь, кабан, косуля, кабарга, изюбр, северный олень, белка, колонок, бурундук.

Из птиц обычны голубая сорока, иволга, козодой, мухоловка, утка-мандаринка, из охотничьих видов - рябчик, глухарь, тетерев, фазан, куропатка. Из редких видов - несколько видов журавлей и аистов.

В водоемах области водятся хариус, ленок, таймень, налим, ротан, карась, сазан, белый и черный амур, толстолоб, змееголов, сом, щука.

Уникальное структурное положение и сложное многоэтапное геологическое развитие территории Приамурья обусловили уникальность ее минерагении. Здесь известны месторождения и проявления россыпного и рудного золота, серебра, титана, молибдена, вольфрама, меди, олова, полиметаллов, сурьмы, редких элементов, бурого и каменного угля, цеолитов, каолина, цементного сырья, апатита, графита, талька, полудрагоценных, поделочных, облицовочных камней и др. полезных ископаемых. Не исключена возможность выявления месторождений нефти и газа. Общий экономический потенциал Амурской области по минеральному сырью оценивается ориентировочно в 400 млрд. долларов. В настоящее время максимальный вклад в хозяйственном обороте области дают уголь и россыпное золото.

Промышленность занимает ведущее положение в хозяйственном комплексе области. Ее продукция составляет около 25% в общем объеме валового производства территории.

Основными отраслями промышленности являются электроэнергетика (39,5%), цветная металлургия (28,3%), угольная промышленность (6,2%), пищевая (9,4%), лесная и деревообрабатывающая промышленность (5,2%).

Электроэнергетический потенциал области сосредоточен в основном на трех электростанциях: Зейской ГЭС, Райчихинской ГРЭС и Благовещенской ТЭЦ с общей установленной мощностью 1880 МВт. Строится Бурейская ГЭС (в комплексе с Нижнебурейской ГЭС) проектной мощностью 2320 МВт.

Основным поставщиком угля для потребителей области является акционерное общество "Дальвостуголь" (г.Райчихинск, Амурской области). В акционерном обществе в настоящее время действуют 4 разреза, которые ведут добычу угля на Райчихинском, Архаро-Богучанском, Ерковецком бурогольных месторождениях.

Золотодобывающая промышленность - одна из ведущих отраслей народного хозяйства области, занимающая третье место в России по объемам добываемого золота.

В 1999 году приступили к добыче рудного золота на Покровском месторождении в Магдагачинском районе.

В ближайшие годы в эксплуатацию будет вовлечено такое крупное месторождение рудного золота, как Бамское в Тындинском районе.

**Наличие богатой лесосырьевой базы представляет надежную основу для нормального функционирования многоотраслевого лесопромышленного комплекса, во многом определяющего состояние экономики области.**

Область является крупнейшим сельскохозяйственным подразделением в Дальневосточном регионе. Здесь сосредоточено 38% сельскохозяйственных угодий, 59% пашни, которой приходится на каждого жителя по 1,5 гектара. Значительная часть ее находится в южной и центральной зонах, климатические условия которых позволяют заниматься выращиванием различных сельскохозяйственных культур, разведением крупного рогатого скота, свиней, птицы. В этих же зонах расположены основные предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности, которых в области насчитывается около пятидесяти.

Во всех категориях хозяйств ежегодно производится около 270 тысяч тонн зерна, около 180 тысяч тонн сои, около 400 тысяч тонн картофеля, до 90 тысяч тонн овощей, до

40 тысяч тонн мяса, около 210 тысяч тонн молока, 135-140 млн. штук яиц. Часть картофеля и овощей поставляется в свежем виде в районы Крайнего Севера регионов Дальнего Востока, потребителями сои являются Уссурийский (Приморский край) и Иркутский масложиркомбинаты, частично она вывозится в страны ближнего зарубежья и КНР, частично перерабатывается на месте. Остальная сельскохозяйственная продукция используется для удовлетворения потребностей населения области.

В Амурской области развиты железнодорожный, автомобильный, речной и воздушный виды транспорта. Транспортно-дорожный комплекс области объединяет свыше 100 предприятий различных видов собственности, на которых занято свыше 50 тысяч человек, что составляет 16,0 процентов от общей численности занятых в народном хозяйстве области.

Камчатская область занимает п-ов Камчатка с прилегающей и нему частью материка, а также острова Командорские и Карагинский. Омывается Охотским и Беринговым морями и Тихим океаном (рис. 29). В составе области Корякский автономный округ.

Территория области - 472,3 тыс. кв. км (2,8% территории Российской Федерации) в том числе Корякский автономный округ - 301,5 тыс. кв. км.

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 411,1 тыс. чел. (0,3% населения России); плотность - 0,9 чел. на кв. км. На территории области проживает (по переписи 1989 г.) около 80 национальностей. Основная часть населения - русские (81%). Здесь живут также украинцы (9,1%), белорусы (1,6%), коряки (1,5%), татары (1,2%), мордва (0,5%), чукчи (0,3%), эвены (0,3%), ительмены (0,3%), азербайджанцы (0,3%), немцы (0,2%), алеуты (0,1%) и др.

Всего в республике 4 города. Областной центр г. Петропавловск-Камчатский (204,8 тыс. человек) - крупный порт, база рыболовного флота и рыбной промышленности, города Елизово (40,6 тыс.), Вилючинск (35,8 тыс.) и Ключи (10,7 тыс.).

Область располагает богатыми природными ресурсами. Имеются полезные ископаемые: разнообразные угли (от бурых до коксующихся), руды золота, серебра, ртути, полиметаллов, самородная сера, а также строительные материалы. Область перспективна на нефть. Важную роль играют термальные и минеральные источники - гейзеры, кипящие озера, грязевые вулканы.

В связи с уникальностью природы Камчатки (сосредоточение у берегов полуострова крупных биологических ресурсов, нерестилищ тихоокеанских лососей и т. д.) в структуре хозяйства области доминирует рыбная промышленность.

В совокупной товарной продукции промышленности и сельского хозяйства на долю промышленности приходится 92%, а в объеме товарной продукции промышленного производства на долю рыбной промышленности - более 60%.

Камчатская область обладает необходимыми земельными ресурсами, земли сельскохозяйственного назначения составляют 1% всех земель области, из них пашня занимает 16%, имеет обширные оленьи пастбища. Развито клеточное звероводство, оленеводство.

Население области за счет местного производства полностью обеспечивается картофелем, корнеплодами, продукцией птицеводства, частично - теплолюбивыми овощами, молоком и мясом. Предполагается более широко использовать геотермальные ресурсы для выращивания широкого ассортимента овощей в закрытом грунте.

Основной вид транспорта - морской (порты Петропавловск-Камчатский, Усть-Камчатск, Корф и портопункты Камчатрыбпрома); автодорога соединяет Петропавловск-Камчатский, Мильково, Ключи. Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (включая ведомственные) - 2,2 тыс. км (89% от общей протяженности).

Магаданская область расположена на северо-востоке страны, омывается Восточно-Сибирским, Чукотским, Беринговым и Охотским морями (рис. 30). Территория области - 461,4 тыс. кв. км (2,7% территории Российской Федерации).

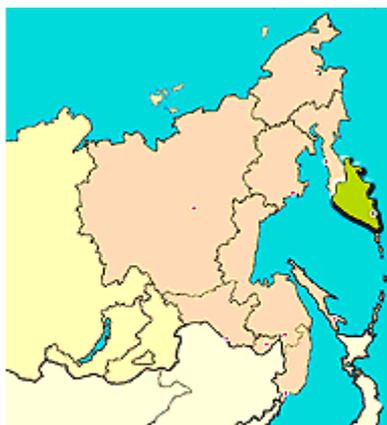


Рис. 29. Местоположение Камчатской области



Рис. 30. Местоположение Магаданской области

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 258,2 тыс. чел. (0,2% населения России); плотность населения области - 0,6 чел. на кв. км. На территории области проживает (по переписи 1989 г.) более 60 национальностей. Основная часть населения - русские (75,2%). Здесь живут также украинцы (14,9%), белорусы (1,9%), татары (1,5%), эвены (0,6%), молдаване (0,4%), буряты (0,3%), чувашаи (0,3%), осетины (0,3%), мордва (0,2%) коряки (0,2%), чукчи (0,2%), эскимосы (0,02%), чуванцы (0,01%) и др.

Всего в области 2 города. Областной центр г. Магадан (124,2 тыс. чел.), крупнейший морской порт на северо-востоке страны, и г. Сусуман (10,4 тыс.).

Область располагает богатыми природными ресурсами. Здесь имеются полезные ископаемые: золото, олово, вольфрам, ртуть, уголь, строительные материалы. Наиболее известные месторождения: золота - Дукат, Карамкен; олова - Валькумей, Пыркакай; вольфрама - Омсукчан; ртути - Пламенное, Западно-Палянское; угля - Анадырское, Аркагалинское, Беринговское.

В совокупной товарной продукции промышленности и сельского хозяйства области доля промышленности составляет 93%. Около 40% товарной продукции промышленности приходится на электроэнергетику и цветную металлургию, около 10% - на пищевую промышленность.

Земли сельскохозяйственного назначения составляют 0,3% всех земель области, из них пашня занимает 24%. Спецификой сельскохозяйственного производства области является развитие оленеводства, звероводства и исторически сложившихся здесь охотничьего, рыболовного и зверобойного промыслов.

Более 90% внутриобластных грузоперевозок осуществляется автомобильным транспортом. Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (включая ведомственные) - 3,2 тыс. км (83% от общей протяженности), внутренних судоходных путей - 990 км. Развит морской транспорт. Судоходство осуществляется по р. Колыма.

Сахалинская область **включает в себя о-в Сахалин с находящимися вблизи него островами Монерон и Тюлений, а также Курильские о-ва, омывается водами Охотского и Японского морей и Тихого океана, от материка область отделяется Татарским проливом (рис. 31). Территория области занимает 87,1 тыс. кв. км (0,5% территории Российской Федерации).**

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 647,8 тыс. чел. (0,4% населения России); плотность - 7,4 чел. на кв. км. На ее территории проживает (по переписи 1989 г.) население более 80 национальностей. Основная часть - русские (81,6%). Здесь живут также украинцы (6,5%), белорусы (1,6%), татары (1,5%), мордва (0,8%), корейцы (0,5%), народности Севера (0,4%), молдаване (0,2%), немцы (0,2%), казахи (0,2%), евреи (0,2%), башкиры (0,1%) и др.



Рис. 31. Местоположение  
Сахалинской области



Рис. 31. Местоположение  
Еврейской автономной области

В области 18 городов. В административном центре г. Южно-Сахалинске проживает 181,0 тыс. чел. Другие наиболее крупные города области: Холмск (144,9 тыс. чел.), Корсаков (40,3 тыс.), Оха (31,7 тыс.).

Область располагает разнообразными видами полезных ископаемых, в том числе горючими (уголь, нефть, газ), имеются также сырье для химической, цементной промышленности, строительные материалы. В Восточно-Сахалинских горах найдены проявления хромитов, марганца, меди, свинца, цинка и др. В центральной части о-ва Сахалин сосредоточено около 400 млн куб. м эксплуатационных ликвидных запасов елово-пихтового леса.

Важнейшими промышленными отраслями специализации области являются: рыбная, лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, добыча нефти и газа, угольная. Существует ряд предприятий, легкой промышленности, по производству строительных материалов.

Сельскохозяйственные угодья области составляют 182,3 тыс. га. Ведущей отраслью сельского хозяйства является животноводство. Развиты пушное звероводство, оленеводство. Выращивают картофель, овощи, кормовые культуры.

Все большее развитие в области получают крестьянские (фермерские) хозяйства и личные подсобные хозяйства населения. Доля продукции, производимой в этих хозяйствах, составляет 38,5%, в том числе в крестьянских (фермерских) хозяйствах - около 3%.

Островное положение области предопределяет ведущую роль морского транспорта. В состав портового хозяйства входят 8 портов и 4 портовых пункта. Базовый порт - Холмск перерабатывает все виды грузов.

Основные грузоперевозки осуществляются по Сахалинской железной дороге протяженностью в 1053 км (ширина колеи - 1067 мм). Кроме того, на севере Сахалина имеется сеть железнодорожных путей с шириной колеи 1520 мм (42 км) и 750 мм (270 км).

Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием составляет 3,3 тыс. км (64% от общей протяженности). Главная автотрасса связывает города Оха и Южно-Сахалинск. Большое хозяйственное значение имеет дорога Южно-Сахалинск - Холмск - Бошняково - Смирных.

Воздушный транспорт осуществляет в основном перевозку пассажиров, и его доля в грузообороте незначительна. В межнавигационный период на отдельных направлениях он является единственным средством сообщения с материковой частью России и островами области. Главный аэропорт - Южно-Сахалинск, расположен в десяти километрах от города.

Еврейская автономная область расположена в Приамурье (рис.32). Территория ее - 36 тыс. кв. км (0,2 % территории Российской Федерации).

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 209,9 тыс. чел. (0,1 % населения России); плотность - 5,8 чел. на кв. км. На территории автономной области проживает (по переписи 1989 г.) около 60 национальностей. Коренная национальность - евреи (4,2%). Здесь живут также русские (83,2%), украинцы (7,4%), белорусы (1,0%), татары (0,7%), молдаване (0,6%) и др.

Всего в автономной области 2 города. Центр - г. Биробиджан, единственный крупный промышленный центр области (84,1 тыс. человек).

В области имеются залежи олова.

Леса, в основном хвойные и смешанные, занимают 1/3 территории области.

Областная промышленность специализируется на машиностроении и металлообработке. Головное предприятие - АО "Дальсельмаш", выпускающее сельскохозяйственные машины, оборудование для животноводства и кормопроизводства. Есть также завод силовых трансформаторов. Легкая промышленность представлена производством швейных изделий, обуви и трикотажа. Деревообработка, в том числе производство мебели, сосредоточена в Биробиджане. Промышленность строительных материалов представлена Теплозерским цементным заводом и заводом силикатного кирпича в Лондоко.

Земли сельскохозяйственного назначения составляют 12% всех земель области, из них пашня занимает 30%. Сельское хозяйство области специализируется на мясо-молочном скотоводстве, свиноводстве. В долине р. Амур культивируют сою, зерновые культуры (ячмень, пшеницу, овес).

На востоке, в долине р. Бира, выращивают овощи и картофель. Развито пчеловодство.

Через область проходит Транссибирская железнодорожная магистраль. Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования - 312 км, протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием (включая ведомственные) - 2,4 тыс. км (95% от общей протяженности), внутренних судоходных путей - 605 км. Судоходство осуществляется по р. Амур. Развит автомобильный транспорт.

**Корякский автономный округ расположен на севере п-ва Камчатка (около 60% его площади), прилегающей к нему части материка и о-ве Карагинский (рис. 33). Территория округа - 301,5 тыс. кв. км (1,8% территории Российской Федерации).**

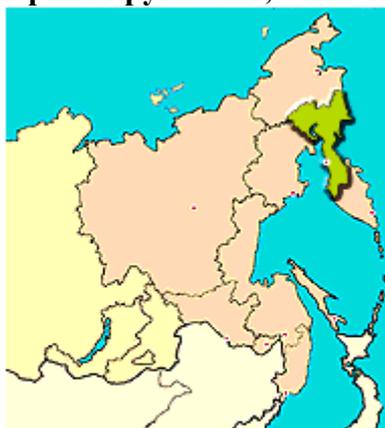


Рис. 31. Местоположение Корякского автономного округа

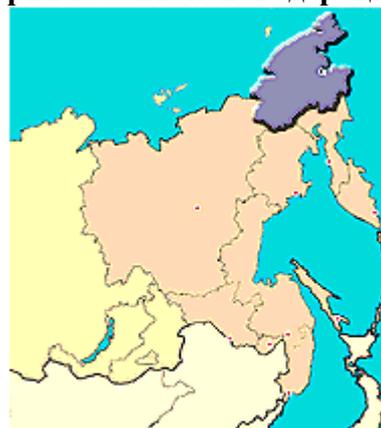


Рис. 34. Местоположение Чукотского автономного округа

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 32,8 тыс. чел. (0,02% населения России); плотность - 0,1 чел. на кв. км. На территории автономной области проживает (по переписи 1989 г.) более 30 национальностей. Коренная национальность - коряки (16,4%). Здесь живут также русские (62%), украинцы (7,2%), чукчи (3,6%), ительмены (3,0%), эвены (1,8%), татары (1,2%), белорусы (1%) и др.

На территории округа имеются залежи бурого угля.

Ведущая отрасль промышленности - добыча и переработка морской рыбы с центрами в Усть-Хайрюзово и Пахачи. Уникальное промысловое значение имеют запасы камчатского краба. В Палане (столица) размещены предприятия деревообрабатывающей промышленности. Добыча угля ведется в районе пос. Корф.

Земли сельскохозяйственного назначения составляют 0,2% всех земель округа, из них пашня занимает 8%. Развита оленеводство, охота, тепличное овощеводство.

Транспортные перевозки осуществляются в основном морским и воздушным транспортом. Судоходство осуществляется по р. Пенжина.

Чукотский автономный округ омывается Восточно-Сибирским и Чукотским морями на севере и Беринговым морем - на востоке (рис. 34). Западная часть округа занята горными системами Олойского хребта и Уш-Урэкчэна; в центральной части находятся Ангойский хребет и Анадырское плоскогорье; на востоке - Чукотское нагорье; южнее - Анадырская низменность, а на юго-востоке - Корякское нагорье.

Территория - 737,7 тыс. кв. км (4,3% территории Российской Федерации).

