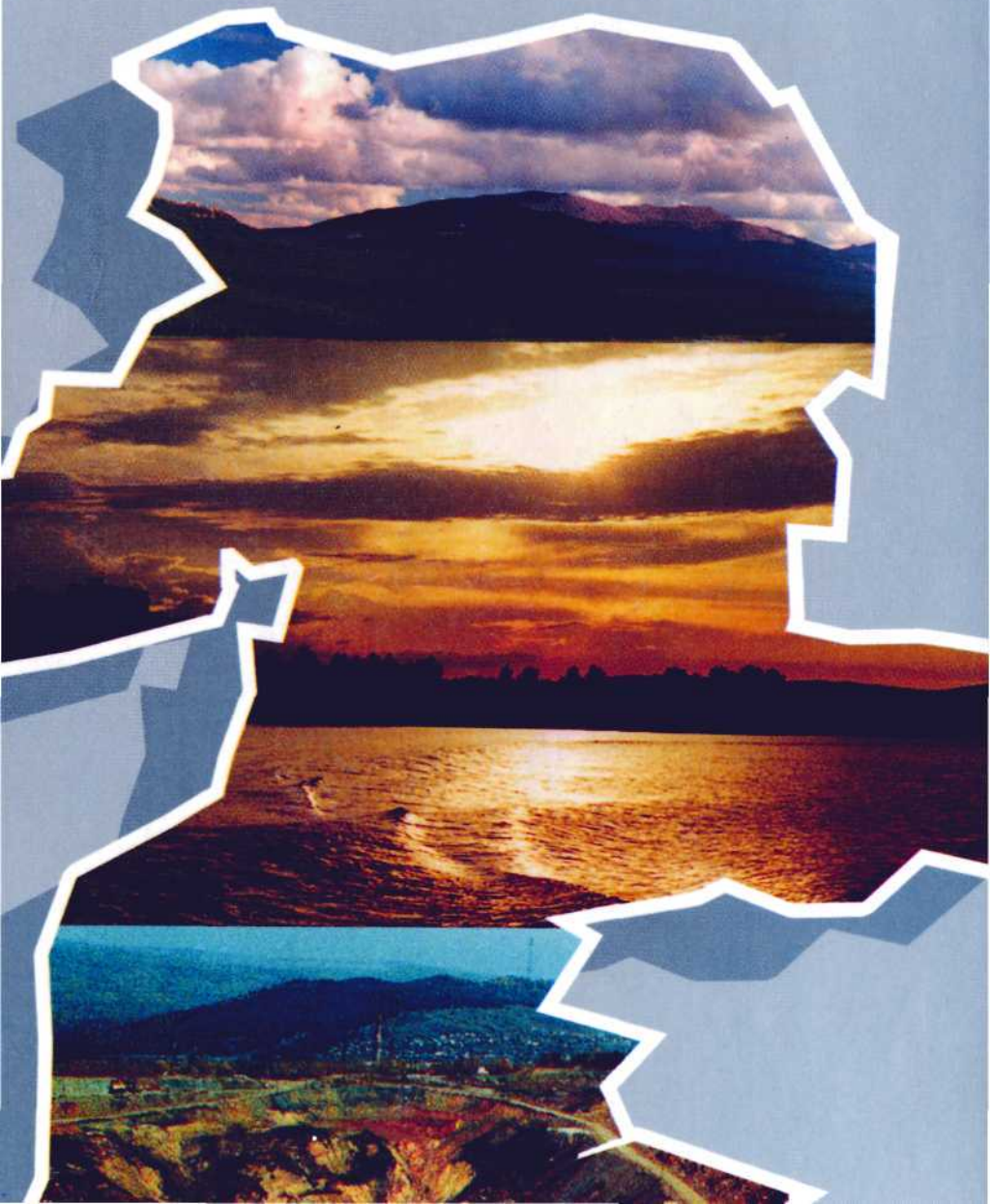
А. И. ЛЕВИТ

ЮЖНЫЙ УРАЛ:

ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ



УДК371.64/.69
ББК20.1 87 (2 Рос-4)
Л36

Допущено Министерством образования и науки Челябинской области.

Рецензенты: **Н. А. Плохих,** зав. каф. природопользования Челябинского гос. университета (ЧГУ), доктор геол.-минер, наук, академик МАНЭБ, профессор; Л. Л. **Гайдученко,** зав. каф. экологии ЧГУ, канд. геол.-минер, наук; Т. А. **Туник,** зам. директора по науке шк. № 45, отличник просвещения; **Т. Г. Самсонова,** учитель географии Аргаяшской школы № 1, отличник просвещения.

Левит А. И.
Л36 Южный Урал: География, экология, природопользование. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп./Александр Левит. — Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2005 — 246 с.
ISBN 5-7688-0781-0 (в пер.)

Учебное пособие для учащихся старших классов школ, гимназий, лицеев, колледжей, средних специальных и профессиональных учебных заведений посвящено природе и экологии Челябинской области. Это первое в регионе и одно из первых подобных изданий в регионах России. Содержит емкий информационный материал исследования и мониторинга природной среды Южного Урала. Может быть рекомендовано студентам высших учебных заведений и работникам муниципальных служб.

УДК 371.64/.69. 075
ББК20.1 я 7 (2 Рос-4)

ISBN 5-7688-0781-0

©А.И.Левит,2001,2005
© Н.Чесноков, художественное оформление, 2001, 2005
© Южно-Уральское книжное издательство, 2001, 2005

www.natahaus.ru

Моим внукам — гражданам России XXI века — посвящается.

К читателю

Перед вами учебное пособие «Южный Урал: география, экология, природопользование», написанное известным экологом и человеком, преподавателем кафедры природопользования Челябинского государственного университета А. И. Левитом. За его плечами 30 лет работы в практической геологии, более 20 научных работ, посвященных различным вопросам экологии, природопользования Южного Урала, более 30 лет педагогической деятельности в различных учебных заведениях.

Весь накопленный опыт автор вложил в предлагаемое пособие. И все же оно не было бы написано, если бы не та большая практическая работа по реабилитации природной среды, экологическому воспитанию, которая проведена в последнее десятилетие специалистами Госкомэкологии области, Облгидрометом, Челябинским государственным комитетом природных ресурсов и другими государственными и общественными организациями. В ходе творческой переработки накопленного во многих сотнях работ материала по экологической теме автор создал довольно точную картину общего состояния природной среды нашей области, сложившуюся на начало третьего тысячелетия.