Численность населения на 1 января 1996 г. составляла 90,5 тыс. чел. (0,1% населения России); плотность населения округа - 0,1 чел. на кв. км. На территории автономного округа проживает (по переписи 1989 г.) около 60 национальностей. Коренная национальность - чукчи (7,3%). Здесь живут также русские (66,1%), украинцы (16,8%), белорусы (1,9%), эскимосы (0,9%), эвены (0,8%), чуванцы (0,6%) и др.

На территории округа расположены 3 города. Центр округа - г. Анадырь (13,2 тыс. чел.).

Автономный округ богат полезными ископаемыми. Здесь имеются залежи золота, олова, вольфрама, ртути, каменного и бурого угля.

Промышленный центр - г. Анадырь. Основная отрасль промышленности - горнодобывающая: добыча золота, каменного (Беринговский) и бурого (Анадырь) угля. Развита рыбная промышленность. В Уэлене развиты художественные промыслы.

В сельском хозяйстве имеет место парниково-тепличное овощеводство. Развита оленеводство, звероводство, рыболовство, пушной промысел, охота на морского зверя (тюлень, морж).

Основные виды транспорта: морской (порты Анадырь, Певек, Провидения, Эгвекино, Беринговский), воздушный (аэропорты - в Анадыре и Певеке). Судоходство осуществляется по р. Анадырь и Великая.

## 4.2. Экологические проблемы регионов Дальнего Востока России

Как уже отмечалось, Дальневосточный регион занимает 36,4% территории Российской Федерации и включает 10 субъектов Федерации, в которых проживает 7,2 млн. чел. (4,9% населения России). На территории региона расположено 70 городов, крупнейшими из которых являются: Владивосток (606,2 тыс. чел.), Хабаровск (609,4), Комсомольск-на-Амуре (291,6), Благовещенск (222,0), Якутск (195,4), Петропавловск-Камчатский (194,1), Южно-Сахалинск (179,2), Находка (157,7), Уссурийск (157,3), Магадан (121,0 тыс. чел.). Основные показатели, характеризующие воздействие на окружающую среду территории Дальневосточного региона, приведены в [табл. 11](#).

**Основные показатели, характеризующие воздействие на окружающую среду  
на территории Дальневосточного региона в 2000 г.**

	Выброшено вредных веществ в атмосферу, тыс. т	Уловлено и обезврежено вредных веществ, %	Забрано воды, млн. м <sup>3</sup>	Сброшено сточных вод в водные объекты, млн. м <sup>3</sup>		Образовалось токсичных отходов, тыс. т	Из них использо вано и обезвреж ено, %
				всего	В т.ч. загрязненных		
<b>Дальневосточный регион</b>	<b>875,9</b>	<b>85,3</b>	<b>2447,0</b>	<b>1792,6</b>	<b>1036,0</b>	<b>9248,5</b>	<b>38,4</b>
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	<b>134,2</b>	<b>68,6</b>	<b>220,1</b>	<b>140,05</b>	<b>85,3</b>	<b>13,6</b>	<b>28,3</b>
<b>Приморский край</b>	<b>267,0</b>	<b>91,8</b>	<b>789,4</b>	<b>510,25</b>	<b>459,3</b>	<b>3961,9</b>	<b>1,5</b>
<b>Хабаровский край</b>	<b>154,5</b>	<b>86,4</b>	<b>547,5</b>	<b>405,0</b>	<b>230,9</b>	<b>412,0</b>	<b>4,7</b>
<b>Амурская область</b>	<b>94,4</b>	<b>73,3</b>	<b>153,2</b>	<b>101,8</b>	<b>94,3</b>	<b>0,9</b>	<b>7,2</b>
<b>Камчатская область</b>	<b>34,9</b>	<b>14,1</b>	<b>274,8</b>	<b>252,3</b>	<b>33,5</b>	<b>114,8</b>	<b>14,9</b>
<b>Магаданская область</b>	<b>34,3</b>	<b>67,8</b>	<b>92,4</b>	<b>81,8</b>	<b>46,7</b>	<b>856,9</b>	<b>0,03</b>
<b>Сахалинская область</b>	<b>95,5</b>	<b>79,4</b>	<b>314,6</b>	<b>267,5</b>	<b>68,9</b>	<b>3782,1</b>	<b>90,4</b>
<b>Еврейская автономная область</b>	<b>16,1</b>	<b>84,4</b>	<b>22,4</b>	<b>12,1</b>	<b>11,4</b>	<b>69,6</b>	<b>24,6</b>
<b>Корякский автономный округ</b>	<b>9,5</b>	<b>11,3</b>	<b>3,5</b>	<b>1,8</b>	<b>0,4</b>	<b>30,3</b>	<b>21,6</b>
<b>Чукотский автономный округ</b>	<b>35,5</b>	<b>44,2</b>	<b>29,1</b>	<b>20,0</b>	<b>5,3</b>	<b>6,4</b>	<b>15,4</b>

В Республике Саха (Якутия) более 40% выбросов загрязняющих веществ от **стационарных источников** приходится на объекты жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), до 20% - на энергетику, около 10% - на цветную металлургию. Вклад остальных отраслей незначителен. По объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выделяются предприятия АК "Якутскэнерго" (более 70% объема выбросов всех предприятий электроэнергетики на территории республики), АК "Алданзолото".

Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных средств оценивается в 40% суммарных выбросов от стационарных и передвижных источников.

Более 70% объема сброса загрязненных сточных вод приходится на предприятия ЖКХ и цветной металлургии, среди которых можно выделить "Водоканал" г. Якутск; объекты ЖКХ городов Нерюнги, Мирный, Удачный, поселков Черский и Покровск; АК "Алданзолото" и другие объекты золотодобычи.

Сброс нормативно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты составил 5,96 млн. м<sup>3</sup> или 6,5% объема сточных вод, требующих очистки.

Центрами образования и накопления отходов являются города Якутск, Мирный, Нерюнги и другие населенные пункты. Большое количество отходов накоплено на несанкционированных свалках.

В республике имеются многочисленные источники радиоактивного загрязнения природной среды; в их составе пункты проведения мирных подземных ядерных взрывов и радиоактивные отвалы на участках разведки и добычи полезных ископаемых, реабилитация которых откладывается из года в год из-за отсутствия финансирования.

Основными источниками загрязнения атмосферы **Приморского края** являются автомобильный транспорт, предприятия энергетики, а также более 1,5 тыс. мелких котельных. Наиболее загрязнен атмосферный воздух в городах Владивосток, Уссурийск, Дальнегорск и Спасск-Дальний. В 2000 г. треть суммарных выбросов от стационарных и передвижных источников (134 тыс. т загрязняющих веществ) в крае поступила в атмосферный воздух от автотранспорта, во Владивостоке доля автотранспорта составила около половины суммарных выбросов.

Более 50% объема выбросов от стационарных источников приходится на три предприятия: Приморская ГРЭС, пос. Лучегорск - 77,3 тыс. т (28,9%), ТЭЦ-2, г. Владивосток - 40,9 тыс. т (15,3%), ТЭЦ, г. Артем - 25,1 тыс. т (9,4%).

Наиболее крупным источником загрязнения атмосферы, почв и водных объектов свинцом на территории края является ЗАО "Свинцовый завод "Дальполиметалл" в пос. Рудная Пристань - предприятие, действующее с начала 30-х годов. Территория вокруг завода загрязнена свинцом в радиусе нескольких километров. Ежегодно в атмосферу поступает 29 т свинцовой пыли. Строительство цехов, работающих по новой технологии, приостановлено из-за отсутствия средств. Наблюдения за выбросами свинца не ведутся.

Сброс в водные объекты нормативно очищенных сточных вод составил 20,56 млн. м<sup>3</sup> (4% объема сточных вод, требующих очистки). Основная часть сброса загрязненных вод - 56% (257,7 млн. м<sup>3</sup>) - приходится на морскую воду, используемую для охлаждения турбин на ТЭЦ-2, г. Владивосток. Сточные воды сбрасываются в р. Обьяснения и далее в бухту Золотой Рог, в месте выпуска состав морских вод не меняется.

Во Владивостоке сброс сточных вод в водные объекты в 2000 г. составил 344 млн. м<sup>3</sup>, в том числе 334,2 млн. м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод.

Наибольшее количество отходов образуется на предприятиях горнодобывающей промышленности и теплоэнергетики. Кроме того, в структуре опасных промышленных отходов значительное место занимают отходы нефтепродуктов, отработанные ртутьсодержащие лампы, отходы гальванического производства. Обезвреживание бытовых отходов производится на единственном в крае Владивостокском мусоросжигательном заводе. Не решен вопрос об организации полигона для

обезвреживания и захоронения опасных отходов, поэтому токсичные отходы хранятся на территории предприятий.

К потенциально опасным в радиационном отношении объектам в Приморском крае относятся предприятия военно-промышленного комплекса и подразделения Тихоокеанского Флота, связанные с эксплуатацией подводных атомных лодок и работами по утилизации лодок, выведенных из состава действующего флота.

**В Хабаровском крае** основными источниками загрязнения атмосферы являются предприятия энергетики (до 60% выбросов в крае) и ЖКХ (18-20%). Вклад предприятий машиностроения, пищевой, нефтеперерабатывающей промышленности, транспортного комплекса оценивается в 2-4%. В Хабаровске объемы выбросов составили 62,2 тыс. т. Комсомольске-на-Амуре - 20,7 тыс. т, Амурске - 15,1 тыс. т.

Наибольшие объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух приходятся на следующие предприятия энергетики: ТЭЦ-1, г. Хабаровск - 25,9 тыс. т (16,8% объема выбросов в крае). ТЭЦ-1, г. Амурск - 15,1 тыс. т (9,8%). ТЭЦ-2, г. Хабаровск - 2,1 тыс. т (1,4%).

Главным водным объектом края является р. Амур, на качество речной воды оказывают влияние сточные воды промышленных предприятий в городах Хабаровск, Амурск, Комсомольск-на-Амуре. В поверхностные водные объекты края сброшено без очистки 63,1 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, 167,8 млн. м<sup>3</sup> недостаточно очищенных, 164,9 млн. м<sup>3</sup> нормативно чистых и 9,2 млн. м<sup>3</sup> нормативно очищенных сточных вод (или менее 4% объема сточных вод, требующих очистки).

Основное воздействие на водные объекты края оказывают предприятия ЖКХ. Более трети объема сброса загрязненных сточных вод приходится на МУП "Водоканал", г. Хабаровск (80,05 млн. м<sup>3</sup>), еще 18% - на "Водоканал", г. Комсомольск-на-Амуре (41,74 млн. м<sup>3</sup>).

**В Амурской области** крупнейшим предприятием - загрязнителем атмосферного воздуха является ТЭЦ-1, г. Благовещенск (15,1 тыс. т, 16% общего объема выбросов в области).

Объем нормативно очищенных сточных вод составил всего 6,7 млн. м<sup>3</sup>, или 6,5% объема сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты; более 90% сброса - загрязненные сточные воды. Треть объема сброса загрязненных сточных вод приходится на разрез "Ерковецкий" (29,35 млн. м<sup>3</sup>), еще 23% - на "Водоканал", г. Благовещенск (22,22 млн. м<sup>3</sup>).

Одна из основных экологических проблем области связана с отсутствием полигона для захоронения промышленных токсичных отходов. Планируется строительство полигонов в ряде населенных пунктов области: городах Благовещенск, Тында, Свободный, Белогорск, Шимановск, п.г.т. Серышево, а также строительство установки для переработки токсичных отходов. На территории области 4,1 тыс. га занято свалками и другими местами размещения отходов.

В хозяйствах области находится более 500 т непригодных для дальнейшего применения ядохимикатов сельскохозяйственного назначения, требующих захоронения.

Чрезвычайно актуальна проблема загрязнения окружающей среды, в первую очередь, земельных ресурсов, металлической ртутью. Ртутное загрязнение происходило в процессе отработки россыпей золота в северной и центральной частях области, в результате применения ртутьсодержащих органических соединений в сельском хозяйстве в южных районах области. В области известно 47 золотоносных "узлов" общей площадью 155 тыс. км<sup>2</sup> (42,6% территории области). Общее количество добытого из россыпей и коренных источников золота оценивается приблизительно в 1000 т, а количество привнесенной при этом в окружающую среду металлической ртути - в 500 т. В результате районы традиционной золотодобычи (Тындинский, Зейский, Селемджинский, Сквородинский, Магдагачинский и Мазановский) с общей численностью населения около 175 тыс. человек, селитебные зоны заброшенных и существующих приисковых

поселков (Соловьевск, Октябрьский, Майский, Экимчан, Златоустовск, Стойба, Токур, Коболдо и др.) с численностью населения около 20 тыс. человек подверглись широкомасштабному техногенному загрязнению металлической ртутью.

**Камчатским область** остается одним из наиболее благополучных в экологическом отношении регионов России, однако экстенсивное использование природных ресурсов, включая биоресурсы, накопление загрязняющих веществ и отходов, деградация земель в комплексе с неблагоприятными климатическими условиями, высокая вариабельность атмосферного давления, химическая гетерогенность экосистем, связанная с активной вулканической деятельностью, уже привели к негативным экологическим последствиям.

Воздействие на окружающую природную среду оказывают предприятия теплоэнергетики, автотранспорта, лесоперерабатывающей и рыбной отрасли, горнорудной промышленности, войсковые части и суда военно-морского, рыболовного, торгового и транспортного флотов. Значительной антропогенной нагрузке подвержены Авачинская губа и впадающие в нее реки Авача и Паратунка, прибрежно-морская зона Охотского моря, а также самая крупная река полуострова - р. Камчатка, в долине и устье которой расположены населенные пункты, предприятия сельского и лесного хозяйства, рыбопромысловые и рыбоперерабатывающие предприятия.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух области от стационарных источников в основном содержат диоксид серы и оксид углерода (соответственно 35 и 27%). К крупным загрязнителям атмосферного воздуха относятся предприятия АО "Камчатскэнерго" - 12,5 тыс. т (28,1% выбросов от стационарных источников) и ЖКХ - 12,4 тыс. т (27,9%); войсковые части Минобороны России и ФПС России (основные источники загрязнения на территории отопительные котельные) - 7,2 тыс. т (16,2%).

Около 40% суммарных выбросов (от передвижных и стационарных источников) в атмосферу приходится на автотранспорт.

Камчатка является водно-избыточным регионом. Эксплуатационные запасы пресных вод полуострова оцениваются в 106 млн. куб. м сутки, что более чем в 200 раз превышает фактическое суточное водопотребление в области (меньше 0,5 млн. куб. м в сутки). В 2000 г. в поверхностные водные объекты сброшено 209,91 млн. м<sup>3</sup> нормативно чистых сточных вод, 33,57 млн. м<sup>3</sup> загрязненных и 8,78 млн. м<sup>3</sup> нормативно очищенных сточных вод.

Обезвреживанию или вторичному использованию в основном подвергаются древесные отходы, ветошь, нефтепродукты (сжигаются в котельных); навоз и птичий помет (в качестве удобрений используются в сельском хозяйстве и реализуются населению); электролиты (обезвреживание на станциях нейтрализации); шлак котельный (применяется при отсыпке дорог).

В места организованного складирования и захоронения отходов в 2000 г. направлено 238,8 тыс. м<sup>3</sup> ТБО. Проблемы, связанные с неудовлетворительным состоянием свалок ТБО, по-прежнему актуальны. Полигоны не имеют соответствующей защиты от просачивания фильтрата в подземные водоносные горизонты и расположены в непосредственной близости от поверхностных водных объектов, что ведет к техногенному загрязнению как подземных, так и поверхностных вод. Свалки ТБО эксплуатируются более 30 лет и не отвечают санитарно-гигиеническим и природоохранным требованиям, широко распространена экологически опасная практика неорганизованного складирования отходов.

Современные экологические проблемы **Магаданской области** можно условно разделить на два крупных блока. Первый - это проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды (промышленные сточные воды, выбросы вредных веществ в атмосферу, захоронение промышленных и бытовых отходов), и второй - проблемы, возникающие вследствие нерационального использования природных ресурсов, что зачастую приводит к необратимым изменениям естественных ландшафтов, потере лесов, исчезновению или резкому сокращению численности ценных промысловых животных. В

полной мере это относится и к морским биологическим ресурсам. Прогрессирующий рост площади нарушенных земель в результате деятельности горнодобывающей промышленности влечет за собой уничтожение кормовой базы диких животных, а вторичное загрязнение водотоков выводит последние из хозяйственного использования.

Крупнейшими источниками загрязнения атмосферного воздуха области являются: ТЭЦ в Магадане - 5,0 тыс. т (14,6% объема выбросов в области) и предприятие "Тенькажилкоммун-энерго" - 2,0 тыс. т (5,8%). Всего в 2000 г. в воздушный бассейн Магадана выброшено 11 тыс. т загрязняющих веществ.

Выбросы от автотранспорта составляют около 40% суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (от стационарных и передвижных источников). Необходимо усилить экологический контроль за качеством нефтепродуктов, ввозимых в область, ввести запрет на использование этилированного бензина.

Структура сброса в поверхностные водоемы определяется, в первую очередь, объемом загрязненных (57% общего объема сброса) и нормативно чистых сточных вод (39%); доля нормативно очищенных сточных вод составляет 4%.

Наибольшее негативное влияние на окружающую среду оказывают накопители вредных веществ - навозохранилища, золо- и хвостоохранилища, а также свалки мусора. Из года в год в области увеличивается количество отходов, что усложняет решение проблемы их утилизации и размещения.

Ни один из действующих полигонов ТБО не отвечает требованиям экологической безопасности. До настоящего времени не решен вопрос об организации полигона для захоронения токсичных отходов, их размещают на свалках ТБО. Широко распространена практика вывоза отходов на несанкционированные свалки, которые представляют угрозу как окружающей природной среде, так и здоровью населения.