Нужны ли такие знания учащимся? На наш взгляд, они насущно необходимы и именно в нашем регионе, перенасыщенном промышленными и горнодобывающими предприятиями. Несмотря на равнодушие министерства образования к вопросам экологии, о чем свидетельствует сокращение программы по этому предмету, у подрастающего поколения необходимо формировать полноценное экологическое мировоззрение. Ведь ему предстоит жить и работать в обновленной России, где не должно быть небрежения к вопросам природопользования. Все экономические, социальные проблемы возможно будет решить только через призму экологии. Только так мы сможем выжить и сохранить неповторимую природу родного края.

Пожелаем автору и его книге успеха!

Председатель Госкомэкологии Челябинской области, кандидат технических наук, заслуженный эколог Российской Федерации, академик Российской экологической академии **В. Бакунин**

ВВЕДЕНИЕ

Последние десятилетия XX века ознаменовались большой озабоченностью населения экологическими проблемами. Эти проблемы коснулись всех слоев общества. Пришло осознание того, что мы не можем более безнаказанно губить природу: рубить лес, загрязнять почвы, воздух и воду. Необходимо остановиться и оценить последствия хозяйствования за все прошедшие годы. Для Челябинской области вопросы экологии, природопользования особенно важны, так как ее территория перенасыщена горнодобывающими предприятиями, заводами черной и цветной металлургии, многими другими производствами. В то же время именно здесь в середине столетия произошли известные катастрофы, приведшие к радиоактивному загрязнению территории и гибели людей.

Представляемое пособие дает первое обобщенное представление об экологической ситуации нашей области на рубеже тысячелетий. Напомним, что только в середине XX столетия человечество в целом впервые обратило внимание на состояние окружающей среды и зависимость от него каждого человека, его здоровья, благосостояния.

Пособие предназначено для учителей, учащихся старших классов общеобразовательных школ, лицеев, колледжей, профтехучилищ — всех тех, кто изучает природную среду и экологию Южного Урала, занимается вопросами охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

В первой части пособия мы попытались суммировать все данные по географии области, имеющиеся на данный момент. Их за прошедшие десятилетия накопилось много. Они разбросаны по многим источникам, часто недоступным обучающимся, особенно в небольших городах, поселках, селах.

Во второй части описывается сегодняшнее состояние природной среды, городов области, рассмотрены вопросы природопользования. Говоря о природопользовании на Южном Урале, в Челябинской области, мы посчитали необходимым упомянуть некоторые факты из истории освоения края — развитие земледелия, лесоводства, промышленности, ремесел. Все это в какой-то степени обусловило сегодняшнее состояние как экономической, так и экологической ситуации.

Нам представляется весьма важным не только дать представление об экологии, но и научить школьников самостоятельно проводить элементарные исследования по загрязненности, деградации компонентов природной среды, оценивать ее состояние в целом.

Все это можно сделать на базе тех знаний по физике, химии, биологии, географии, что дает школа. Вот почему в третьей части пособия мы приводим описание некоторых методик исследования.

Справочный отдел поможет учителям и учащимся сориентироваться в законодательстве о защите природы, а также понять значение специальных терминов, без которых автор не смог обойтись.

Данное пособие не могло бы быть написанным, если бы не была проделана та громадная работа по защите окружающей среды, стабилизации и улучшению экологической ситуации в области, что выполнена за последнее десятилетие большим числом ученых и специалистов областного комитета по экологии и природопользованию (Облкомэкологии), областным центром по гидрометеорологии и мониторингу, Челябгеолкомом и многими другими организациями. Итоги этих работ обобщены в книгах, статьях, материалах различных конференций и частично использованы автором.

В работе над пособием автор ощущал постоянное внимание и поддержку со стороны кафедры экологии ЧелГУ (руководители Агеев С. Г. и Гайдученко Л. Л.), коллектива центра «Аркаим» (руководитель Зданович Г. Б.), которым он выражает искреннюю благодарность.

При обсуждении различных разделов рукописи автор получил много ценных замечаний от доктора геолого-минералогических наук Белгородского Е. А., кандидата биологических наук Пекина В. П., Пащенко В. К. Моисеева Д. А., кандидата географических наук Мискиной Л.В., доктора геолого-минералогических наук Плохих Н. А., кандидата геолого-минералогических наук Гайдученко Л. Л., многих других ученых и преподавателей, которых он искренне благодарит.

Большой труд по набору рукописи, ее оформлению, а также подбору и оформлению рисунков, карт, схем выполнили: Козырева И. Н., Бойко Н. Н., Пашнина Н. А., Новиков И. М.

От нас, нашей деятельности зависит сегодня, какой будет наша Земля через 100—200 лет. Для того, чтобы ее сохранить, вернуть, хотя бы частично, утраченное из-за непродуманной хозяйственной деятельности, необходимо вырабатывать экологическое мышление, экологический подход ко всем проблемам природопользования. Мы надеемся, что предлагаемое пособие будет способствовать этому.

Часть I. ПРИРОДА, НАСЕЛЕНИЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Глава 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ТЕРРИТОРИЯ И ГРАНИЦЫ ОБЛАСТИ

Географическое положение

Челябинская область расположена на Южном Урале, на границе между Европой и Азией, составляющих единый, самый крупный материк — субконтинент — планеты. На перевалах хребта Уралтау и южнее эта граница обозначена обелисками.

Европейская часть области занимает около 15% территории. Остальное приходится на азиатскую часть.

Такое центральное расположение — на стыке Европейской России, с ее культурными и промышленными традициями, и Сибири, с ее энергетическими и минеральными ресурсами, создавали и создают весьма благоприятные условия для экономического и культурного развития области. В 30-е годы нашего столетия здесь были построены десятки крупных заводов, электростанций, а в военные годы (1941—1945) в область, находящуюся в глубоком тылу, были эвакуированы сотни заводов и фабрик.

Природные условия (тайга, озера, горный рельеф) сыграли свою роль и в размещении в послевоенное время на территории области закрытых городов, где создавалось грозное атомное оружие и, вместе с тем, применялись самые передовые в мире технологии.

Площадь и границы

В современных границах территория Челябинской области составляет 88,53 тыс. кв. км, или 8 852 900 га. По площади она больше Австрии, Ирландии и многих других европейских государств, но меньше своих соседей по Уральскому региону.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Свердловская область — 194,8 тыс. кв. км.
Оренбургская область — 124 тыс. кв. км.
Республика Башкортостан — 143,6 тыс. кв. км.

С юга на север территория области протянулась на 490 км, а с запада на восток — на 400 км: от 51°57' до 56°22' северной широ-

ты и от 57°05' до 63°25' восточной долготы. Географический центр области располагается в точке с координатами 54°15' северной широты и 60°04' восточной долготы, на правом берегу реки Уй, близ села Нижнеусцелемово Уйского района.