**В Сахалинской области** основные предприятия, загрязняющие атмосферный воздух, сосредоточены в центральной и южной частях о. Сахалин - в Долинском, Корсаковском, Холмиком, Невельском районах, в городах Южно-Сахалинск (в 2000 г. объем выбросов - 20 тыс. т), Оха (5,8 тыс. т), Поронайск (3,5 тыс. т). Наибольший вклад в загрязнение воздуха вносят предприятия энергетики (32% объема всех выбросов), котельные ЖКХ (24,2%), а также объекты топливной (12,8%) и нефтедобывающей промышленности (7,1%). Крупными по объему выбросов источниками загрязнения атмосферного воздуха являются: ТЭЦ-1, г. Южно-Сахалинск 14,8 тыс. т), Южно-Сахалинская ГРЭС (12,8 тыс. т), ПО "Сахморнефтегаз" (8,7 тыс. т). Их суммарный вклад составляет 38% объема выбросов в области.

Рост загрязнения атмосферного воздуха от автотранспорта обусловлен расширением автопарка и применением **этилированного бензина**. От автотранспорта в 2000 г. в атмосферный воздух поступило 74,3 тыс. т загрязняющих веществ, что составляет 43,8% суммарных выбросов от стационарных и передвижных источников в области.

Крупнейший водопользователь в области - энергетика, на долю которой приходится 57% общего потребления свежей воды. Основным предприятием, осуществляющим забор морской воды, является Сахалинская ГРЭС. В 2000 г. забор воды предприятием снизился на 11,8 млн. м<sup>3</sup> по сравнению с 1999 г. Несмотря на уменьшение водопотребления в промышленности в целом, потребление воды в нефтегазодобывающей отрасли возросло в 2 раза. Это связано с деятельностью компании "Эксон Нефтегаз Лимитед", которая является оператором проекта "Сахалин-1" по освоению нефтегазовых месторождений Чайво, Одопту - море и Аркутун-Даги на шельфе Сахалина, а также с работами, проводимыми ОАО "Роснефть-Сахалинморнефтегаз" по строительству поисковой скважины на Астрахановской морской структуре, и с продолжением работ компании "Сахалин Энерджи Инвест Компани, Лтд" по освоению северо-восточного района шельфа Сахалина в рамках проекта "Сахалин-2".

Из общего объема сброшенных в поверхностные водоемы сточных вод на долю нормативно очищенных приходится только 0,03 млн. м<sup>3</sup>. Основными причинами неэффективной работы очистных сооружений остаются частые и при этом продолжительные отключения электроэнергии, недостаточное финансирование работ, связанных с их ремонтом и эксплуатацией.

Около 250 га земель занято свалками твердых бытовых отходов (ТБО), не отвечающими санитарным требованиям. На территории области находится множество несанкционированных свалок. Отсутствие установок демеркуризации ртути приводит к накоплению и несанкционированному вывозу на свалки отработанных ртутьсодержащих ламп, приборов.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в **Еврейской автономной области** являются предприятия энергетики, ЖКХ, транспорта и промышленности строительных материалов. К крупнейшим источникам выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух относятся: ТЭЦ, г. Биробиджан (3,4 тыс. т, или 21,1% объема выбросов в области) и АО "Теплозерский цементный завод" (2,4 тыс. т, 14,9%).

В Биробиджане объем выбросов в 2000 г. составил 5,99 тыс. т (37,3% объема выбросов в области), из которых 4,2 тыс. т поступило от предприятий электроэнергетики.

В структуре сброса в поверхностные водные объекты преобладают загрязненные сточные воды (94%). Объем нормативно чистых сточных вод составил 0,01 млн. куб. м, нормативно очищенных - 0,73 млн. м<sup>3</sup> (6,4% объема сточных вод, требующих очистки).

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха **Корякского автономного округа** вносят предприятия ЖКХ - на их долю приходится 60% всех выбросов.

Вклад автотранспорта оценивается в 10-12% общего объема выбросов от стационарных и передвижных источников.

Объем сброса сточных вод в 2000 г. составил в целом по округу 2,8 млн. м<sup>3</sup>, из них 1 млн. м<sup>3</sup> - сброс сточных вод на рельеф местности, 1,8 млн. м<sup>3</sup> - в поверхностные водные объекты. Наибольший объем загрязненных сточных вод сброшен предприятиями жилищно-коммунального хозяйства и рыбоперерабатывающей промышленности. Очистные сооружения, как правило, не обеспечивают нормативную очистку сточных вод из-за гидравлических перегрузок, неудовлетворительного технического состояния оборудования, несоответствия применяемой технологии составу сточных вод, требующих очистки.

В 2000 г. на санкционированных свалках размещено около 30 тыс. т ТБО и 10 тыс. т угольного шлака.

В **Чукотском автономном округе** основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются Певекский горно-обогатительный комбинат (ГОК) и Иультинский ГОК, многочисленные котельные. В составе выбросов от стационарных источников - твердые вещества (41%), оксид углерода (32%) и диоксид серы (14%).

В структуре сброса сточных вод в поверхностные водные объекты преобладают нормативно чистые сточные воды (73,3%), на загрязненные и нормативно очищенные сточные воды приходится соответственно 26,5 и 0,2% общего объема сброса сточных вод.

Обостряется проблема использования, обезвреживания и хранения отходов (металлолома, отработанных горюче-смазочных материалов и ртутьсодержащих ламп).

К числу экологически опасных объектов относятся хранилища жидких и сухих отходов Билибинской атомной станции, которые заполнены на 70-88%. Через несколько лет возникнет проблема складирования радиоактивных отходов.

На территории Чаунского района имеется выведенная из эксплуатации в начале 50-х годов обогатительная фабрика, в хвостохранилище которой накоплены радиоактивные отходы. Хвостохранилище расположено в 18 км к востоку от г. Певека и находится в непосредственной близости (10-15 м) от акватории Восточно-Сибирского моря. Поверхность хвостохранилища открыта, его площадь составляет 20 тыс. м<sup>2</sup>. Не

законсервированное хвостохранилище представляет серьезную опасность для населения района, а также является устойчивым источником радиоактивного загрязнения акватории Чаунской губы и Восточно-Сибирского моря.

### 4.3. Общая характеристика Приморского края

Приморский край является административной единицей Российской Федерации с 20 сентября 1938 года. В настоящее время Приморский край включает в себя 26 районов (рис. 35) на территории которых находятся 11 городов и 46 поселков городского типа (табл. 12). На юге и востоке Приморье омывается Японским морем, на севере граничит с Хабаровским краем, на западе - с Китаем и Северной Кореей. В состав края входят многочисленные острова: Русский, Попова, Рейнеке, Рикорда, Путятин, Аскольд и др. Общая площадь края - 165.9 тыс. кв. км. Основные крупные физико-географические подразделения Приморского края - горная страна Сихотэ-Алинь, окраина Восточно-Маньчжурской горной страны, а также разделяющая их Приханкайская равнина, продолжающаяся на юг, в бассейне р. Раздольной, и на север - в долину р. Уссури (рис. 36).



Рис. 35. Политико-административная карта Приморья

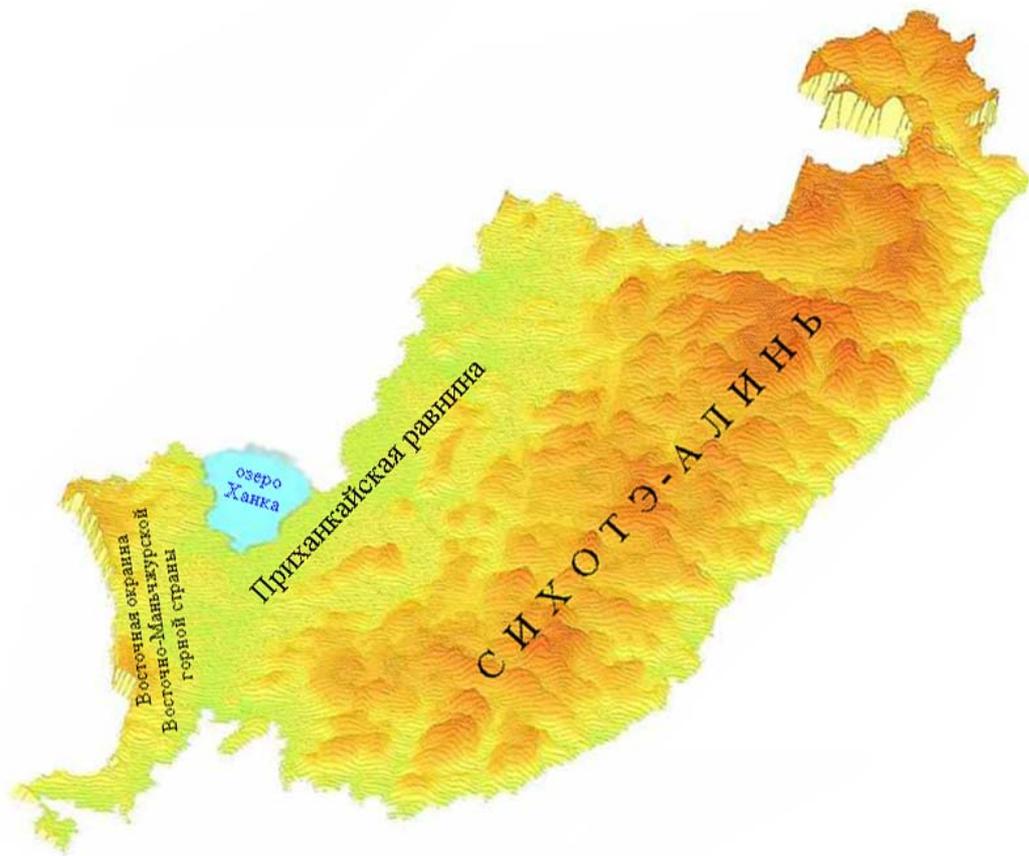


Рис. 36. Рельеф Приморского края

### Характеристика городов Приморского края

Города	Год образования	Численность населения, тыс. чел.	Хозяйственная специализация
1. Владивосток	1860	634,0	Морской транспорт, рыбная, машиностроение и металлообработка, легкая, стройиндустрия и др.
2. Находка	1950	164	Морской транспорт, пищевая промышленность, в т.ч. рыбная, машиностроение и металлообработка
3. Уссурийск	1898	161	Пищевая, машиностроение и металлообработка, легкая промышленность
4. Большой Камень	1989	80	Машиностроение и металлообработка, пищевая, в т.ч. рыбная
5. Арсеньев	1952	71	Машиностроение и металлообработка, пищевая промышленность
6. Артем	1938	69	Угольная, электроэнергетика, легкая, пищевая, лесоперерабатывающая и др.
7. Спасск-Дальний	1911	61	Стройиндустрия, машиностроение и металлообработка легкая, пищевая
8. Дальнегорск	1989	50	Горнодобывающая, горнохимическая, цветная, пищевая
9. Партизанск	1938	49	Угольная, электроэнергетика, машиностроение и металлообработка, легкая, пищевая
10. Лесозаводск	1938	45	Лесная и деревообрабатывающая, пищевая, легкая
11. Дальнереченск	1917	32	Лесная и деревообрабатывающая, пищевая

## Характеристика поселков Приморского края

Поселки	Год образования	Численность населения, тыс.чел.	Хозяйственная специализация
1. Артемовский	1954	10,4	Электроэнергетика
2. Валентин	1944	1,4	Добыча морепродуктов
3. Высокогорск	1956	0,9	Добыча металлических руд
4. Врангель	1986	14,4	Портовое хозяйство
5. Восток	1980	6,1	Добыча металлических руд
6. Горные Ключи	1965	6,2	Санаторно-курортное хозяйство
7. Горный	1965	0,3	-
8. Горнореченск	1956	3,9	Добыча металлических руд
9. Заводской	1969	13,2	Стройиндустрия
10.Зарубино	1940	5,2	Добыча морепродуктов, портовое хозяйство
11. Кавалерово	1950	20,0	Добыча и переработка металлических руд
12. Каменка	1951	2,4	Добыча морепродуктов
13. Кировский	1939	10,9	Пищевая, легкая промышленность
14. Краскино	1940	4,5	Пищевая промышленность, звероводство
15.Краснореченский	1951	5,6	Добыча металлических руд
16. Ливадия	1941	13,2	Добыча и переработка рыбы
17. Липовцы	1950	8,4	Добыча угля
18. Лучегорск	1966	23,8	Добыча угля, электроэнергетика
19. Новошахтинск	1967	9,9	Добыча угля
20. Новый	1989	6,6	Стройиндустрия
21. Ольга	1945	4,8	Пищевая промышленность, портовое хозяйство
22. Пластун	1932	6,2	Добыча и переработка леса
23. Пограничный	1936	11,6	Легкая и пищевая промышленность
24. Попова	1948	2,3	Добыча и переработка рыбы
25. Посьет	1943	2,4	Портовое хозяйство, марикультуры
26. Преображение	1967	11,5	Добыча и переработка рыбы
27. Приморский	1950	1,6	Железнодорожный узел
28. Раздольное	1942	9,1	Стройиндустрия
29. Ретиховка	1962	3,6	Добыча угля

30. Русский	1959	6,4	-
31. Рудный	1945	4,1	Добыча металлических руд
32. Рудная Пристань	1945	2,9	Выплавка свинца, причальное хозяйство
33. Светлая	1942	1,2	Добыча леса
34. Славянка	1943	18,0	Судоремонт
35. Смоляниново	1947	7,5	Добыча угля, ж/д узел
36. Сибирцево	1944	11,2	Стройиндустрия, узел
37. Терней	1938	4,5	Добыча леса, причальное хозяйство
38. Тигровый	1940	0,4	
39. Трудовое	1943	18,0	Добыча угля, металлообработка
40. Тавричанка	1940	9,9	Добыча угля
41. Угловое	1943	13,1	-
42. Углекаменск	1947	8,9	Добыча угля, легкая промышленность
43. Хасан	1989	11,0	Железнодорожный узел
44. Хрустальный	1954	5,4	Добыча и обработка металлических руд
45. Шкотово	1931	5,1	Пищевая промышленность, металлообработка
46. Ярославский	1957	12,2	Добыча и переработка руд

Сихотэ-Алинская горная область представляет собой среднегорное сооружение (абсолютные высоты - 500-1000; относительные превышения - 200-400 м; максимальные отметки: г. Облачная - 1855 м, г. Аник - 1933). Горные хребты с округлыми вершинами и пологими склонами, подчеркивая широкое развитие здесь купольных структур, простираются в целом субпаралельно друг другу с юго-запада на северо-восток и уходят на территорию Хабаровского края. Они нигде не достигают **снеговой линии**, однако **фирновые поля**, иногда значительной площади, ежегодно формируются в зонах снегового надува и сохраняются до середины лета. По линии главного водораздела Сихотэ-Алинская горная область делится на Япономорский (восточный и южный) и Усури-Ханкайский (западный) макросклоны, которые отличаются друг от друга по строению рельефа и природно-климатическим факторам. В основном это вызвано как различием геолого-тектонического плана, так и преимущественным распространением на восточном склоне циркуляции переувлажненных холодных воздушных масс. Последние поступают с Охотского и Японского морей в весенний-раннелетний период, а в осенне-зимний - наоборот, преобладают относительно теплые, но также влажные воздушные массы.

Для Япономорского макросклона характерно повсеместное распространение обвальных, осыпных и оползневых процессов, эрозионных и **абразионных обрывов**, **денудационных уступов** и **останцов**. Большие пространства покрыты лиственничными лесами с торфянистыми и торфянисто-глеевыми переувлажненными почвами.

Усури-Ханкайский макросклон морфологически подразделяется на Центральный и Западный Сихотэ-Алинь. Горные цепи Центрального Сихотэ-Алиня имеют преимущественно направление север - северо-восток. К этой части горной области приурочены наиболее возвышенные участки массивного среднегорья с абсолютными отметками до 1850 м и превышениями 150-300 м. Реки крутые, горные с порогами и перекатами. Крутизна склонов здесь меньше, чем на восточном макросклоне, но обильно-осыпные явления, эрозия, оползни и **солифлюкция** проявлены также достаточно

интенсивно. Западный Сихотэ-Алинь состоит из отдельных хребтов северо-восточного простирания, разделенных межгорными впадинами и рассеченных широкими поперечными речными долинами рек Уссури, Малиновка, Б.Уссурка, Бикин и др. Высоты гор редко превышают 1000 м., относительные превышения 50-150 м, а склоны более пологие, в сравнении с Центральным Сихотэ-Алинем.

Во внутренней части Приханкайской равнины, общая площадь которой - 20% площади края, находится оз. Ханка. Вокруг него располагается Ханкайская низменность - заболоченные равнинные пространства (абсолютные отметки до 200 м), разделенные широкими речными долинами.

Климатические условия края во многом определяются его географическим положением - на стыке Евразии и Тихого океана. Зимой здесь господствуют холодные континентальные воздушные массы, а летом прохладные океанические. При этом "смягчающее" воздействие, особенно на прибрежные территории оказывает муссонный климат: прохладная весна, дождливое и туманное лето, солнечная сухая осень и малоснежная с ветрами зима. В центральных и северных районах края климат более континентальный. Общее годовое количество осадков 600-900 мм, большая их часть выпадает летом. Вдоль морского побережья с северо-востока на юго-запад проходит холодное Приморское течение, которое вызывает продолжительные туманы (рис. 37).