В плане территория области имеет неправильные очертания и более всего походит на косой крест. Западный выступ (Ашинский, Катав-Ивановский и другие районы) показывает места расселения русских колонистов в XVIII веке на землях башкир. Здесь ставились первые южноуральские железоделательные и медеплавильные заводы (Сим, Миньяр, Катав-Ивановск, Усть-Катав, Юрюзань, Сатка, Златоуст, Куса). В 90-х годах прошлого века в этих местах была проложена трансматериковая железнодорожная магистраль (1890—1896), соединившая Челябинск с городами Европейской России, Сибири.

На западе область граничит с Башкортостаном, на юге, юго-западе (Брединский, Кизильский районы) — с Оренбургской областью, на востоке — с Курганской. На юге, юго-востоке (Брединский, Карталинский, Варненский, Троицкий районы) область выходит на государственную границу Российской Федерации с Республикой Казахстан.

Общая протяженность границ области — 2750 км, в том числе с Казахстаном — 730 км. Таким образом, в конце XX столетия территория области, находившаяся в центре страны, стала пограничной, как и в XVIII веке.

Начало формирования территории вокруг Челябинска относится к XVIII веку. В 1743 году Челябинск становится центром Исетской провинции, вошедшей в состав Оренбургской губернии. В 1781 году Исетская провинция упраздняется и на ее месте образуются три уезда: Челябинский, Верхнеуральский и Троицкий. В прошлом веке территория современной области была поделена между тремя губерниями: Пермской, Уфимской и Оренбургской.

После революции, в 1919 году, была образована Челябинская губерния, а в ее составе три уезда: Челябинский, Троицкий и Верхнеуральский. В 1924 году была образована Уральская область, куда вошли, наряду с другими, четыре округа — Челябинский, Златоустовский, Троицкий и Верхнеуральский (территория современной области).

В январе 1934 года Уральская область была разделена на Челябинскую, Свердловскую и Обь-Иртышскую (Тюменскую) области. Челябинск стал областным центром. Во вновь образованной области было 64 района. Площадь ее была более чем в два раза больше современной. В феврале 1943 года восточные районы Челябинской области вошли во вновь образованную Курганскую область. В конце XX века в Челябинской области — 24 района и 15 территорий городского административного управления, 23 города областного и 7 городов районного подчинения. Кроме того, в области имеется 30 рабочих поселков городского типа, 258 поселковых сельских администраций, 1257 сельских населенных пунктов.

В административном центре области — Челябинске — семь районов: Ленинский, Советский, Центральный, Тракторозаводский, Металлургический, Калининский и Курчатовский.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Проведите на карте условную границу между Европой и Азией (в пределах области).
2. Назовите города районного значения.
3. Найдите на карте географический центр области.

Глава 2. РЕЛЬЕФ

Формирование рельефа любого участка Земли происходило, прежде всего, под влиянием внутренних сил Земли — тектонических напряжений. Они способны объединить или разделить континенты, создать горы на месте равнин, опустить горную страну ниже уровня океана. Процессы эти идут по "геологическим часам" — десятки и сотни миллионов лет. На созданный тектоникой рельеф начинают действовать другие силы Земли: гравитация, солнечная радиация, ветер, вода, лед. За тысячи и миллионы лет они способны если не разрушить, то основательно уменьшить высоту гор, заполнить впадины материалом разрушенных пород, создать гряды холмов, ущелья и овраги. В процессы выветривания горных пород, создание отдельных мелких форм рельефа вносят свой вклад живые организмы — бактерии, растения.

Формирование современного рельефа Южного Урала началось еще в мезозойскую эру, около 160 млн лет назад. Разрушающиеся Уральские горы заполнили своим материалом впадины, находящиеся у их подножий. У восточных отрогов Южного Урала 70—37 млн лет назад плескалось море. Западный берег этого моря проходил приблизительно по линии Кунашак—Челябинск—Троицк. Береговая линия была извилиста и изобиловала заливами. Море было теплым, мелководным, с ровным дном, полого опускавшимся к востоку.

В четвертичное время возобновившиеся тектонические движения вызвали рост сглаженных выветриванием Уральских гор. За последние 700 тыс. лет они поднялись на 200—400 м. На западном склоне Урала рост гор вызвал глубокое врезание рек в ранее разработанные днища, а на восточном — "развернул" русла малых и средних рек, текущих до этого в меридиональных долинах, на широтное направление (Уй, Миасс, Увелька и т. д.).

В последние сотни тысяч лет Южный Урал остается тектонически стабильным регионом. Но медленное поднятие (до 8 мм/год) продолжается. В сегодняшнем рельефе Южного Урала с запада на восток выделяются: 1) Уфимское плоскогорье; 2) собственно Уральские горы (Уральский кряж); 3) Зауральский пенеплен (плоская, местами слабовсхолмленная равнина). К востоку Зауральская равнина переходит в широкую Западно-Сибирскую низменность — равнинную страну с многочисленными болотами и озерными впадинами.

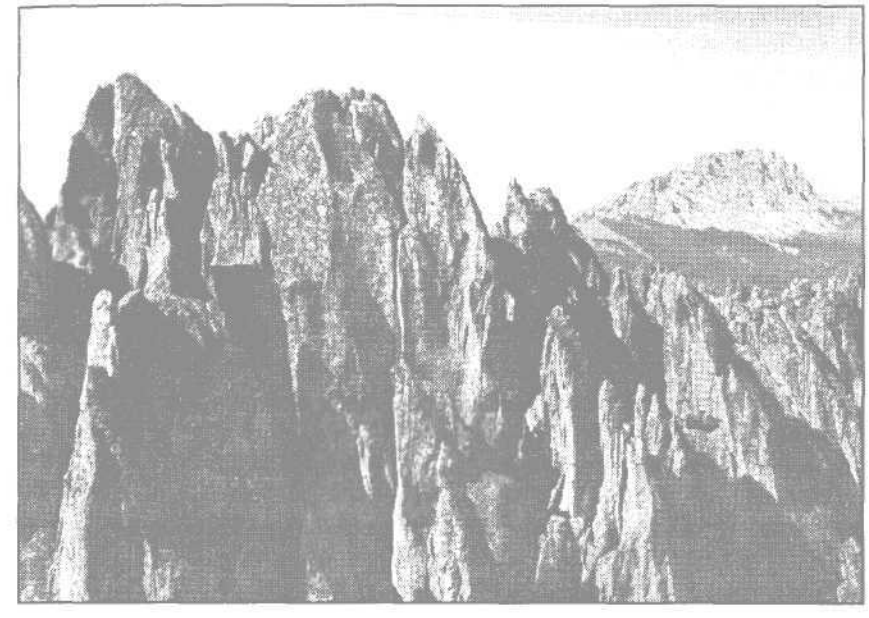
На высокую горную часть (400 м и выше) приходится 24% территории области. Приподнятые равнинные участки (400—200 м) занимают 42% территории, а участки с пониженным рельефом (200 м и менее) — 34%.