Приморье в целом богато водными ресурсами. По его территории протекает около 600 рек длиной более 10 км. Из них 90 рек имеют длину более 50 км. (табл. 13). Суммарный речной сток в крае (в средний по климатическим условиям год) составляет 64 куб.км. Однако по территории края речной сток распределен неравномерно. Наибольшей "водностью" отличаются Пожарский, Красноармейский и Тернейский районы. Районы с меньшими объемами речного стока - Хорольский, Черниговский, Ханкайский, Спасский, Михайловский, Октябрьский, Уссурийский, Надеждинский, Шкотовский, города - Артем и Владивосток. В то же время здесь наиболее высока освоенность и заселенность территории, большие потребности в воде со стороны промышленности, сельского хозяйства, населения.

В крае выявлены крупные запасы подземных пресных вод. Выделено три гидрогеологические провинции: Северо-Приморская, Приханкайская и Южно-Приморская с прогнозными запасами около 3 млн. куб.м в сутки. В Южном Приморье разведано крупное Пушкинское месторождение подземных вод близ Владивостока.

**Флора и фауна** отличаются сочетанием южных и северных видов. До 80% территории края занимают исключительно разнообразные по составу **леса**: хвойные, широколиственные, мелколиственные деревья и кустарники, многие из которых **эндемичны** (абрикос маньчжурский, **актинидия**, **женьшень настоящий**, **лотос Комарова** и др.) (рис. 38). **Животный мир** также многолик. Он представлен как охотничье-промысловыми (лось, изюбр, косуля, кабан, кабарга, белка, норка, выдра, колонок, соболь, горностай и др.), так и редкими видами (**амурский тигр**, леопард, красный волк, уссурийский пятнистый олень и др.) (рис. 39).

Приморский край имеет в прибрежных водах значительные морские биологические ресурсы. Они состоят из различных пород рыб (сельдь, камбала, навага, минтай, лосось, терпуг, корюшка), беспозвоночных животных - крабов, креветок, моллюсков (гребешок, мидия, устрицы), трепанга, кальмара, трубача, осьминога, морского ежа и др.; водорослей (ламинария, или морская капуста, анфельция, грацилярия и другие).

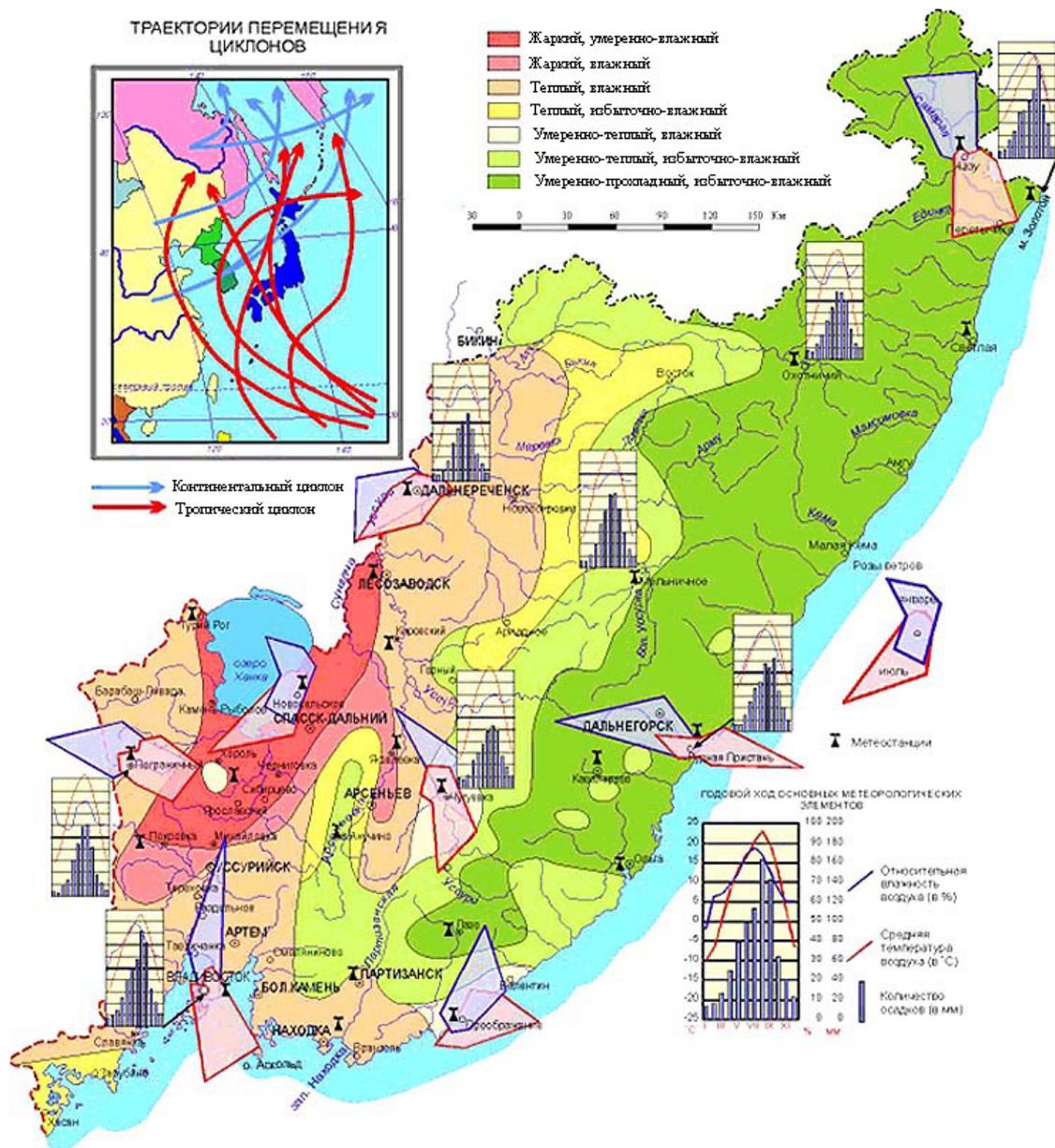


Рис. 37. Климатические условия Приморского края

Таблица 13

Реки Приморского края

Название	Длина, км	Площадь бассейна, км	Средний годовой расход воды, м <sup>3</sup> /сек
Усури	897	193000	1420
Арсеньевка	314	7060	60,6
Илистая	220	5470	24,9
Большая Уссурка	440	29600	343
Бикин	560	22300	256
Самарга	218	7480	76,5
Кема	119	2720	41,9
Партизанская	142	4140	36,9

Название	Исток и устье	Падение, м
Уссури	Берет начало в южной части горной системы Сихотэ-Алинь, на склоне горы Снежной. Впадает в Амур.	1549
Арсеньевка	Стекает с осевого хребта Сихотэ-Алинь в юго-западной его части. Впадает в реку Уссури у села Бельцово.	714
Илистая	Стекает с северных склонов хребта Пржевальского. Впадает в озеро Ханка.	771
Большая Уссурка	Берет начало в пределах центрального Сихотэ-Алиня, на западных склонах осевого хребта. Впадает в реку Уссури у Дальнереченска	988
Бикин	Стекает с хребта Каменного, расположенного в центральной части Сихотэ-Алиня. Впадает в реку Уссури у села Васильевка Хабаровского края.	1334
Самарга	Берет начало в северной части Сихотэ-Алиня, на восточном склоне осевого хребта. Впадает в Японское море у села Самарга.	1280
Кема	Стекает с восточного склона хребта Сихотэ-Алинь. Впадает в Японское море у поселка Ве ликая Кема.	1090
Партизанская	Берет начало на южных склонах хребта Пржевальского (Сихотэ-Алинь). Впадает в Японское море у Находки.	960

Высокой продуктивностью отличаются районы Японского моря (около 700 видов животных), прилегающие к северному Приморью, а также залив Петра Великого. При рациональном ведении морского промысла в водах, омывающих Приморье, можно ежегодно добывать, по оценкам специалистов, десятки тысяч тонн беспозвоночных и водорослей, до 250 тыс.т.рыбы. Многие бухты и заливы Южного Приморья имеют благоприятные условия для искусственного разведения наиболее ценных видов моллюсков и водорослей.

Богаты рыбой и многие пресноводные водоемы. Здесь водятся сазан, карась, щука, сом, верхогляд, красноперка. Много рыбы в крупнейшем озере Дальнего Востока - Ханке, где промысловое значение имеют запасы ханкайской горбушки.

Приморский край богат и другими природными ресурсами. Особенности геологического развития предопределили здесь наличие топливно-энергетических, минерально-сырьевых ресурсов, географическое положение, особенности рельефа и климата обусловили наличие земельных, лесных и рекреационных ресурсов. Много ценных веществ - химических соединений, солей, металлов - находится в растворенном виде в морской воде, а также в донных россыпях - морские минерально-сырьевые ресурсы.

Местонахождение угля связано с осадочными породами, с длительным накоплением органических масс. В крае выявлено почти 100 месторождений с общими запасами около - 2,4 млрд.т. Основные месторождения угля - Бикинское, Павловское, Шкотовское и Артемовское буроугольные, Партизанское и Раздольненское каменноугольные (рис. 24).



Многие месторождения угля имеют сложные гидрогеологические условия (небольшая толщина угольных пластов и их высокая обводненность). Это затрудняет добычу угля, делает ее более дорогой. В то же время около 70% запасов угля пригодны для открытой разработки.

В крае известно около 30 месторождений олова (рис. 22). Основные оловорудные месторождения находятся в Кавалеровском, Дальнегорском и Красноармейском районах - в горных массивах Сихотэ-Алиня. В этих же районах сосредоточено около 15 месторождений полиметаллических руд, содержащих свинец и цинк, а также в небольших количествах - медь, серебро, висмут, другие редкоземельные металлы. Оловосодержащие и полиметаллические руды залегают на большой глубине, в коренных породах. Лишь на нескольких небольших участках речных долин имеются выходы этих руд в виде россыпей. Поэтому добыча олова, цинка и сопутствующих им других металлов ведется закрытым способом, в рудниках.

В Красноармейском и Пожарском районах края имеется несколько месторождений вольфрама. Вольфрамовые руды также залегают в коренных породах. Кроме вольфрама в этих рудах содержится медь, серебро, золото, висмут и другие ценные металлы.

В северо-восточных районах Сихотэ-Алиня найдено несколько месторождений серебра.

В крае разведано более 50 месторождений золота. Золотоносные месторождения имеются как на юге Приморья, так и на севере. Около 60% всех запасов золота находятся в россыпях по долинам рек: Пограничной, Фадеевки, Малой Нестеровки, Соболиной Пади, Изюбриной (рис. 23).

В центральной и южной частях Приморья имеются залежи нерудных полезных ископаемых (рис. 40). В районе Дальнегорска находится крупнейшее в России месторождение бора (дотолитовых, боросодержащих руд). Разрабатывается оно открытым способом и может обеспечить работу перерабатывающего предприятия не менее 50 лет. Плавленый шпат, который используется в металлургическом производстве, добывается в Хорольском районе - Вознесенское и Пограничное месторождения. Кроме плавленого шпата в рудах этих месторождений содержатся редкие металлы: литий, бериллий, тантал, ниобий. Морские геологи открыли несколько месторождений фосфоритов - ценных минеральных удобрений - на материковом склоне Японского моря. Однако морская технология их добычи и освоения - дело будущего.

В крае - практически во всех районах - выявлено более 100 месторождений различных строительных материалов и сырья для них (рис. 41). Вблизи г. Спасска разрабатываются крупные месторождения известняка - сырья для получения важнейшего строительного материала - цемента. В южных районах, где сосредоточены основные потребности в строительных материалах, имеется и большое количество сырья для них. Здесь разведаны месторождения известняков, различных глин, строительного камня, песчано-гравийных смесей, керамзитового сырья и других материалов. Многие из этих месторождений обладают большими запасами, высоким качеством сырья, доступны в транспортном отношении. Однако их разработка, которая ведется, как правило, открытым способом, связана с нарушением ландшафтов. Поэтому необходимо использовать совершенные технологии добычи, а карьеры после отработки месторождений - **рекультивировать**.

Земельные ресурсы рассматриваются и как территория для всякой деятельности, и как важнейшие природные ресурсы сельского хозяйства. В Приморском крае сельскохозяйственные угодья занимают 1637,5 тыс.га (25,4% территории), под населенными пунктами занято 522,7 тыс.га, под промышленными предприятиями и дорогами 431,9 тыс.га. Большая часть сельскохозяйственных угодий приходится на пашни (рис. 42). Около 26% площади пашни охвачено эрозией. В размещении сельского хозяйства Приморья отчетливо прослеживается зависимость от рельефа (рис. 25).

Как указывалось ранее большая часть территории Приморского края (около 75%) покрыта лесами. Лесопокрытая площадь составляет 12,3 млн.га, а общий запас древесины на ней - 1,75 млрд-куб.м. Запасы древесины на 1 га самые большие - в кедрово-широколиственных лесах (более 200 куб.м/га) (рис. 43). В среднем по краю они составляют около 150 куб.м/га

В Приморье рекреационные ресурсы создаются сочетанием благоприятных природно-климатических условий, привлекательностью горно-таежных ландшафтов, наличием природных источников минеральных вод и лечебных грязей. Особую ценность составляют рекреационные ресурсы южных прибрежных районов с теплой морской водой, пляжами и живописными бухтами и заливами. В крае имеется более 100 источников минеральных вод, обладающих лечебными свойствами. Наиболее освоены они в Кировском районе, где расположены крупные курорты.

Известны разнообразные лечебные грязи: морские (в Амурском заливе, под Находкой) и озерные (Ханкайские). Уникальным рекреационным потенциалом обладают острова в заливе Петра Великого. Они привлекают многочисленных туристов летом, когда можно совместить прогулки по прекрасному горно-лесному побережью с купанием в чистой морской воде. Зимой здесь также можно наслаждаться красотой природы и захватывающей рыбалкой из-под льда.

Многообразие рекреационных ресурсов в крае позволяет организовать здесь различные виды отдыха и туризма, в том числе специальные туристические маршруты с лицензионной охотой и рыбалкой, сплав по горным рекам, вдоль морского побережья. Однако чрезмерные "туристические" нагрузки на красивейшие природные ландшафты могут привести к их деградации. Поэтому и здесь необходимо придерживаться норм и правил рационального природопользования.