Уфимское плоскогорье, или плато, располагается, в основном, на территории Башкортостана и лишь его юго-восточная часть выходит на территорию Челябинской области. Это плоская возвышенность, круто обрывающаяся на восток. Граница плато с горным Уралом проходит по подножию хребта Каратау. Абсолютные отметки плато в южной части — 480 м; к северу они постепенно снижаются. Особенностью этой возвышенности является наличие закрытого древнего карста (крупных полостей, образующихся в легкоразмываемых породах).

Уральские горы. К востоку от хребта Каратау располагается горная часть Урала. В районе Нязепетровска, Верхнего Уфалея горные хребты имеют почти меридиональное простирание. Несколько севернее Златоуста они разворачиваются к юго-западу на 25—30°, а в районе хребтов Морскалы и Зюраткуль — на 40—45°.

В горной части Южного Урала различают "остаточные массивы", слагающие предгорья западного склона, горные хребты осевой части и относительно невысокие горы восточного склона.

Предгорья западного склона Уральских гор. **К** предгорьям западного склона относятся хребты Бардым, Баштым (Басташ), Жукатау, Сулея, Азям и другие, высота которых не превышает 800—860 м. Горы сложены осадочными и метаморфическими породами протерозоя и нижнего палеозоя, образующими в долинах рек, на склонах и вершинах гор весьма причудливые скалы, носящие название "камень", "утесы", "притесы", "гребень" и т. д.



Таганайский горный узел. На заднем плане — Откликной гребень

Очень большое место на западе Челябинской области занимают известняки, доломиты, другие легкорастворимые карбонатные породы, что обусловило широкое развитие таких форм рельефа, как карстовые пещеры.

По степени закарстованности особо выделяются Симско-Юрюзанская и Айско-Уфимская карстовые области. Здесь располагается большинство из установленных сегодня в области 320 пещер, в том числе и такие знаменитые, как Игнатиевская, Сухая Атя, Комсомольская и др. Подземные ходы и гроты пещеры Сухая Атя исследованы более чем на два километра. Всего же суммарная длина известных в пределах Челябинской области пещер составляет более 26 км.

Наиболее широко карстовые полости распространены в Ашинском, Катав-Ивановском, Саткинском и Нязепетровском районах, но встречаются карстовые формы рельефа, в том числе пещеры, в Увельском и других районах.

В целом для западной низкогорной части Уральского кряжа характерно чередование коротких хребтов, возвышенностей с широкими долинами. Ориентировка хребтов самая различная — от СЗ до СВ. Некоторые хребты, например Амшар, ориентированы почти широтно.

Уральский кряж. Осевая часть Уральского кряжа в пределах Челябинской области состоит из серии параллельных хребтов, часто расположенных кулисообразно. Самый северный из них — Большой Таганай. Его самая высокая точка — гора Круглица — имеет отметку 1178 м. Юго-западнее располагается хребет Уреньга. Это высокий, очень красивый хребет, наивысшая точка которого — гора Коротыш — имеет отметку 1136 м. Западнее Уреньги располагаются менее протяженные хребты: Б. Сука́ (1194,8 м), Москаль (1048 м), Зигальга (1389,2 м), Нургуш (1406,6 м), Зюраткуль (1175,2 м).

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

В **Карпатах** горные вершины не выходят обычно за отметку 800—1200 м. Высота предгорий — 400—500 м.

Кембрийские горы Великобритании имеют максимальную высоту 1085 м, а Пеннинские горы, там же, не поднимаются выше 950 м.

К востоку от Уреньги располагается самый протяженный хребет— Уралтау, являющийся главным водоразделом южноуральских рек. Река Ай, берущая здесь начало, принадлежит бассейну Камы, река Урал течет в Каспийское море, Миасс и Уй относятся к бассейну Оби.

Собственно сам хребет Уралтау находится юго-восточнее границ области в Башкортостане. На территории области он представлен лишь северной частью — целой системой вершин, реже малопротяженных хребтиков, высота которых обычно не превышает 800—900 м и лишь вершина сопки Круглой поднимается выше 1000 м.

На склонах, привершинных частях южноуральских гор выделяются осыпи — "каменные реки", одиночные скалы, группы скал причудливой формы, образованные кварцитами или близкими к ним по твердости породами.

Западные, северо-западные склоны гор, как правило, круче, чем восточные. Особенно это заметно в привершинных частях склонов.

К северу от Юрмы горный кряж практически исчезает. Здесь, в районе поселков Ункурда, Нижний Уфалей, — Урал предстает в виде сильно одряхлевшей, выровненной горной страны (плато), отдельные плоские вершины которой не выходят за отметки 500—700 м. Это горное плато довольно резко обрывается на востоке, что еще раз подтверждает глыбовый характер поднятий южноуральских гор в новейший тектонический этап.

Восточные предгорья. Осевая часть Уральского кряжа переходит к востоку в относительно невысокие горы восточного склона:

Вишневые, Ильменские, Потанины, Каслинские и другие. На границе области с Башкортостаном выделяются хребты Ирендык, Щелканды и ряд других, высота которых не превышает 920 м, а большая часть вершин находится в пределах 500—650 м.

Склоны этих гор пологие, лишь в верхней части иногда становятся крутыми, скалистыми. Они покрыты местами щебнем, скоплениями крупных глыб. В привершинных частях можно наблюдать выходы гранитов, сиенитов, змеевиков (серпентинитов).

В зоне восточных предгорий области сосредоточено большое количество горнорудных предприятий (Карабаш, Кыштым, Миасс, Вишневогорск). В результате их деятельности естественные формы рельефа существенно изменяются и дополняются техногенными: глубокими карьерами, отвалами горных пород.

Зауральский пенеплен. К востоку Уральские горы переходят в Зауральскую холмистую равнину, известную так же, как Зауральский пенеплен. Скальные породы палеозойского складчатого фундамента, выступающие на поверхность в районе гор, здесь обнажены лишь в отдельных местах. Бо́льшая их часть перекрыта молодыми рыхлыми континентальными и морскими осадками, а также образованиями коры выветривания. Граниты, особенно широко развитые в этой части Урала, в силу своей физической крепости, выступают на фоне равнины в виде гряд, отдельных холмов или экзотических скал (гора Разборная в Кизильском районе и другие). Эти породы слагают Урало-Тобольский водораздел.

В северной части области ширина Зауральской холмистой равнины составляет 50 км, а на юге она доходит до 150 км. Высотные отметки довольно плавно понижаются с С-СЗ на Ю-ЮВ от 400—450 до 200—190 м. Равнина местами совершенно плоская (Кунашакский, Брединский, Варненский районы) с озерными котловинами, неглубокими речными руслами, местами предстает сильно холмистой, увалисто-холмистой каменистой степью (Кизильский, Агаповский, Нагайбакский районы).