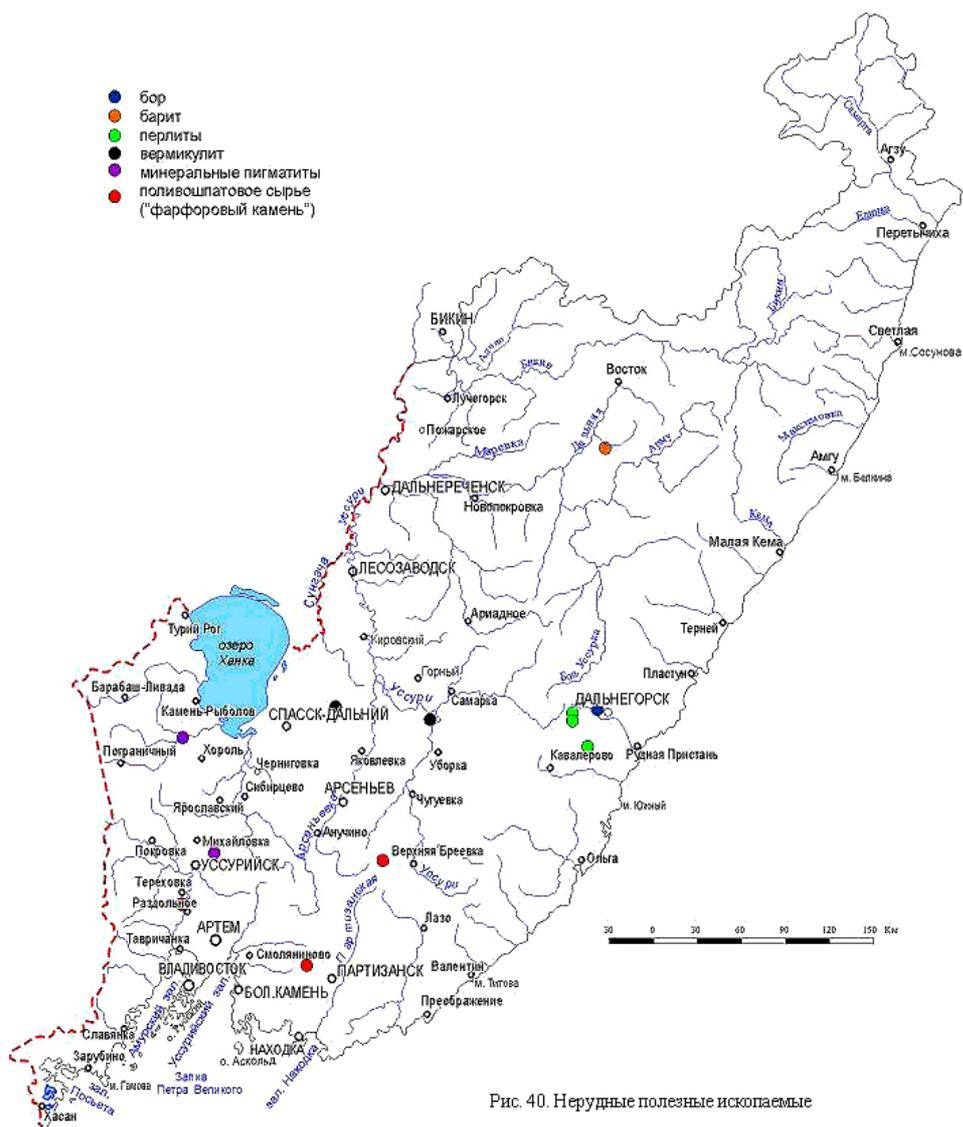


Рис. 40. Нерудные полезные ископаемые



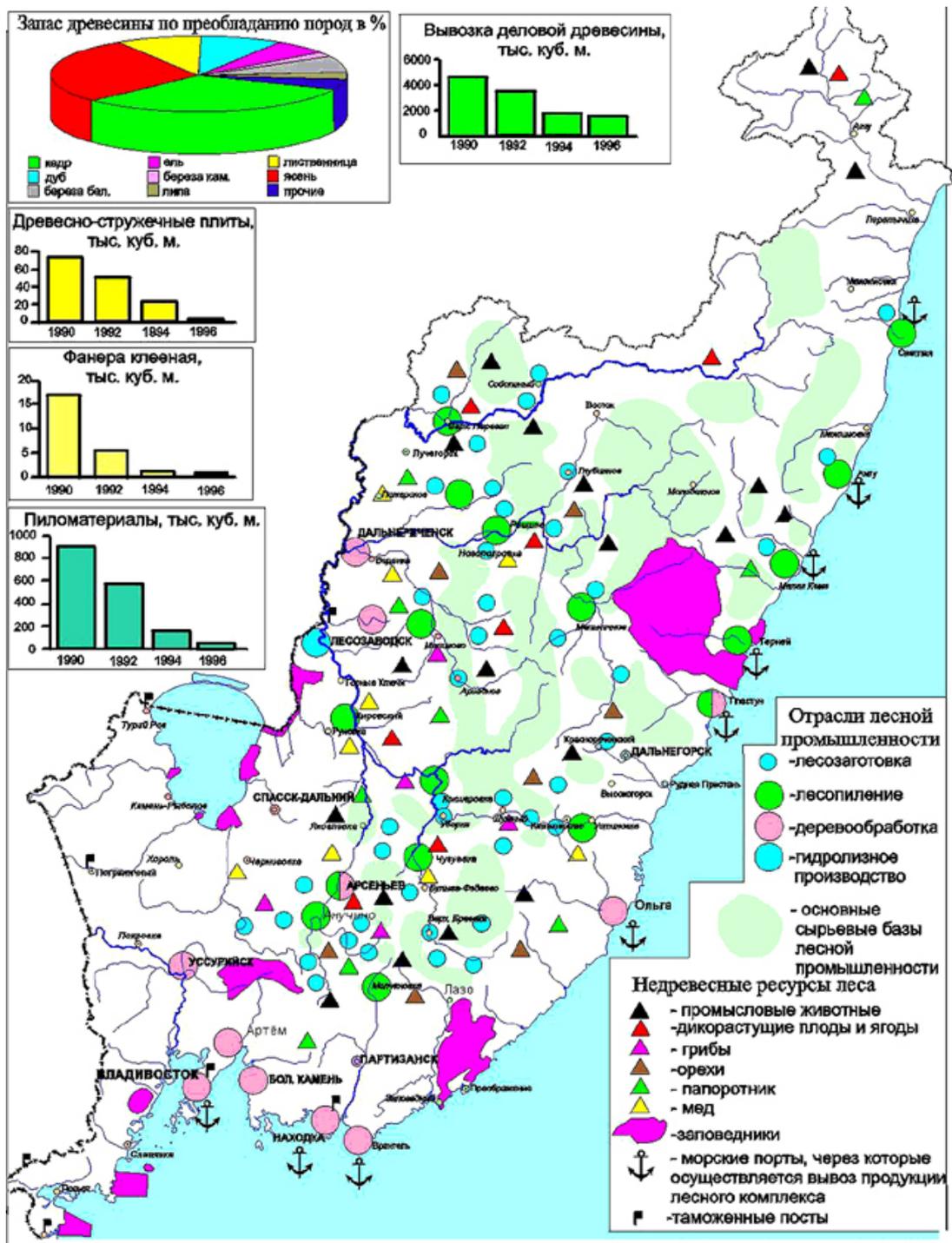


Рис. 43. Лесной комплекс Приморского края

#### 4.4. Экологическая ситуация в Приморском крае

В настоящее время на территории Приморского края и прилегающих акваториях Японского моря в силу природных, природно-ресурсных, исторических и политических предпосылок сложилась система хозяйствования, для которой характерна неравномерная по интенсивности и по специализации освоенность территории. Развитие экономики края осуществлялось без должного учета устойчивости природы к антропогенной нагрузке, экологических последствий, единой природоохранной политики.

В результате этого произошли серьезные негативные экологические изменения практически на большей части края. Анализ состояния атмосферного воздуха, изучение источников его загрязнения показали, что наибольший "вклад" в загрязнение воздушного бассейна (до 51%) вносит топливно-энергетический и минерально-сырьевой комплекс. На энергетических объектах улавливается и обезвреживается 97% твердых и только 2,3% газообразных вредных веществ. Выбросы же одного из наиболее токсичных веществ - сернистого ангидрида - составляют от 4,6 до 7,7 тонн на каждый выработанный на станциях млн-квт/час. В последние годы резко увеличилось загрязнение воздуха от автотранспорта.

По данным постов наблюдений Государственного комитета по гидрологии и метеорологии среднегодовые концентрации окиси азота и твердых веществ превышают ПДК практически во всех городах Приморского края. Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась во Владивостоке, Уссурийске, Дальнегорске, Рудной Пристани, Спасске.

Состояние воздуха требует усиления борьбы за его чистоту. Прежде всего необходимо оборудовать все промышленные предприятия современными эффективными системами газопылевых выбросов. В городах и поселках края нужно усилить работу по озеленению улиц, особенно магистральных. Строго следить за состоянием автотранспорта.

Как отмечалось Приморский край богат водными ресурсами: реками, озерами, подземными водами, включая минеральные. Однако, в настоящее время практически все реки юга Приморского края в той или иной степени загрязнены. Особенно это относится к рекам северной и восточной частей залива Петра Великого, бассейна озера Ханка, а также к рекам основных горно-рудных районов центрального Приморья. В районах сельскохозяйственной специализации общее загрязнение вод обуславливается фильтрацией с полей, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, и стоками животноводческих ферм (реки бассейна оз. Ханка, среднее течение р. Раздольной).

Другой причиной загрязнения поверхностных вод является низкая эффективность очистки сточных вод. В результате в 10 из 26 административных районов остро критическая ситуация с качеством вод наблюдается в течение всего года, а в 18 - в маловодные, особенно зимние периоды.

Основные зоны загрязнения рек связаны с бытовыми и промышленными стоками городов Владивостока, Уссурийска, Партизанска, Находки, Арсеньева, Дальнереченска, Лесозаводска, Спасска, Дальнегорска, а также с областями интенсивного горнорудного освоения.

Состояние прибрежно-морских вод в ряде мест также внушает в последние годы серьезные опасения. По характеру загрязнения прибрежно-морских вод всю акваторию Приморья можно разделить на 3 района: Северный, Центральный и Южный. Северный район простирается от м. Золотого до м. Поворотного. В пределах этого района состояние вод в целом хорошее, но имеется несколько локальных очагов значительного их загрязнения, в основном, стоками горно-рудного и горно-химического производств. Главные из них расположены вблизи бухт Рудной и Зеркальной. В зонах загрязнения обнаружено накопление элементов-загрязнителей в телах морских животных и растений, что делает их малопригодными для еды.

Центральный район охватывает прибрежные воды от м. Поворотного до м. Гамова. Антропогенное загрязнение здесь уже сплошное, особенно в заливах Амурском, Уссурийском, Находке. Загрязнение обусловлено высоким уровнем индустриализации и сельскохозяйственного освоения прибрежных территорий. Повсеместно обнаруживается накопление загрязнителей в морских организмах, что в отдельных районах делает их непригодными для пищевых и технических целей.

Южный район включает в себя прибрежные воды залива Посыета от м. Гамова до р. Туманная. Загрязнение вод носит точечный характер, связано с бытовыми и - в небольшом объеме - промышленными стоками. Накопление загрязнителей в морских организмах невелико. Употребление их в пищу возможно при условии выборочного контроля.

Как видно (рис. 44), состояние всех природных вод края внушает озабоченность, поэтому очень остро стоит вопрос их сохранения и очистки.

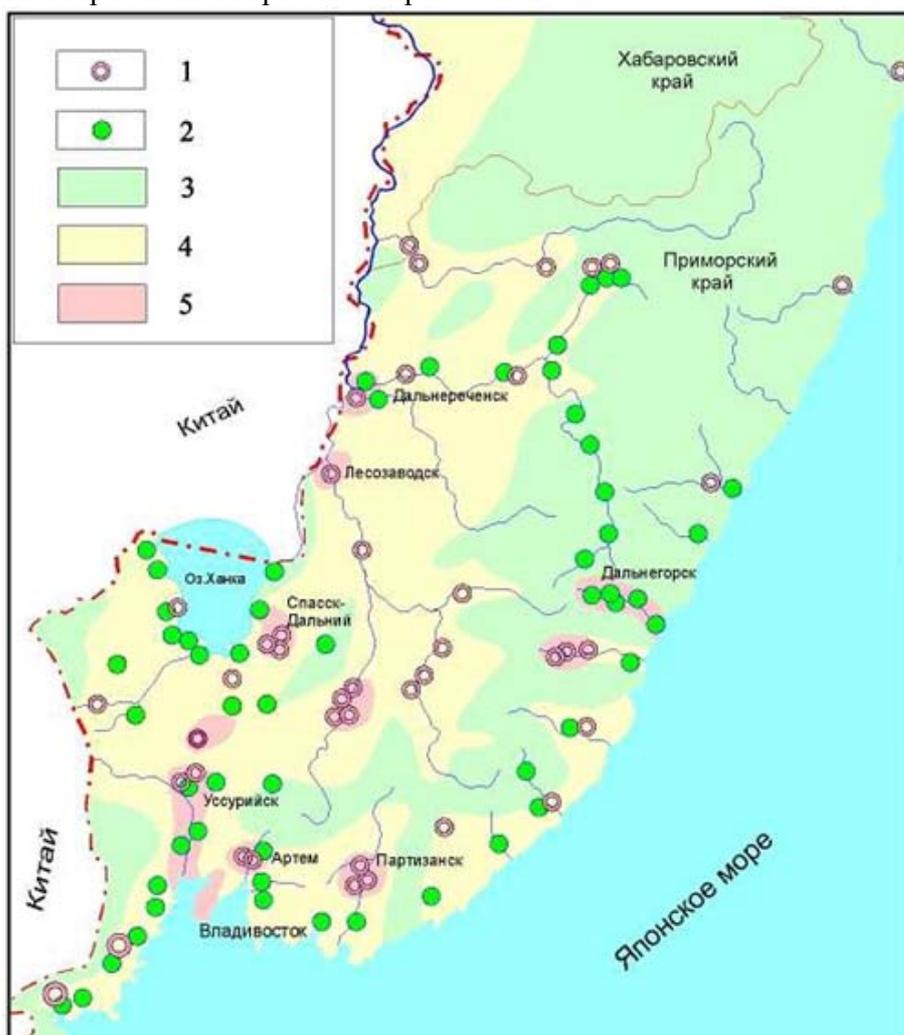


Рис. 44. Состояние вод приморского края

- 1, 2 - точки наблюдений; 3 - состояние вод близкое к природному;  
 4 - превышение некоторых параметров состояния по отношению к допустимым для природных вод; 5 - значительные превышения предельно-допустимых концентраций.

Одно из главных богатств Приморского края - его леса.

Более девяти десятых территории края в прошлом была покрыта коренными широколиственно-кедровыми, кедрово-еловыми, пихтово-еловыми, ясеневыми-ильмовыми, чернопихтовыми лесами. Основное богатство несомненно представляют кедровники. За период последних 50 лет потеряно около 2 млн. га лучших лесов края, в первую очередь, половина кедровников, а в сравнении с более ранними данными 20-30-х годов потеряно уже около двух третей кедровников.

К настоящему времени нетронутые рубками и пожарами кедровники остались лишь в заповедниках, в орехово-промысловых зонах и на небольшой площади в среднем течении рек Б.Уссурия и Бикин. Подорван ресурсный и экологический потенциал трех лесных формаций Приморья - чернопихтарников, ясеневников, кедровников, причем безвозвратно.

На значительной площади произошла быстрая смена **девственных коренных**, прежде всего кедрово-широколиственных лесов, на **вторичные**, преимущественно лиственные насаждения (рис. 45).

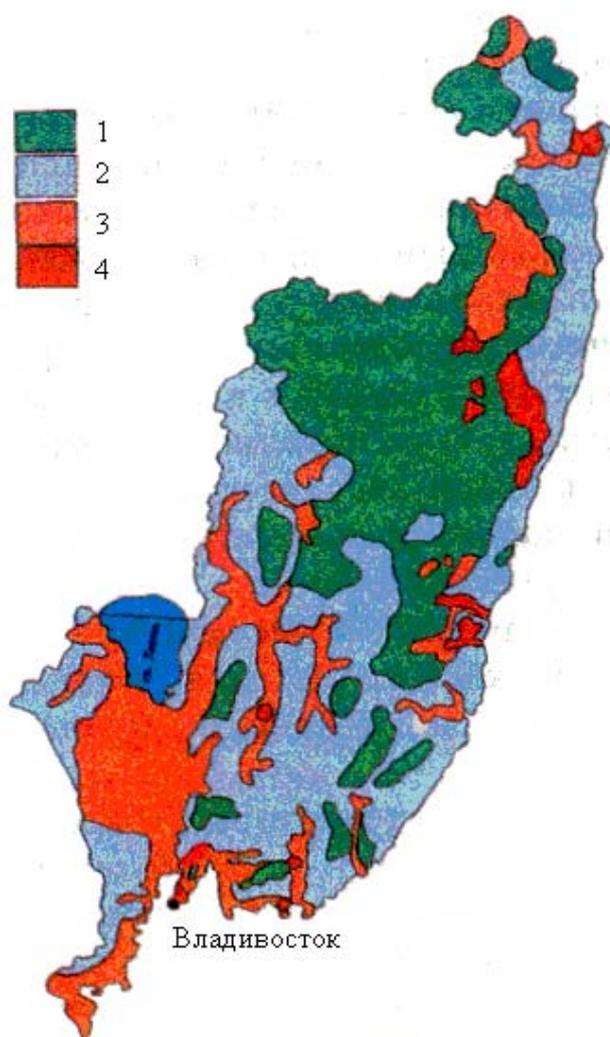


Рис. 45. Состояние природного растительного покрова

Коренная растительность составляет: 1 - 51-80%;  
2 - 26-60%; 3 - 11-25%; 4 - 0-10%

С состоянием леса и растительного покрова в целом связано и состояние животного населения. Резкое разрушение коренных лесов края неминуемо привело к серьезным изменениям и в их животном населении. В результате этого целый ряд видов животных, прежде всего, млекопитающих и птиц оказался на грани исчезновения. Часть из них, представляющая общечеловеческую ценность, включена в **Красную книгу Международного союза охраны природы** (красный волк, амурский тигр, амурский леопард, амурский горал, лебедь-кликун, чешуйчатый крохаль и др.). Ряд животных, являющихся национальным достоянием, включен в **Красную книгу России**. Для сохранения редких и исчезающих видов в крае запрещена охота на них, а на некоторых животных (кабан, лось, изюбр) она ведется только по строго ограниченным разрешениям - лицензиям.

С целью защиты и сохранения экосистем Приморья на его территории создан природоохранный каркас системы охраняемых природных территории, включающих в себя 6 заповедников, 12 заказников, около 300 памятников природы разного уровня (рис. 46). В последнее время для сохранения и частичного рекреационного использования природных комплексов, имеющих особую экологическую, историческую и эстетическую ценность, проводятся работы по созданию ряда национальных парков.

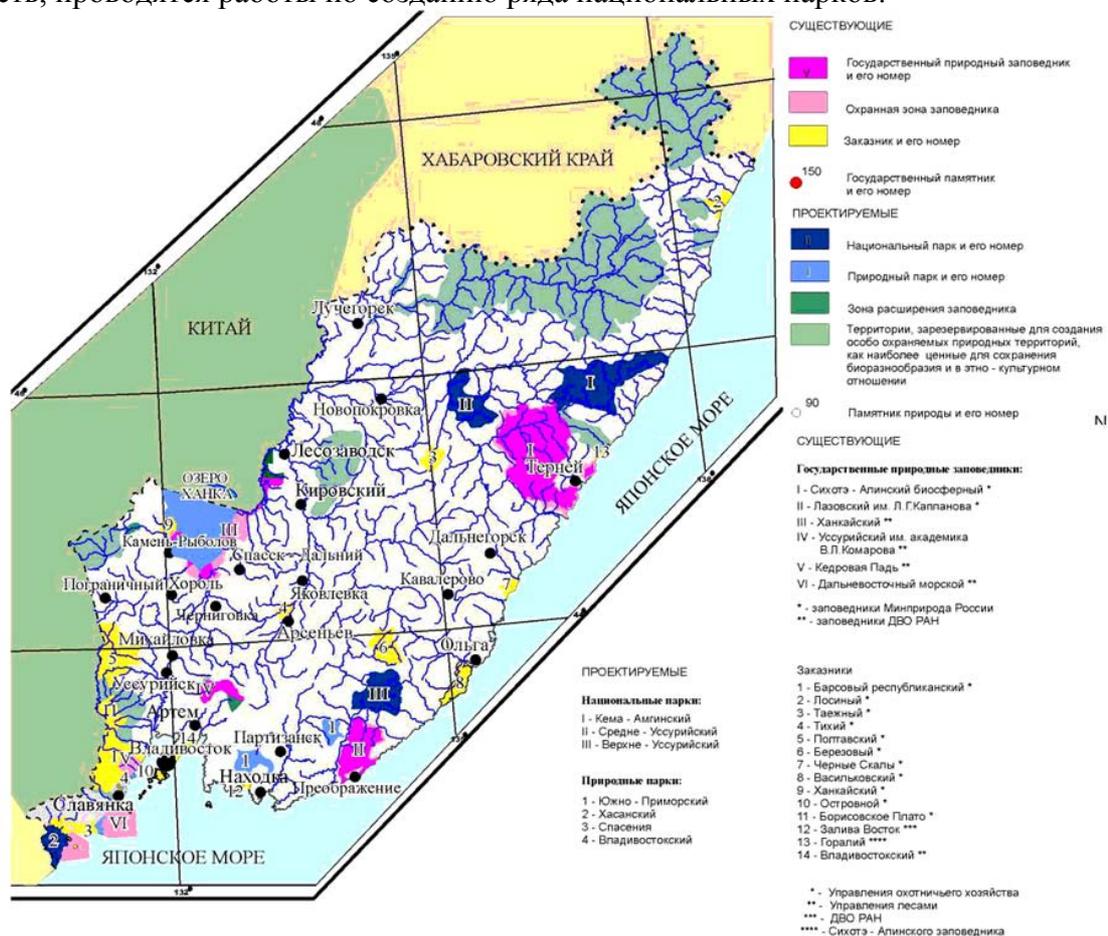


Рис. 46. Охраняемые природные территории Приморского края

Экологические нарушения неминуемо отразились не только на природе края, но и на его населении. В связи с загрязнением среды в последние годы ухудшилось состояние здоровья людей, во многом рост смертности также обусловлен качеством окружающей среды (рис. 47). Наибольшая острота этой проблемы характерна для крупных промышленных городов: Владивостока, Спасска-Дальнего, Арсеньева, Уссурийска. Особо неблагоприятными по состоянию здоровья населения считаются Дальнегорский и

Кавалеровский районы В последние годы отмечается постепенный рост заболеваемости населения в районах, примыкающих к озеру Ханка: Ханкайском, Хорольском и Черниговском. Здесь на территориях интенсивного ведения сельского хозяйства широко применяются ядохимикаты и минеральные удобрения, обладающие способностью накапливаться в организме и вызывать разнообразные патологические изменения, из которых к наиболее серьезным относятся заболевания раком и генетические дефекты. Так, рак желудка встречается чаще в населенных пунктах с повышенным содержанием в воздухе сероводорода и фенолов, рак легких - в районах с повышенным содержанием сероводорода, рак кожи связан с избытком двуокси азота. Повышенная заболеваемость раком характерна для тех мест, где поверхностные воды загрязнены органическими веществами, фосфорными соединениями, нефтепродуктами.

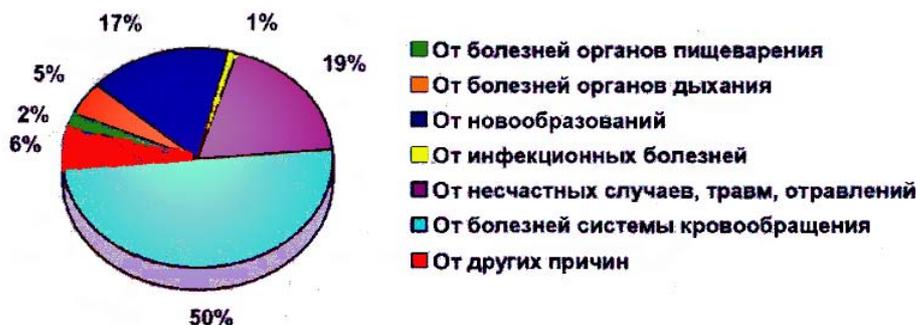


Рис. 47. Характеристика умерших по разным причинам (1993 г.)

Нарушение экологического состояния на территории Приморского края неравномерно. Во многом нарушен богатейший на территории Дальнего Востока водно-болотный комплекс оз. Ханка. Из-за рубок и пожаров серьезно ухудшилось состояние лесов Сихотэ-Алиня, других районов. В большинстве освоенных районов загрязнена атмосфера, поверхностные воды, почвы. Множество рек Приморья потеряли свое былое рыбохозяйственное значение, и только в реках Самарге, Единке, Венюковке, Пее, Аввакумовке и некоторых других небольших реках обстановку можно считать благоприятной для нереста лососевых рыб. Крайне неблагоприятная ситуация сложилась в сельском хозяйстве: повсеместно снижается плодородие почв, чрезмерное применение пестицидов создает угрозу для здоровья населения; остра проблема утилизации неиспользованных ядохимикатов, отходов животноводства.

В ряде районов края отмечено наличие серьезных стойких нарушений структуры природных ландшафтов, не возвращающихся в исходное состояние при устранении техногенной нагрузки; стойкое ухудшение здоровья населения, в первую очередь детского, а также появление в массовом количестве заболеваний, причиной которых может быть неблагоприятное экологическое состояние района проживания. Все это говорит о появлении на территории края зон экологического неблагополучия.

К числу зон с наибольшим экологическим неблагополучием относятся: Амурский залив Японского моря с отдельными участками его водосборного бассейна, включая г. Уссурийск, а также часть Уссурийского залива; значительная часть бассейна оз. Ханка; долина р. Рудной.

В результате, загрязнение среды в указанных районах по отдельным показателям превышает предельно допустимые значения в десятки, а иногда и в сотни раз. При создавшихся критических условиях возникла необходимость в срочном применении эффективных мер для нормализации ситуации.

С точки зрения охраны природы и рационального природопользования все леса разделяют на 3 группы.

В первую группу включены леса, в которых рубка деревьев строго запрещена, во второй группе рубки ограничены, и лишь леса третьей группы являются

эксплуатационными, в них ведутся основные лесозаготовки. Леса третьей группы в Приморье занимают около 60% лесопокрытой площади, а леса, где возможны рубки, - около 75%.

Для того, чтобы можно было непрерывно использовать лесные ресурсы, специалисты рассчитывают правила и нормы ежегодной вырубки. Для Приморского края эта норма составляет около 10 млн. куб.м в год. В действительности в некоторых районах вырубается намного больше рациональных норм, а в труднодоступных районах лес может не рубиться вообще.

При освоении любой территории всегда используется не один вид природных ресурсов, а несколько. Например, при строительстве и работе любого предприятия всегда необходимы земельные ресурсы, территория под промплощадку, вода, воздух, то есть сочетание природных ресурсов.

Несколько различных предприятий, размещенных вблизи друг от друга - в одном промышленном узле, используют территориальное сочетание природных ресурсов, которые связаны между собой через природную среду. Так, угольные пласты связаны с подземными водами, а при разработке угля открытым способом обнаруживаются связи угля с земельными ресурсами, с лесными. Добыча одного изменяет запасы других, связанных с ним ресурсов. В приморских районах существуют тесные связи между природными ресурсами суши и моря. Ежегодно лососевые породы рыб заходят в реки на нерест. Если в долине такой нерестовой реки ведется разработка россыпного месторождения золота или полиметаллов, то она будет загрязняться отвалами, нефтепродуктами, что отрицательно повлияет на условия нереста. Могут уменьшиться при этом и биоресурсы прибрежной части моря.

## 4.5 Экологическое состояние г. Владивостока

### 4.5.1. *Общая характеристика города*

Город Владивосток - самый крупный в Приморском крае и в целом на Дальнем Востоке России (численность населения - 634 тыс. чел.). Это промышленный, транспортный, научный и культурный центр, самый крупный порт на Тихоокеанском побережье России.

В промышленности, транспорте и связи занято почти 47% населения города.

Производственное лицо Владивостока определяют, прежде всего, рыбная промышленность и машиностроение. Рыболовецкие суда, плавучие перерабатывающие заводы ведут лов и переработку морепродуктов не только в Тихом океане, но и в Индийском, Северном Ледовитом. Основная часть рыбы (90%), добытой владивостокскими рыбаками, перерабатывается непосредственно в море. Переработкой рыбы на берегу занимается Владивостокский рыбокомбинат.

Из машиностроительных отраслей во Владивостоке наиболее широко представлены судоремонт и судостроение, приборостроение. Старейшим судоремонтным предприятием города является "Дальзавод". Пользуется известностью продукция Владивостокского инструментального завода, заводов "Металлист", "Радиоприбор", "Изумруд", "Варяг".

Производством пищевой продукции заняты кондитерская фабрика, мясокомбинат, молочные заводы и хлебозаводы. Стройиндустрию представляют заводы железобетонных конструкций и крупнопанельного домостроения. Известна продукция фанерного завода, фарфоровой и мебельной фабрик.

Транспортное хозяйство города включает все виды транспорта. Владивосток является конечным пунктом самой длинной в мире трассиберской магистрали. Здесь кончается автомагистраль Хабаровск - Владивосток и самая длинная авиатрасса России.

Морской порт имеет 16 причалов протяженностью 4190 м., пассажирский район и специализируется на переработке контейнеров и навалочных грузов, идущих на Сахалин, Камчатку, в Магаданскую область, в северные районы Республики Саха. Суда Дальневосточного морского пароходства обслуживают морские зарубежные линии. Порт оснащен порталными и плавучими кранами, погрузчиками, флотом, железнодорожной сетью.

Выделяется Владивосток своим научным и культурным потенциалом. Здесь размещается Дальневосточное отделение Академии Наук России. Среди академических институтов - геологический, океанологический, биолого-почвенный, географии, автоматике и процессов управления и другие. Ученые Академии Наук занимаются комплексным изучением океана и Тихоокеанского рудного пояса, разрабатывают научные основы использования и охраны почв, растительности и животного мира, получения новых лекарственных препаратов, ведут исследования путей комплексного развития народного хозяйства в регионе. В городе работает много других научно-исследовательских институтов, проектно-конструкторских организаций.

Всероссийское значение имеет санаторно-курортная зона города. Здесь расположены лучшие здравницы Сибири и Дальнего Востока. Круглогодично действуют детский центр "Океан", множество домов отдыха и туристических баз.

#### ***4.5.2. Состояние воздушной среды***

Атмосферный воздух - один из основных жизненно важных элементов окружающей среды. Чистота воздушного бассейна - существенный фактор сохранения экологического благополучия и здоровья населения. Загрязнение воздушного бассейна Владивостока, связанное с ростом транспорта, работой промышленных и энергетических предприятий, вызывает обоснованную тревогу.

Во Владивостоке в атмосферный воздух поступают многочисленные химические соединения. Среди них преобладают взвешенные вещества, окислы углерода и, двуокись серы, сероводород, углеводороды, фенол, формальдегид. Наряду с перечисленными макрозагрязнителями в воздухе присутствуют различные микроэлементы и в том числе тяжелые металлы. Они накапливаются в организме и приводят к разнообразным функциональным и патологическим изменениям.

В 1996 г. в атмосфере 100 городов России зарегистрированы уровни различных примесей, превышающие предельно допустимые концентрации (ПДК) в 5 раз. Во Владивостоке уровень загрязнения атмосферного воздуха несколько ниже среднегородских российских показателей. Тем не менее, по данным Госкомгидромета, в любой день года на каком-либо пункте наблюдения регистрируется превышение ПДК хотя бы одной примеси. Среднегодовые параметры по формальдегиду, бензопирену, пыли, диоксиду азота значительно превышают ПДК (например, по бензопирену - в 6,1 раза).

Во Владивостоке расположено 6 стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферы (ПНЗА) системы экологического мониторинга Приморгидромета (табл. 14). Регулярные наблюдения за концентрациями пыли, двуокиси серы, окиси углерода, двуокиси азота на ПНЗА анализируются и обрабатываются. Выбросы этих веществ в атмосферу достигают 90% от уровня всех выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.

Во Владивостоке насчитывается 25 предприятий, имеющих 1239 стационарных источников выбросов загрязняющих веществ 1-4 классов вредностей. Основные источники выбросов загрязнителей атмосферы Владивостока - ВТЭЦ-2 (49997 т/год), ВПТС (4426 т/год), Дальзавод (1597 т/год). Всеми предприятиями города в 1996 г. выброшено в атмосферу 65 тыс. т загрязняющих веществ. Большую долю среди выбросов (59%) занимают газообразные и жидкие вещества, из них 63% приходится на сернистый

ангидрид, 15% - на окислы азота и 18% - на окись углерода. Ежегодно увеличиваются выбросы в атмосферу. Также увеличиваются выбросы аммиака, соляной кислоты, свинца и его соединений, окиси меди и др. Сократились выбросы бензина (нефтяного, малосернистого в пересчете на углерод) на 118 т, угольной золы ТЭЦ (с содержанием окиси кальция) на 1956 т, пыли неорганической (с содержанием двуокиси кремния) на 33 т и пыли цементного производства на 14 т. Стационарные промышленные источники (объекты теплоэнергетики, заводы и др.) загрязняют воздушный бассейн города разнообразными вредными веществами (пылью, окислами азота, серы и углерода, углеводородами и др.), а также специфическими вредными примесями (аммиаком, фтором, двуокисью марганца, бензпиреном, хромовым ангидридом, ксилолом и др.).

Величины ареалов загрязнения предприятий зависят от объема и температуры выбросов, высоты труб, метеорологических факторов. Радиус распространения выбросов связан со специализацией производства, с особенностями технологии и может изменяться от 500 м до 7 км. Выбросы большинства промышленных предприятий Владивостока происходят на высоте не более 50 м, за исключением ТЭЦ, высота труб которых достигает 60-80 м. Промышленные предприятия рассредоточены по всей территории города. Расчеты и нанесение на карту ареалов воздействия отдельных предприятий показали, что наибольший радиус разброса имеют ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 - от 5 до 7 км. Основной объем выбросов приходится зимой на акваторию Амурского залива (ТЭЦ-1) и Уссурийского залива, летом - на зеленую зону восточной части города (ТЭЦ-2); ТЭЦ-1 работает на мазуте, ТЭЦ-2 - на угле.

Остальные предприятия города имеют относительно малые объемы выбросов с радиусом разброса от 0,5 до 3 км. В некоторых районах города внутри оконтуренных ареалов создается очень сложная, мозаичная картина взаимодействия многих химических элементов.

Кроме крупных промышленных предприятий, воздух Владивостока интенсивно загрязняют 38 крупных котельных. От них в атмосферу города ежегодно поступает 9548 т вредных веществ. Наибольший вклад в загрязнение воздуха вносят котельные воинской части в бух. Малый Улисс (1928 т/год), котельная причала № 1 (457), автоколонн № 1271 - (409), № 1887 - (393), № 1943 - (375), ТОВВМУ (382), санатория "Амурский залив" (286), Ботанического сада (251), хлебокомбината (215), нефтебазы (203), санатория "Океанский" (200 т/год). Основные загрязняющие вещества котельных взвеси (пыль, сажа) - 4622 т/год, окислы углерода - 3335 т/год, сернистый газ - 1191 т/год, окислы азота - 400 т/год.

В отдельных районах Владивостока складывается особая санитарно-экологическая ситуация, зависящая от промышленного освоения территории, **орографических** и микроклиматических условий. К примеру, в одном из самых крупных районов города - Первомайском - экологическая обстановка определяется сложной функциональной структурой, обусловленной сильной пересеченностью местности, полуостровным расположением, которые способствуют формированию "своего" микроклимата. В безветрие смесь запыленного воздуха, дыма и тумана образует над Первомайским районом густой смог, капли которого задерживают значительное количество вредных примесей. В штиль или при слабом ветре в атмосфере в значительных количествах накапливаются техногенные вещества, которые затем осаждаются со снегом и дождем. Вблизи от интенсивно загруженных магистралей расположены детские дошкольные учреждения (№ 22, 39, 55, 60, 98, 28, 147, 158, 166 и др.). Застройка улиц Калининская, О. Кошевого, Борисенко, 40 и 50 лет ВЛКСМ и др. с расположением высотных домов с запада на восток перекрывает преобладающие ветра северных и южных направлений и не обеспечивает необходимого проветривания. В этих местах сравнительно мало зеленых насаждений, склоны сопки разрушены в процессе строительства. Все это способствует увеличению запыленности. Пылевое загрязнение территории Первомайского района, определяемое по содержанию пыли в снеге, весьма значительно. Наиболее загрязнена территория, примыкающая к улицам Спортивная, Борисенко, 40 и 50 лет ВЛКСМ и

полоса от ТЭЦ-2 на юг к бух. Соболев (улица Фадеева, Сахалинская, Добровольского). Пылевая нагрузка на этих участках колеблется от 300 до 600 г/км<sup>2</sup> в сутки.

На дорогах г. Владивостока движется около 100 тыс. автомобилей. В целом автотранспорт выбрасывает в воздух Владивостока более 40 химических веществ, причем каждый из них в различной степени вреден для организма человека. К основным ингредиентам относятся окись углерода (до 70%), канцерогенные полициклические ароматические углеводороды (около 19%) и окислы азота (около 9%).

С 1985 г. в г. Владивостоке ведется работа по использованию лишайников для оценки загрязнения воздушной среды. Согласно данным **лихеноиндикации** в городе преобладает смешанный тип загрязнения, в котором особенно выделяется опасное для здоровья человека - нитратное загрязнение. В пределах городской территории выделено четыре зоны состояния приземного воздуха (в основе выделения зон лежат данные по видовому составу лишайников, их жизненному состоянию, обилию, покрытию).