Переходы от водораздельных пространств к речным долинам плавные, постепенные. Речные долины широкие, обычно с пологими склонами. Они резко поперечны основному направлению геологических структур (практически все структуры Урала имеют С-СВ 10—20° направление).

По западной границе Зауральского пенеплена прослеживается полоса мелкосопочника. Особенно четко он наблюдается от пос. Межозерного до Верхнеуральска и далее к югу, до Магнитогорска. К востоку от Верхнеуральска, вдоль реки Урляды и далее к югу можно наблюдать целую серию изометричных слабовытянутых сопок, высота которых достигает 500 м, а нередко — 550—570 м (горы Острая,

Геоморфологический профиль Урала через центральную часть Челябинской области (схема)

Масштабы:
горизонтальный 1:2500000
вертикальный 1:40000

Геоморфологический профиль Урала через северную часть Челябинской области (схема)

Масштабы:
горизонтальный 1:1000000
вертикальный 1:10000

Красный Камень, Мохнатая, Колчинская). Относительное превышение их достигает 80—100 м. Сопки эти имеют, как правило, пологие склоны. Сложены они вулканическими, редко интрузивными породами, выступающими на вершинах и склонах.

В районе Магнитогорска ширина зоны мелкосопочника равна 6—10 км. Наибольшими вершинами здесь являются горы Магнитная (614,5 м) и Куйбас (575,3 м). Легендарная гора Магнитная возвышается над городом более чем на 200 м.

На самом юге области мелкосопочник прослеживается от пос. Кизильского до границы с Оренбуржьем. Здесь, в полосе 8—12 км вдоль реки Урал, до пос. Богдановского, можно наблюдать сильно пересеченный рельеф — чередование каменистых плато, отдельных сопок с неглубокими логами. Наибольшая вершина — гора Чека — имеет отметку 558,3 м. Сложена она гранитами.

Примерно по линии Кунашак — Челябинск — Южноуральск — Карталы — пос. Рымникский пологоволнистая каменистая степь переходит в совершенно ровную, плоскую, слабонаклоненную к востоку равнину, прорезанную руслами степных рек и небольшими логами. Высотные отметки довольно постепенно понижаются от 400—350 м до 200—220 м. На фоне этой плоской равнины местами отмечаются многочисленные западины (неглубокие впадинки), возникающие вследствие вымывания легких частиц грунта, а также круглые понижения, отражающие закрытые с поверхности карстовые полости.

Западно-Сибирская низменность. Восточную границу Зауральского пенеплена (по сути — Уральской горной страны) с Западно-Сибирской низменностью принято проводить по горизонтали 190 м. На территории области эта граница весьма извилиста. Наличие по всей границе озер, а также довольно резкие перепады высот — от 60 см/км до 10 м/км — позволяют говорить о тектоническом уступе на границе двух крупных морфологических структур. На территории Западно-Сибирской низменности находятся: восточная часть Кунашакского, Бродокалмакского, Копейского, Еманжелинского районов и почти весь Октябрьский район.

Как показало глубокое бурение, проведенное на Западно-Сибирской низменности в последние десятилетия, она имеет двухъярусное строение. В основании, на глубине от 1,5 до 3 км, лежат породы, аналогичные древним скальным породам Урала. Верхний ярус сложен лежащими почти горизонтально морскими и континентальными породами мезозоя и кайнозоя (возраст от 160 млн лет).

Для рельефа низменности характерны очень небольшие колебания высот — в пределах 20 м. Повышения и понижения пологие. В котловинах, плоских впадинах — много озер и болот.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Двухъярусное строение имеет и лежащая к западу от Урала Русская равнина. Нижний ярус на глубине 4—18 км сложен древнейшими кристаллическими породами; верхний — практически горизонтально лежащими осадочными образованиями от протерозоя до голоцена (1600—1 млн лет).

Рельеф — краеугольный камень экологического каркаса любой территории. Он во многом определяет климат местности, характер расселения, размещение промышленных и сельскохозяйственных объектов, железных и шоссейных дорог. Рельеф Челябинской области позволяет не только гармонично располагать города, поселки, дороги, промышленные предприятия, но и развивать туризм, привлекать инвестиции для строительства горных зимних трасс.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назовите основные формы рельефа области.

2. Определите амплитуду высот на территории области (самая высокая и самая низкая точка).

3. Что такое пенеплен? Как образовалась Зауральская равнина? Когда это произошло?

4. Чем объяснить тот факт, что в пределах Западно- Сибирской низменности горные породы, слагающие осевую часть Уральских гор, погружены на глубину 1,5—3,0км?

Глава 3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ И СТРОЕНИЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Становление, развитие Уральской горной страны происходило на протяжении сотен миллионов лет.

Выделяют несколько крупных этапов ее развития. На самом раннем этапе развития, в позднем архее (около 3 млрд лет), эта часть суши, которую позднее назвали Уралом, становится тектонически активной зоной. В земной коре здесь закладываются глубокие трещины (разломы), по которым на поверхность изливаются лавы базальтов. Не дошедшие до поверхности магматические расплавы кристаллизировались на глубинах 5—10 км, образуя крупные интрузивные массивы. В мелких морских бассейнах, занимавших пониженные участки рельефа, накапливались обломочные осадочные породы.

Затем наступает время относительного покоя. Палеоурал на короткое время становится тектонически спокойной страной. Около 2 млрд лет назад тектонические движения возобновляются с новой силой. Вновь

2 Заказ 2448

на большом пространстве образуются протяженные зоны глубинных разломов. Вдоль них растут цепи вулканов. Громадные, в тысячи километров участки суши прогибаются и заливаются морем. Надолго эта часть Палеоурала становится океаническим дном. Именно здесь, на западном "плече" будущих Уральских гор, смогли накопиться огромные толщи (более 10—12 км) осадочных пород: известняков, доломитов, глинистых, известковистых и углеродистых сланцев, песчаников и конгломератов. Около 900 млн лет назад накопившиеся массы осадоч-ных и вулканических пород гигантскими силами Земли сминаются в складки и образуют первые горные вершины Урала.

Около 600 млн лет назад Урал вновь предстает тектонически спокойной страной. Преобладала суша. Мелководные теплые моря занимали небольшие участки. Обитателями этих морей были губки, археоцеаты, другие, ныне вымершие, организмы, остатки которых сохранились в толщах осадочных пород.

В палеозойскую эру активные тектонические движения охватывают восточные площади Палеоурала. Протяженные долины (рифты), сопровождаемые глубокими разломами, попеременно образуются в разных частях этой территории, как бы раздвигая, расширяя ее. Возобновляется вулканическая деятельность. Вулканические пояса охватывают обширные пространства. Большинство вулканов было морскими, поэтому продукты вулканической деятельности (лавы, туфы, бомбы) часто перемешивались с осадками, накапливавшимися в тех же бассейнах. Обширный уральский палеоокеан простирался к востоку не менее, чем на 1500 км.

Около 400 млн лет назад в этом палеоокеане образуются вулканические острова, почти такие же, как сегодняшние Курильские и Японские. Остатки такой "островной дуги" сегодня можно наблюдать в районе Магнитогорска.

В каменноугольное время (350—290 млн лет) начинается подъем этой части суши. Морские воды отступают. Океанические породы выходят на дневную поверхность. Громадные толщи морских и континентальных осадков, вулканических пород самого разного состава в конце пермского периода (около 240 млн лет назад) становятся высокими Уральскими горами, протянувшимися от северных морей до южных степей почти на 2500 км. Становление гор сопровождалось внедрением больших масс гранитов, гранодиоритов, сиенитов, которые не только усложнили геологическое строение Урала, но и явились причиной появления многих месторождений полезных ископаемых.

Урал постепенно становится тектонически спокойной, устойчивой областью Земли — платформой, но до полного успокоения еще далеко.

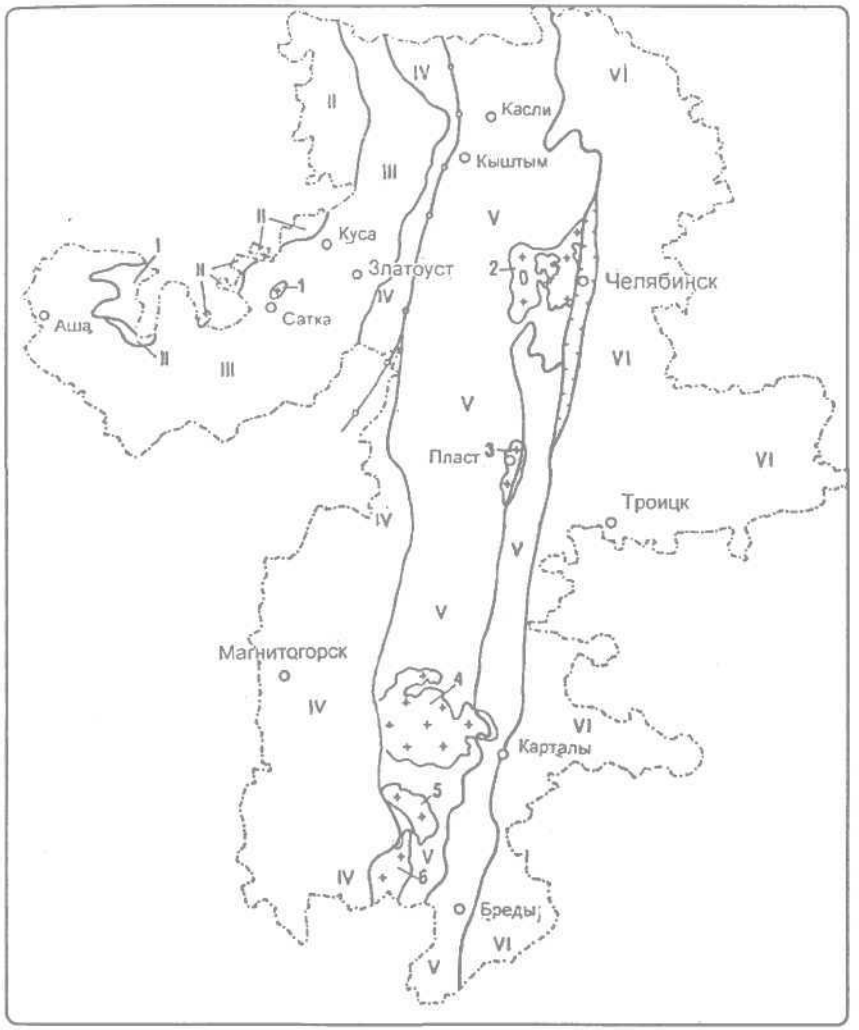


Схема тектонического строения Челябинской области

Тектонические зоны: I. Предуральский прогиб. II. Западно-Уральская внешняя зона складчатости. III. Центрально-Уральское поднятие. IV. Магнитогорский прогиб. V. Восточно-Уральская зона прогибов и поднятий. VI. Зауральское поднятие.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Главный Уральский разлом

Разломы, ограничивающие Челябинский грабен.

Гранитные массивы: 1. Бердяушский массив гранитов рапакиви; 2. Челябинский; 3. Пластовский; 4. Джабык-Карагайский; 5. Неплюевский; 6. Суундукский.

Вновь активизировались Уральские горы в эпоху так называемой киммерийской складчатости (240—100 млн лет назад). Тогда на восточном склоне Уральских гор образовались большие, протяженные разломы близмеридионального направления, вдоль которых начались излияния базальтовых лав. У современного Челябинска образовался прогиб глубиной до 4000 м и длиной до 140 км, получивший название Челябинский грабен. В этом прогибе на протяжении 40—45 млн лет, уже в мезозойскую эру, формировались мощные пласты углей и вмещающих их пород: песчаников, алевролитов, сланцев.

Последние 160—155 млн лет территория Урала, в том числе и Южного, тектонически стабильна. Уральские горы медленно разрушаются под влиянием поверхностных сил. На месте высоких, когда-то заснеженных вершин образуется довольно плоская равнина, получившая название Зауральский пенеплен.

Совокупность признаков (состав и происхождение горных пород, их возраст, степень тектонической раздробленности) позволяет разделить Уральскую страну на ряд более или менее крупных зон (геологических структур). Все они сформировались в палеозойскую эру. С запада на восток выделяются:

I. Предуральский прогиб.

П. Западно-Уральская внешняя зона складчатости.

III. Центрально-Уральское поднятие.

IV. Магнитогорский прогиб, Магнитогорский вулканический пояс.

V. Восточно-Уральская зона прогибов и поднятий.

VI. Зауральское поднятие.

Предуральский прогиб

Восточная часть этой структуры — на крайнем западе Челябинской области, в районе Аши. Сложена она известняками и мергелями нижнепермского возраста, лежащими почти горизонтально — 1—5°. Кристаллические, более древние породы лежат здесь на больших глубинах.

Восточная граница проходит по разлому, ориентированному почти параллельно реке Салдыбаш, впадающей в реку Сим.

Западно-Уральская зона складчатости

Эта структура охватывает территорию Нязепетровского, Саткинского, Ашинского районов и окрестности Усть-Катава. В районе Нязепетровска геологические образования вытянуты меридионально, а в районе пос. Айлино, Кропачево, г. Миньяра приобретают почти широтное направление.