Лихенологическая мертвая зона, или зона максимального загрязнения включает локальные участки вдоль основных автомагистралей центральной части города (перекресток улиц Светланская и Алеутская, Партизанский и Океанский проспекты, улицы Верхнепортовая, Борисенко, на повороте на ул. 50 лет ВЛКСМ, ул. Семеновская в районе магазина "Изумруд", промежуток между остановкой общественного транспорта "Инструментальный завод" и ул. Гоголя, от ост. "Некрасовская" до ост. "Молодежная" по проспекту Столетия Владивостока, Снеговая и др.) на п-ове Эгершельда и в районе городской свалки (бух. Горностай). Это участки с постоянной интенсивной техногенной нагрузкой. Зона повышенного загрязнения охватывает основную часть территории г. Владивостока. Она так же, как и предыдущая, имеет постоянную высокую техногенную нагрузку. В этой зоне отмечены **нитрофильные** виды лишайников, развитие которых связано с повышенным содержанием азотистых соединений в воздухе. На территории этой зоны есть участки растительности с сильной техногенной нагрузкой, что может привести в ближайшее время к переходу их в первую зону. Один из таких участков отмечен в районе шлакохранилища ТЭЦ-2. Зона среднего загрязнения включает в основном территорию в северо-восточной части полуострова с естественной растительностью, а также ряд локальных участков в парках, на кладбищах и т. д. На развитие лишайников в этой зоне оказывают влияние источники загрязнения первых двух зон, а также задымление от печного отопления, костров и небольших палов.

Зона незначительного загрязнения расположена в северной части г. Владивостока и охватывает почти весь горно-лесной массив. Источники загрязнения здесь отсутствуют, но и на этой территории отмечается влияние городской среды. Для изучения динамики степени загрязнения воздуха в 1989 г. были проведены повторные исследования, которые показали прогрессирующее загрязнение, проявившееся в увеличении площадей, относимых к первой и второй лихеноиндикационным зонам. В мощное загрязнение оказались вовлеченными новые участки, расположенные в центральной части города. Вторая зона увеличилась за счет перехода из третьей зоны больших участков дубовых лесов в районе падей Снеговая, Сапожная и участка у шлакохранилища ТЭЦ-2. Третья зона уменьшилась за счет перехода территории во вторую зону. Четвертая зона осталась почти без изменений. Увеличение первых двух зон связано с нарастающим загрязнением воздуха в основном за счет автотранспорта и влияния ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

#### **4.5.3. Состояние вод и водоснабжения**

Водоснабжение г. Владивостока осуществляется из водохранилищ: на р. Седанка объемом 6,3 млн м<sup>3</sup> (на расстоянии 14 км от города); на р. Богатая объемом 14,2 млн м<sup>3</sup> (на расстоянии 22,5 км от города); на р. Артемовка объемом 118,0 млн м<sup>3</sup> (на расстоянии 113 км от города). Кроме того, существуют временные водозаборы: ковш Артем-ГРЭС

(Кучелиновское водохранилище) объемом 5,39 млн м<sup>3</sup>; подрусловый водозабор на реке Шкотовка. Общий объем воды, подаваемой во Владивосток, достигает 337 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Перепады высот достигают во Владивостоке 8-250 м над уровнем моря, что создает серьезные трудности при подаче воды в разводящую сеть восьми микрорайонов. Разводящая сеть имеет 5 зон.

1. Нижняя зона создается насосными станциями 2-го подъема и обеспечивает водой застройку до отметки 45м.

2. Средняя зона создается насосными станциями 3-го подъема и обеспечивает водой застройку до отметки 95 м.

3. Первая верхняя зона создается насосными станциями 4-го подъема: "Кирова", "Клиническая", "Иртышская". Эти станции обеспечивают водой застройку до отметки 95-150 м.

4. Вторая верхняя зона создается насосными станциями: "Выселковая", "Некрасовская", "Центральная", "Голдобинская", "Восточная", "71 микрорайона". Эти станции обеспечивают водой застройку до отметки 150-195 м.

5. Третья верхняя зона создается насосными станциями: "64 микрорайона", "49 микрорайона", "75 микрорайона", "1-я Морская" "Нерчинская". Указанные станции обеспечивают водой застройку до отметки 195-250 м.

В связи с недостатком насосных станций на отметках 150-250 м в микрорайонах, находящихся в этих зонах, отмечаются перебои с подачей воды в часы максимального водопотребления. Мощность существующих насосных станций недостаточна для поднятия воды на верхние этажи домов, расположенных на высотах. Имеющиеся резервуары не позволяют накопить необходимое количество воды в часы минимального водопотребления для бесперебойного снабжения в течение суток. Следовательно, необходимо строить новые насосные станции и резервуары в 4-5 зонах: на сопках Суворова, Холодильник, п-овах Голдобина и Эгершельда, в 58 микрорайоне, отметке 250 м. Распределительная водопроводная сеть в г. Владивостоке имеет протяженность 622,7 км. В нее входят 28 зональных насосных станций (из них 11 работают в автоматическом режиме), 480 колонок, 3150 пожарных гидрантов, 4 специальных водозабора (в случае аварийных ситуаций на распределительной сети из них будет забираться вода для доставки населению спецавтотранспортом).

Общая разводящая сеть в основном закольцована. В нее входят водоводы общей длиной 175 км, уличная сеть длиной 351,7 км, внутриквартальные дворовые вводы длиной 95,9 км, 6613 колодцев, 6906 задвижек.

Протяженность ветхих магистральных водопроводных линий в г. Владивостоке составляет на сегодняшний день 107 км (61 %), из них 12% заложены в 30-е годы, 13% в 40-е годы, 10% - в 50-е и 2% в 60-70-е годы. Наибольшая протяженность ветхих сетей водопровода в Первореченском и Ленинском районах. Наиболее благополучная ситуация в Советском районе, застройка которого проводилась позднее городского центра.

Во Владивостоке функционирует 114 дворцовых колодцев, в том числе в Советском районе - 66, Ленинском - 20, Первомайском - 18, Первореченском - 10. Во Фрунзенском районе колодцев нет. Воду из колодцев для бытовых нужд постоянно использует 7,5% населения города (64760 чел.). В дни ухудшения органолептических показателей качества воды в централизованной сети или ее отсутствия число людей, использующих воду из колодцев увеличивается. Ни один из колодцев города по усредненным бактериологическим показателям и санитарно-техническому состоянию не отвечает требованиям. Нерегулярное поступление воды потребителям в результате перебоев в энергоснабжении, истощения запасов воды в водохранилищах в засушливые годы или из-за отсутствия коагулянта приводит к опорожнению отдельных участков сети и подосу в трубу различных загрязнителей. Это обстоятельство усугубляется тем, что современные высотные здания, как правило, не имеют регулирующих емкостей, оборудуются местными подкачивающими устройствами с заборами воды

непосредственно из водопроводной сети, что приводит к нарушению гидравлического режима ее работы, снижению напора в прилегающих кварталах, а нередко - к возникновению вакуума. Это способствует проникновению в разводящую сеть загрязненных грунтовых вод, что создает угрозу вспышек инфекционных заболеваний.

Проблема лимитированного водоснабжения Владивостока усугубляется отсутствием или недостаточной мощностью очистных сооружений. Полная двухступенчатая технологическая схема очистки питьевой воды (очищение и обеззараживание) проводится только на Пионерском, Богатинском и первой очереди Артемовского гидроузлов. Вторая очередь очистных сооружений Артемовского гидроузла, расположенная в пос. Штыково, построена с использованием только одной ступени очистки. Недостаточно очищенная вода подается в Первомайский район и часть Ленинского района. Во время паводков и тайфунов очистные сооружения не справляются с повышенной нагрузкой, поэтому городской центр санэпиднадзора рекомендует горожанам отстаивать и кипятить водопроводную воду.

#### **4.5.3. Загрязнение морской акватории**

Владивосток занимает все прибрежное пространство между Амурским и Уссурийским заливами и в силу отсутствия у него системы очистных сооружений отводит все стоки в прилегающие акватории, используя их как естественный резервуар для нечистот. В результате происходит мощная **гиперэвтрофикация** бассейна, **редукция** подводных ландшафтных полей с преобразованием их в сугубо **гетеротрофные**. Из экосистемы заливов исчезают сложно организованные и узко специализированные элементы. Только от Токаревской кошки до зал. Угловой город сбрасывает около 350-500 тыс. м<sup>3</sup> сточных неочищенных вод в сутки примерно через 250 неконтролируемых выпусков. Река Раздольная выносит загрязнения примерно в 28 раз больше.

По данным многолетних наблюдений Тихоокеанского института географии ДВО РАН уровень загрязнения воды Амурского залива периодически превышает ПДК (предельно допустимые концентрации) в 20-30 раз. По бактериологическим показателям 30% проб воды Амурского залива не соответствуют нормативным. Ежегодно из его вод высевается холероподобный вибрион.

Степень загрязнения донных отложений Уссурийского залива тяжелыми металлами можно отнести к высокой, а Амурского - к очень высокой. Даже в наименее загрязненных участках дна заливов суммарные концентрации восьми изученных элементов: свинца, кадмия, никеля, кобальта, цинка, марганца, меди, серебра в 15-30 раз превышают принятые за фоновые (средние для литосферы Земли) содержания для осадочных пород. По критериям оценки экологического состояния среды обитания загрязнение донных отложений основной части Амурского и значительной Уссурийского заливов относится к опасному и высоко опасному уровням, достигая на отдельных участках дна Амурского залива чрезвычайно опасного. Аномально высокие концентрации никеля, кадмия, кобальта, серебра в донных отложениях Амурского залива занимают от 75 до 94% его площади. Уссурийского - от 58 до 65%.

В отличие от донных осадков, химическая нагрузка на воды Уссурийского и Амурского заливов приблизительно одинакова. На основании полученных данных по 5 элементам (кадмий, свинец, цинк, медь, серебро) и в соответствии с существующими нормативами 50-60% площади заливов по степени загрязнения вод отнесено к опасному и высоко опасному уровням, а 40-50% - к умеренно опасному и допустимому. Следствием бедственного экологического состояния заливов является угасание их растительного и животного мира. Так, в Амурском заливе к настоящему времени практически исчезли продуктивные биоценозы, в которых ранее преобладали моллюски (устрицы, гребешки, мидии) и иглокожие (морские ежи, трепанги, кукумарии). Вместо них теперь дно населяют представители червеобразных. Из огромного разнообразия видов водорослей

почти полностью исчезли виды, требовательные к чистой прозрачной воде, а их место заняли менее прихотливые водоросли ульва и зостера. Обилие органических веществ в водной толще усиливает процессы гниения. Это приводит к поглощению большого количества кислорода. Поэтому на дне часто скапливается толстый слой мертвой рыбы. За период с 1945 по 1980 г. общая биомасса гидробионтов на дне зал. Петра Великого сократилась более чем на порядок, что связано с массивным заилением морских акваторий. Важнейшую роль в выносе илистых масс играет неграмотная распашка склонов в бассейне водосбора заливов, отсутствие дернового покрова вдоль дорог, в районах нового освоения и в большинстве населенных пунктов по берегам залива.

Во всех пробах, отобранных сотрудниками лаборатории морских ландшафтов ТИГ ДВО РАН в содружестве с краевым центром санитарно-эпидемиологического надзора из гидробионтов прибрежного мелководья Амурского залива от Токаревской кошки до ст. Санаторная, выявлены **ротавирусы** и вирус гепатита А. Периодическое закрытие городских пляжей и официальные запреты посещать прибрежные зоны отдыха давно перестали удивлять население Владивостока. Практически пришли в негодность месторождения лечебных грязей в районе Садгорода и зал. Угловой. Ежегодные заморы рыбы, перенасыщение морского бассейна органическими веществами являются результатом преобладающего сброса фекальных вод из бытовых источников, что составляет более 90% общего притока загрязнителей в залив. В результате большинство локальных популяций придонных рыб Амурского залива находится в подавленном состоянии.

#### **4.5.4. Химическое загрязнение почвы**

Почвы Владивостока достаточно интенсивно загрязнены тяжелыми металлами, в основном их подвижными формами, представляющими опасность для организма человека. В почвах Владивостока отмечается повышенное содержание циркония, ванадия, титана, кобальта, бериллия и натрия.

Морфология зон загрязнения часто определяется метеорологическими и орографическими условиями. Большинство аномалий имеет форму овалов, ориентированных длинной осью в меридиональном и субмеридиональном направлениях. Такая конфигурация обусловлена рельефообразующими факторами и отражает господствующее направление ветров. Лишь на естественных препятствиях по ул. Снеговая, в районе Первореченской нефтебазы, на п-ове Эгершельда зоны загрязнения располагаются параллельно. На улицах, идущих в одном направлении и имеющих одинаковую степень загрязнения, геохимические аномалии по площади достигают 10-20 гектар.

При анализе суммарного показателя загрязнения (СПЗ) было выделено 6 типов экологических обстановок, соответствующих 6 уровням экологической опасности: удовлетворительной ( $СПЗ < 8$ ); допустимой ( $8 < СПЗ < 16$ ); напряженной ( $16 < СПЗ < 32$ ); критической ( $32 < СПЗ < 64$ ); критической с очагами чрезвычайной ( $32 < СПЗ < 128$ ); критической с очагами чрезвычайной и экологического бедствия ( $СПЗ > 128$ ).

Экологические обстановки наиболее низких уровней опасности - удовлетворительная и допустимая, занимающие территорию суммарной площадью порядка 165 км<sup>2</sup> (около 80% обследованной территории), характерны в основном для санаторно-курортной зоны, со слабо и умеренно нарушенными природными ландшафтами. Аналогичная обстановка выделялась и в пределах промышленно-селитебной (промышленно-жилищной) зоны вдоль берега Амурского залива от ст. Океанская до долины р. Первая Речка, на водоразделе рек Объяснения и Первая Речка, а также в районе, расположенном к юго-востоку от Морского кладбища.

В бассейне водосбора Седанкинского водохранилища степень загрязнения почв химическими элементами не превышает допустимого уровня. Однако, донные осадки

водотоков, впадающих в водохранилище с юго-востока, на отдельных интервалах превышают его. Экологическая ситуация с более высокими уровнями загрязнения почв и донных осадков водотоков, соответствующими напряженной и критической обстановкам, характерна для районов, примыкающим к бух. Золотой Рог, расположенных в долинах рек Объяснения, Первая Речка, среднего течения Второй Речки, водораздельной части п-ова Голдобина. Суммарная площадь этой территории составляет около 42 км<sup>2</sup>, что соответствует 20% площади территории, охваченной эколого-геохимическими исследованиями. При этом отчетливо просматривается связь районов города, наиболее загрязненных химическими элементами, с расположением основных промышленных предприятий. В центральной части города выявлены участки с интенсивным загрязнением почв, имеющих в своем составе высоко и чрезвычайно опасные уровни загрязнения. Эти локальные участки площадью от 0,3 до 1 км<sup>2</sup> каждый (всего их семь суммарной площадью 4,5 км<sup>2</sup>) характеризуются высоким содержанием в почвах свинца, цинка, серебра, сурьмы, висмута, других химических элементов, превышающим ПДК (предельно допустимая концентрация), ОДК (ориентировочно допустимая концентрация) и геохимический фон в отдельных точках в несколько десятков раз. Все они расположены на территории "старого города" в пределах Ленинского, Фрунзенского, Первореченского и Первомайского административных районов.

Высоким уровнем неблагополучия характеризуется экологическая ситуация в бассейне среднего течения р. Вторая Речка (район ул. Русская и др.). Это относительно молодой микрорайон. Его застройка началась в 50-е годы на экологически чистом месте. Однако, судя по степени загрязнения почв, донных осадков, снежного покрова, за прошедшие 40 лет здесь сформировалась критическая экологическая обстановка с интенсивным поступлением от заводов и автотранспорта в почвы и в водотоки таких опасных загрязнителей, как кадмий, свинец, мышьяк, висмут, сурьма и др. Степень загрязнения химическими элементами донных осадков Второй Речки соответствует критическому уровню. Восточная часть обследованной территории, примыкающая к Уссурийскому заливу и потенциально представляющая собой рекреационную зону города, имеет два интенсивно загрязненных участка. Критическая экологическая обстановка выявлена к северу от руч. Мертвая Падь в районе городской свалки. Аналогичная ситуация зафиксирована между бухтами Сухопутная и Соболев. С техногенными аномалиями в почвах коррелирует резко повышенное содержание химических элементов в донных отложениях рек Объяснения, Первая Речка и Вторая Речка. В пределах обследованной территории самыми распространенными элементами-загрязнителями являются свинец, мышьяк, серебро, висмут, цинк, кадмий, ртуть, медь. Общая площадь загрязнения почв города свинцом составляет 20-22 км<sup>2</sup> (20% жилой застройки), цинком - 30 км<sup>2</sup> (50%), медью - 0,8 км<sup>2</sup>, мышьяком - 6 км<sup>2</sup>, оловом - 2 км<sup>2</sup>. Высокую степень загрязнения имеет южная часть п-ова Муравьев-Амурский, включая бассейн р. Первая Речка, а также бассейн среднего течения р. Вторая Речка. Содержание свинца здесь превышает ПДК в 2-40 раз, мышьяка - в 2-9 раз, цинка и меди (в единицах ОДК) - в 2-10 раз; коэффициенты концентрации висмута, сурьмы, серебра, ртути, кадмия составляют соответственно: 2-29, 2-70, 2-20, 2-5, 2-6. Значения СПЗ элементов 1 класса опасности (свинец, мышьяк, цинк) превышает допустимые нормы для почв, как правило, в 4-15 раз, а на участках, прилегающих к бух. Золотой Рог, - в 16-60 раз. В распределении тяжелых металлов по источникам загрязнителей наблюдается определенная закономерность. В частности, свинец и цинк тяготеют к автодорогам с интенсивным автотранспортным потоком (улицы Окатова, Снеговая, Калининская, отрезок автотрассы Владивосток - Уссурийск, ст. Спутник).