Здесь представлены все системы нижнего и среднего палеозоя.

Породы кембрийского возраста (570—500 млн лет) — конгломераты, песчаники, аргиллиты — можно наблюдать северо-западнее пос. Терминево. По реке Нязе, севернее Нязепетровска, и по Бардымскому хребту обнажаются породы ордовика — базальты и их разновидности, а также туфы, туфопесчаники, кремнистые сланцы, среди которых встречаются прослои мраморов. Силурийские образования (440—410 млн лет) — кремнистые, глинистые, углисто-глинистые сланцы, вулканические туфы и известняки — также слагают Бардымский хребет и широкую полосу западнее него. Здесь много песчаников и алевролитов.

Девонские образования (410—350 млн лет) в этой зоне представлены известняками с фауной криноидей, фораминифер, кораллов и остракод, свидетельствующей о том, что содержащие их породы морского происхождения. В районе пос. Айлино, Межевого Лога в разрезе девона можно наблюдать обломочные породы. Есть здесь известняки и мергели. Именно среди них находятся бокситы (алюминиевые руды), добываемые на Южно-Уральских бокситовых рудниках (ЮУБР).

Каменноугольные породы (350—285 млн лет) в западной зоне складчатости также, в основном, карбонатные — известняки, доломиты, мергели.

Центрально-Уральское поднятие

Эта сложно построенная зона протягивается вдоль всего Урала более чем на 2000 км. На территории области она прослежена на 250 км с юго-запада на северо-восток. Охватывает территорию Катав-Ивановского, Саткинского, Кусинского районов, а также окрестности Златоуста и Верхнего Уфалея. В районе Катав-Ивановска ширина структуры 120 км, а на севере, в районе Верхнего Уфалея, — всего 25 км.

Эту структуру слагают самые древние породы Урала, возраст которых достигает 2,6—3 млрд лет, глубоко измененные вулканические и обломочные образования, превращенные в амфиболиты, гнейсы, мигматиты, кварциты. Эти породы широко распространены западнее Верхнего Уфалея и Карабаша. Более молодыми (1,5—0,9 млрд лет) считаются породы, составляющие целый ряд толщ, получивших чисто южноуральские названия — айские, саткинские, бакальские и другие. В составе этих толщ — глинистые и

углистые сланцы, песчаники, алевролиты, известняки и доломиты, слагающие огромные по мощности толщи пород.

Полный разрез нижнерифейских пород (~900 млн лет) представлен в скалах правого берега реки Ай, выше железнодорожного моста в г. Кусе (доломиты, известняки, сланцы). В доломитах здесь можно наблюдать остатки колоний сине-зеленых водорослей (строматолит).

На Откликном хребте (Таганай) обнажены кристаллические сланцы, содержащие в своем составе такие редкие минералы, как гранат и ставролит. Там же, на Таганае, близ Златоуста, можно наблюдать такие редкие породы, как кварциты с включениями слюдистых и железистых минералов, получивших название таганаит (авантюрин).

В этой зоне очень мало вулканических и магматических пород. К последним относится Кусинская габбровая интрузия (дайка протяженностью до 100 км), Бердяушский гранитный массив (рапакиви).

Здесь же находятся известные минералогические копи — Ахматовская, Максимильяновская; расположены всемирно известные Бакальское железорудное и Саткинское магнезитовое месторождения.

Восточная граница структуры проходит по Главному Уральскому разлому. Эта сложная зона прослежена на тысячи километров по всему Уралу. В пределах области она протягивается от поселка Ленинска на юге через Миасс, Карабаш к северу до самой границы со Свердловской областью. Ширина этой древней тектонической зоны — от 10—15 км до нескольких сот метров. По ней комплексы пород западного склона Урала сочленяются с комплексами восточного склона.

На всем своем протяжении Главный Уральский разлом прослеживается по наблюдаемым здесь протяженным, лентообразным (в плане) интрузиям ультраосновных пород — дунитов, перидотитов и образовавшихся по ним серпентинитов. Этот пояс протягивается более чем на 2000 км. Ультраосновные породы и расположенные между ними блоки палеозойских осадочных и вулканических пород порой образуют тектоническую смесь, называемую меланжем.

Магнитогорский прогиб (вулканический пояс)

С востока к Главному Уральскому разлому примыкает Магнитогорский прогиб — крупная структура, протянувшаяся почти меридионально на 500 км от южной до северной границы области. На широте Баймака, Магнитогорска ширина структуры — 90—100 км, а в районе Миасса, Карабаша — 1—2 км. Она охватывает десять районов области.

Наиболее древними породами здесь являются силурийские, выходы которых наблюдаются в северной, наиболее узкой части структуры. Девонские отложения в Магнитогорском прогибе представлены в полном объеме. Это, в основном, вулканические породы — лавы и сопровождающие их туфы. И лавы, и туфы имеют различный химический, минералогический состав. Среди них выделяются кислые (риолиты), средние (андезиты), основные (базальты) продукты вулканизма.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Извержение современного вулкана Толбачик на Камчатке происходило в 1975—1976 гг.

Объем изверженного материала равен 1,8 куб. км; масса его — 2,7 млрд тонн.

Объем выделившегося газа составил 72,28 куб. км.

Общая тепловая энергия извержения составила $22{,}7 \times 10^{17}$ Дж.

В Магнитогорском прогибе при средней ширине 50 км, длине 500 км объем геологических образований до глубины 10 км составит 250 000 куб. км. По данным геологов и геофизиков, вулканических пород здесь 110—130 тыс. куб. км.

Они образуют большие по мощности толщи — до 3—5 км, в которых наблюдается тесное переслаивание продуктов вулканизма с типично морскими образованиями — известняками, песчаниками, кремнями, яшмами, а также породами смешанного состава — туфопесчаниками, туфогравелитами, туффитами и прочими породами.

Руины вулканических построек той поры, вмещающие их морские отложения, часто содержащие морскую фауну, можно наблюдать, изучать на дневной поверхности в разных районах об-ласти. Естественные выходы девонских вулканитов, известняков, обломочных пород есть в окрестностях пос. Межозерного, на хребтах Ирендык и Кумач (западная граница области), по берегам Гумбейки, Куросана, Урлядов, в окрестностях пос. Балканы (Нагайбакский, Агаповский районы) и многих других местах.

Разрезы пород каменноугольного периода — лавы различного состава, их туфы и разнообразные осадочные образования — можно наблюдать в окрестностях Магнитогорска, по рекам Худолаз и Урал ("Семь Братьев"), и многих других местах. Каменноугольные осадки, мощность которых достигает многих сотен метров, заполняют всю центральную часть прогиба. Самыми молодыми породами здесь являются известняки, песчаники и конгломераты с остатками морских животных (раковин), обнажающиеся по берегам рек: Уралу, Худолазу и Б. Кизилу.