Отдельные комплексные аномалии свинец + цинк + олово + серебро + мышьяк + медь приурочиваются или к определенным предприятиям (например, полиграфкомбинату) или к городским и стихийным свалкам производственных отходов. Большинство их принадлежит автотранспортным предприятиям и гаражным

кооперативам. Один из наиболее опасных загрязнителей почвы - свинец. Аномальные концентрации этого металла характерны для большей части территории Владивостока, особенно для центральных и южных районов. Превышение санитарных норм содержание свинца в почве более 1,5-2 ПДК отмечается на полуостровах Эгершельда, Голдобина, Назимова, в бассейнах рек Объяснения, Первая Речка, Вторая Речка, на северном побережье бух. Золотой Рог (Первомайский, Ленинский, Фрунзенский, Первореченский районы). Общая площадь загрязнения свинцом достигает примерно 30% от всей территории города (20-22 км<sup>2</sup>). Наиболее высокие концентрации свинца (от 2,5 до 20 ПДК) на п-ове Голдобина в средней его части от бух. Улисс до Мальцевской переправы, в районе улиц Окатова, Вилкова, р. Объяснения и г. Монастырская. Наибольший вклад в загрязнение этих территорий вносят промышленные и военные предприятия. Значительная часть юга городской территории, включая Ленинский, Фрунзенский, Первомайский и Первореченский районы, загрязнены цинком.

Ареалы загрязнения цинком в основном совпадают с ареалами высоких концентраций свинца. Загрязнения охватывают 50% всей южной и центральной частей города (30 км<sup>2</sup>). В отдельных местах на фоне равномерно-аномальных полей концентраций цинка фиксируются экстремально высокие его уровни. В районах высокого содержания в почвах свинца и цинка установлены повышенные концентрации олова. Однако площади его распространения значительно меньше и не превышают 2 км<sup>2</sup>. Наиболее обширные ареалы олова выявлены в почвах на п-ове Голдобина, в центральной части города (район Эгершельда, ул. В. Сибирцева), вдоль р. Объяснения, пр. Красного Знамени, мыса Назимова.

Медь встречается в тех же ареалах, где и олово, только в меньших концентрациях и на небольшой площади (2-3 га). В районе городской свалки в бух. Горностай установлено превышение концентраций меди на площади 26 га. Экстремально высокие и высокие (до 3 тыс. г/т) концентрации мышьяка выявлены в районах полуостровов Голдобина и Эгершельда, р. Объяснения, г. Монастырская, мыса Назимова, по северному обрыву бух. Золотой Рог. Высокие **геохимические аномалии** мышьяка регистрируются также в южных и центральных районах города. Обширные, хотя относительно невысокие его концентрации (6-8 г/т при фоновом содержании 4-5 г/т), установлены в районе пос. Трудовое, преимущественно на участках индивидуальных частных хозяйств. Суммарная площадь загрязнения - 5-6 км<sup>2</sup>.

Основной источник загрязнения почв Владивостока мышьяком - ТЭЦ и котельные, работающие на угле Павловского и Ретиховского разрезов. С территориальным распределением мышьяка и его концентрациями ассоциируется сурьма, их экстремально аномальные центры совпадают. В целом наиболее загрязненные места отнесены к южной части города: они сосредоточены вокруг бух. Золотой Рог и побережья Амурского залива, наблюдаются в районе улиц Луговая, Калинина, Фадеева, Борисенко, п-ова Эгершельда, в районе бух. Горностай. Обращают на себя внимание пятна в районе Второй Речки, озер Седанка, Богатое, бух. Мрамора.

#### ***4.5.5. Радиоэкологическая обстановка***

Радиоактивность окружающей среды определяется содержанием в ней естественных и искусственных **радионуклидов**.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды Владивостока и его пригородов происходило при глобальных выпадениях радионуклидов во время испытания в атмосфере атомного оружия, при аварии энергетической установки атомной подводной лодки 10 августа 1985 г. в бух. Чажма, аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г.

В настоящее время серьезную тревогу вызывают неутраченные жидкие радиоактивные отходы, накапливающиеся вблизи Владивостока в г. Большой Камень на заводе "Звезда".

Кратковременное увеличение радиоактивного загрязнения атмосферы Земли за последнее десятилетие было отмечено в 1986 г. в результате аварии на Чернобыльской АЭС. При этом в атмосферу поступило большое количество искусственных радионуклидов, в том числе цезия-137 и стронция-90. Это явление наблюдалось по всему Дальневосточному региону и в Приморском крае.

После чернобыльской аварии содержание цезия-137 в атмосфере Приморского края в 1986 г. увеличилось в 8-16 раз, стронция-90 в 2-3 раза. Возвращение к исходным значениям концентраций произошло через год для стронция-90 и через два года — для цезия-137. В результате загрязнения почв Владивостока продуктами глобальных выпадений концентрация цезия-137, принимаемая в настоящее время за фоновую, достигает 3-10 Бк/кг, стронция-90 — 5-12 Бк/кг. В фауне и флоре фоновое содержание цезия-137 изменяется в пределах 1-6 Бк/кг, стронция-90 — от 2 до 8 Бк/кг.

Радиоактивность морской воды, донных отложений, фауны и флоры залива Петра Великого зависит от содержания в них природных и искусственных радионуклидов, поступающих в виде глобальных выпадений и образующихся в результате эксплуатации атомных кораблей флота. Природная радиоактивность морской воды на 98-99% определяется излучением калия-40, а так как соединения калия вместе с другими элементами обуславливают соленость морской воды, степень ее выраженности тесно связана с уровнем природного радиационного фона. Принято считать, что изменение солености на 1% приводит к изменению радиоактивности морской воды по калию-40 на 370 Бк/м<sup>3</sup>. Вариации солености морской воды в течение года на акватории залива Петра Великого могут составлять 10-20%. Соответственно в таких же пределах изменяется и природная радиоактивность морской воды. Весной и осенью в вершине Амурского залива соленость составляет 28‰, в Уссурийском-32,5‰, летом - 20 и 26‰ соответственно. В открытых районах залива Петра Великого на поверхности соленость в течение всего года находится в пределах 32-33‰. Зимой соленость достигает максимума и составляет 32-34‰. Формирование природного поля радиоактивности в акватории залива Петра Великого происходит также в результате выноса реками большого количества пресной воды, которая хотя и снижает содержание радиоактивности морской воды по калию-40, но одновременно за счет привнесения почвы увеличивает концентрацию природных радионуклидов ураново-ториевого типа.

В результате опресняющего влияния рек Раздольная и Шкотовка радиоактивность поверхностного слоя морской воды в Амурском и Уссурийском заливах на 5-10% ниже, чем в открытой части зал. Петра Великого. В нижележащих слоях (5-7 м от поверхности) за счет выноса почвы она увеличивается на 3-5%. В период интенсивных атмосферных выпадений эта величина достигает 10-15%. Постоянные пылевые выносы в прибрежной полосе (10-15 км) залива повышают на 5-10% радиоактивность морской воды по сравнению с открытыми районами Японского моря, а во время активной циклонической деятельности приводят к образованию аномальных зон и на большем удалении от побережья. При этом мощность экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения на морской акватории всегда меньше, чем на берегу, и составляет 0,04-0,06 мкГр/ч (4-6 мкР/ч).

Вследствие глобальных выпадений в донных отложениях зал. Петра Великого обнаруживаются долгоживущие радионуклиды: цезий-137, стронций-90 и плутоний-239, 240. Их концентрации по мере удаления от береговой черты линейно уменьшаются с увеличением глубины моря. При переходе от 30 до 3300 м содержание цезия-137 снижается с 4-5 до 0,3-0,8 Бк/кг, стронция-90 с 1,4-1,8 до 0,1-0,3 Бк/кг, плутония-239, 240 с 1,0-1,2 до 0,03-0,06 Бк/кг. Распределение этих радионуклидов по акватории зал. Петра Великого столь же неравномерно, как и по глубине. Наибольшие концентрации, к примеру, цезия-137 (8-11 Бк/кг), отмечаются в вершинах заливов, наименьшие — на открытых акваториях. По мере удаления от материковой части побережья в направлении с запада на восток его содержание понижается в 2-3 раза. Распределение цезия-137 в различных слоях отложений в Амурском заливе практически одинаково до глубины 15 см.

Это свидетельствует о том, что поступление радиоактивных веществ происходит непрерывно в течение длительного времени. В морской воде зал. Петра Великого содержание искусственных радионуклидов цезия-137 и стронция-90 находится в пределах 1,7-5,7 Бк/м<sup>3</sup>. В среднем по заливу отношение концентрации цезия-137 к стронцию-90 составляет  $1,54 \pm 0,3$ , что хорошо согласуется с отношением этих изотопов при загрязнении морей продуктами глобальных выпадений.

Единственным искусственным источником загрязнения окружающей среды на акваториях западного прохода зал. Стрелок и части Уссурийского залива остаются продукты радиационной аварии, произошедшей в бухте Чажма в 1985 г. Эти искусственные радионуклиды в значительных количествах содержатся в донных отложениях. Впрочем, концентрация кобальта-60 во всех объектах внешней среды невелика и не превышает допустимых норм.

Бухта Чажма, в которой в 1985 г. произошла радиационная авария, расположена на расстоянии 36 км восточнее Владивостока. Сразу после аварии специалисты Тихоокеанского флота и радиационного научного центра "Курчатовский институт" оценили радиационную ситуацию и констатировали, что Владивосток и восточное побережье полуострова Муравьев-Амурский не попадают в зону сплошного радиоактивного загрязнения. Для подтверждения данного положения через 18 дней после аварии, 29 августа 1985 г., во Владивостоке были отобраны пробы различных объектов внешней среды. Пробы отбирались на ст. Санаторная, водной станции ТОФ, в бухтах Улисс и Лазурная.

Содержание стронция-90 во всех местах отбора проб в морской воде, донных отложениях, почве и наземной растительности (разнотравье) соответствовало фоновым значениям. На ст. Санаторная, водной станции ТОФ и в бухте Улисс в объектах внешней среды концентрации цезия-137 и кобальта-60 не превышали фона. Такие же данные были получены и по радионуклидному составу питьевой воды.

Несколько повышенное содержание искусственных радионуклидов по сравнению с обследованными районами Владивостока наблюдалось в наземной растительности на побережье бух. Лазурная. Концентрация цезия-137 оказалась выше в 1,5-2 раза, кобальта-60 - в 2-3 раза, цезия-137 в 6-7 раз, стронция-90 - осталась на уровне фона. В целом, при принятии решения о факте загрязнения эти показатели соответствовали бы не более 0,001 уровня предельно допустимой концентрации. В морской воде и почве уровень радионуклидов не выходил за пределы нормы. Не было зафиксировано увеличение уровня естественного гамма-фона выше существующих ранее значений во Владивостоке и на побережье бухте Лазурная ни в день аварии, ни на следующие сутки.

В последующие годы во Владивостоке неоднократно проводились независимые исследования радиоэкологической обстановки. Так, в 1987 г по заказу Приморского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ПУГМС) Хабаровское управление "Таежгеология" произвело широкомасштабную аэро-гамма-съемку территории города. Аналогичная гамма-съемка с помощью автомобиля была проведена специалистами ТОФ в 1993 г. В местах с повышенными уровнями гамма-излучения оценивалась плотность а-б-частиц и осуществлялся непрерывный гамма-спектрометрический анализ.

В 1991 г. специалисты Санкт-Петербургского Радиевого института им. Хлопина производили отбор проб объектов внешней среды Владивостока. В этот же период специалистами ТОФ методом пешеходной гамма-съемки было обследовано все побережье бух. Лазурная. Кроме того, с момента аварии и по настоящее время специалисты ПУГМС осуществляют ежесуточный контроль за состоянием гамма-фона в центре города и производят радионуклидный анализ объектов внешней среды в контрольных точках. Все эти исследования и наблюдения показывают, что в результате радиационной аварии в бухте Чажма радиоэкологическая обстановка на территории Владивостока не изменилась и определяется излучением природных радионуклидов.

Уровни гамма-фона на территории Владивостока изменяются от 0,04 до 0,16 мкГр/ч (4-16 мкР/ч). Наименьшие значения — 0,04-0,07 мкГр/ч — наблюдаются на побережье, что связано с более низким (в 50-100 раз) содержанием природных радионуклидов (в первую очередь калия-40) в морской воде по сравнению с почвой. Средние уровни отмечаются в почвах с черноземным покрытием — 0,07-0,10 мкГр/ч, более высокие — в районах выхода горных пород — 0,10-0,16 мкГр/ч. В отдельных типах скальных образований они могут достигать 0,2-0,3 мкГр/ч. Все эти значения относятся к фоновым показателям окружающей среды.

Общий характер распределения изолиний равных уровней гамма-поля на территории г. Владивостока на протяжении последних 12 лет остается неизменным. В этом распределении отсутствуют присущие радиоактивному следу ориентированные зоны и не регистрируется уменьшение интенсивности излучения по времени. Не оказывает своего влияния на радиозэкологическую обстановку во Владивостоке и деятельность судоремонтного завода "Звезда" в г. Большой Камень, который расположен на противоположном берегу Уссурийского залива.

Результаты многолетних наблюдений за радиозэкологической обстановкой на территории судоремонтного завода в г. Большой Камень, в акваториях одноименной бухты и Уссурийского залива показывают, что концентрация искусственных радионуклидов, поступающих в воздушную и морскую среду при ремонте и утилизации атомных подводных лодок флота, на расстоянии от них в 1,5-2 км не превышает фоновых значений. Такое положение достигается высокой степенью обеспечения требований радиационной безопасности при проведении ядерно- и радиационно опасных работ. Подтверждением этому могут служить следующие данные. В течение последних десяти лет ежегодный суммарный выброс в атмосферу радиоактивных веществ на заводе "Звезда" не превышает 0,4-2,5% от проектной мощности. Из общего состава радионуклидов, поступающих в окружающую среду, 90-98% составляют короткоживущие изотопы и только 0,1-1,5% - долгоживущие: (цезий-137, стронций-90) и 0,1-10% — кобальт-60. Поэтому содержание радионуклидов в морской воде Уссурийского залива на 98-99% определяется их природным составом и продуктами глобальных выпадений. Анализ радиозэкологической обстановки на юге Приморского края показывает, что за пределами пунктов базирования и обеспечения кораблей ТОФ, оснащенных атомными энергетическими установками, концентрации искусственных радионуклидов не превышает фоновые значения. Следовательно, радиационно-гигиеническое воздействие на население Владивостока и окружающую среду в основном определяется космическим излучением, радиоактивным распадом природных радионуклидов и продуктами глобальных выпадений.

Вблизи пунктов базирования и обеспечения атомных кораблей флота не исключена возможность поступления искусственных радионуклидов во внешнюю среду, однако, создаваемые ими уровни излучений и содержание радиоактивных веществ в фауне и флоре обычно не превышают 0,01-0,001 допустимых значений.

К стойким очагам радиоактивного загрязнения на юге Приморского края относятся береговой радиоактивный след на полуострове Дунай, загрязнение донных отложений в бухте Чажма и в районах захоронения радиоактивных отходов в северо-западной части Японского моря. Наблюдения в зоне берегового радиоактивного загрязнения на п-ове Дунай показывают, что в настоящее время на 90% площади радиоактивного следа МЭД не превышает допустимых уровней — 0,6 мкГр/ч (60 мкР/ч). Оставшаяся же часть (10%) практически не посещается населением поселка Шкотово-22, так как выставлены знаки радиационной опасности.

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

## Основная

Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных Н.В. Экология и экономика природопользования. М., Закон и право, ЮНИТИ, 1998.

Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2000 году». М., 2001.

Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М., Прогресс-Традиция, 2000.

Доклад «О состоянии окружающей природной среды Приморского края в 1995 году». Владивосток, 1996.

Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. Санитарно – экологические проблемы Приморского края. В 2 частях. Владивосток, 1991. Ч.1 – 49 с., Ч.2.

Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 года. В 2 частях. Часть 1. Владивосток, Дальнаука, 1993.

Коптюг В.А., Матросов В.М., Левашов В.К., Демянко Ю.Г. Устойчивое развитие цивилизации и место в ней России: проблемы формирования национальной стратегии. Владивосток: Дальнаука, 1997.

Россия в окружающем мире: 1998 (Аналитический ежегодник). М., Изд-во МНЭПУ, 1998.

Экологическое состояние территории России. М., Издательский центр "Академия", 2001.

## Дополнительная

Артюхов В. В., Бобылев С.Н., Буданцев Л.Ю. Сохранение биологического разнообразия в России: Первый национальный доклад Российской Федерации. — М., 1987.

Григорьев Ал. А. Экологические уроки исторического прошлого и современности. Л., Наука, 1991. 252 с.

Лобжанидзе А. А. География России. — М., 1997.

Проблемы экологии России / Отв. ред. В.И. Данилов-Данильян, В.М.Котляков. - М., 1993.

Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М., Финансы и статистика, 1999.

Раковская Э.М., Барина И. И. Природа России. — М., 1995.

Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М., Мысль, 1990.

Рянский Ф.Н. И экология, и экономика. Благовещенск, 1990.

Советский Союз. Геогр. Описание. В 22-х томах. Дальний Восток. М., Мысль, 1971.

Современные проблемы экологии. М., Просвещение, 1997.

Степановских А.С. Экология. Курган, Зауралье, 1997.

Экология, охрана природы и экологическая безопасность / Отв. ред. В.И. Данилов-Данильян. — М., 1997.

Экономическая и социальная география России / Отв. ред. А. Т. Хрушев — М., 1997.

Яблоков А. В., Остроумов С. А. Охрана живой природы: Проблемы и перспективы. — М., 1983.

Яншин А. Л., Мелуа А. И. Уроки экологических просчетов. — М., 1991.