Осадочные, вулканические породы, заполняющие Магнитогорский прогиб, разбиты тектоническими нарушениями различных направлений, прорваны интрузиями магматических пород — гранитов, гранодиоритов, сиенитов, габбро. В таких местах формировались крупные месторождения железных руд (Магнитогорское, М. Куйбас). Вулканические процессы на дне девонского палеоокеана способствовали образованию колчеданных залежей медных и цинковых руд, разрабатываемых в наши дни (Учалинское, Сибайское, Молодежное, Александрийское, Узельгинское и другие месторождения).

Восточно-Уральская зона прогибов и поднятий прослежена широкой полосой через весь Южный Урал. Ширина этой структуры 60—75 км. Она охватывает центральные районы области — от Каслинского на севере до Брединского на юге.

Самыми древними породами здесь являются метаморфические, в том числе гранатсодержащие сланцы, обнажения которых можно видеть в окрестностях пос. Ларино, Кочнево (Уйский район), на горе Игиш, к югу от Миасса.

Ордовикские образования, как вулканические, так и вулканогенно-обломочные, распространены в этой структуре гораздо шире. Они встречены на горе Маячной к северо-западу от Бред (туфоконгломераты, туфопесчаники, кварцитопесчаники), а также по реке Средний Тогузак у пос. Большевик. Здесь залегают лавы базальтов, изливавшиеся на морское дно. Среди лав — прослои красных яшм с остатками морской фауны.

В силуре эта часть территории Урала была также морским дном. На севере области разрезы с фрагментами силурийских отложений можно наблюдать по рекам Багаряк, Синаре, у пос. Первомайского (Сосновский район), в окрестностях дер. Булатово (Уйский район) и в других местах (известняки, глинистые сланцы, конгломераты, песчаники).

Очень широко в этой зоне развиты девонские и каменноугольные отложения. Породы девонской системы особенно полно представлены в разрезах по реке Куросан, в окрестностях пос. Арсинского, Сухтели. Кремнистые сланцы, яшмы, туффиты перемежаются здесь с диабазами, базальтами, их туфами и брекчиями. Вулканические и осадочные породы самого разного химического состава и происхождения описаны в Аргаяшском районе; по реке Зюзелге, восточнее пос. Долгодеревенского, по рекам Санарке, Увельке к юго-востоку от Пласта. Каменноугольные (карбоновые) отложения в этой структуре распространены на обширных пространствах в южных районах области (Чесменский,

Карталинский, Брединский). Здесь широко представлены мергели, известняки и различные обломочные породы и сланцы с углистыми частицами. Последних особенно много, так как в это время (350 млн лет назад) на Южном Урале росли тропические леса, в них росли папоротники, каламиты, лепидодендроны, сигиллярии и другие растения. В некоторых местах (Брединский район) они образовывали залежи угля, но, в основном, остатки каменноугольной флоры были превращены в углистую, графитовую пыль, окрашивающую осадочные и метаморфические породы в черный цвет.

Вулканических пород — базальтов, риолитов, андезитов — здесь значительно меньше, чем в разрезах девона. Фрагментов геологических разрезов карбона в этой структуре достаточно: по рекам Верхний, Нижний Тогузак, Уй (пос. Осиповка), отдельным крупным логам к югу от пос. Бреды, в окрестностях Пласта, по рекам Кабанка и Увелька и в других местах.

Вся структура в целом насыщена интрузивными образованиями — преимущественно гранитами, диоритами, сиенитами, слагающими десятки больших и малых массивов различной конфигурации. Эта цепь массивов, прослеженная через весь Урал , получила название "гранитная ось Урала". С севера на юг через всю область протягиваются гранитные массивы: Юго-Коневский, Каслинский, Аргазинский, Султаевский, Челябинский, Санарский, Демаринский, Борисовский, Пластовский, Каслинский, Чесменский, Черноборский, Джабык-Карагайский, Суундукский и многие другие. Площадь самых крупных массивов — Челябинского и Джабык-Карагайского — значительно превышает 1000 кв. км. Нижняя граница массивов по данным геофизики находится на глубинах 5—11 км. Сами интрузии, вмещающие их породы рассечены большим количеством даек, жил самого разного состава, в том числе и кварцевых.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЯ

Скорости подъема расплавленной магмы в земной коре оцениваются в 0,2—5 м/год.

Кристаллизация гранитного массива происходит в течение 5—70 млн лет.

Остывание его — в течение 60—100 тыс. лет.

Разрушение (выветривание) гранитов на поверхности земли — за 40—100 тыс. лет.

Зауральское поднятие

Самой восточной геологической структурой на территории области является Зауральское поднятие. Эта структура охватывает восточные районы — от Кунашакского на севере до Троицкого и Варненского на юге. Около 90% площади здесь перекрыто горизонтально лежащими породами мезо-кайнозойского возраста — от верхнего мела до верхнего неогена (100—2 млн лет). Палеозойские образования лежат на глубине 5—100 м. Их можно наблюдать лишь по берегам отдельных рек. Наиболее интересные и полные разрезы вскрыты по рекам Увельке, Санарке и Ую близ г. Троицка. Здесь ширина структуры составляет около 40 км.

По реке Санарке, в Кувайском логу установлены самые древние из палеозойских пород — кембрийские. Это пестроокрашенные глинистые сланцы и известняки. В известняках найдены остатки археоцеат — придонных организмов той далекой эпохи. Этот выход кембрийских пород — единственный на Южном Урале и один из очень немногих на Урале вообще.

Ордовикские образования в этой зоне распространены гораздо шире. Серые кварцевые песчаники, зеленые и серые метаморфические сланцы, кварциты и базальты широко представлены в разрезах по рекам Уй и Увельке в самом Троицке и к востоку от него, до д. Бобровки. В глинистых породах на западной окраине Троицка найдены остатки древних ракообразных — трилобитов и раковины брахиопод.

Все описанные уральские структуры образовались в допалеозойское и палеозойское время, когда Урал был активной зоной складчатости и вулканизма. В последующие 160 млн лет (до наших дней) Урал развивается в сравнительно спокойном платформенном режиме.

По геологическим данным, резких тектонических перестроек на Южном Урале не происходило, но медленные колебательные движения, сопровождающиеся небольшими поднятиями или опусканиями отдельных районов, продолжались и продолжаются.

В верхнемеловую эпоху (около 100 млн лет) опускание восточной части территории приводит к морской трансгрессии. Море наступало с северо-востока, со стороны Тюмени. Западная граница его — очень извилистая, с глубокими заливами — установилась примерно по линии пос. Багаряк — оз. Б. Куяш — Челябинск — Южноуральск — Чесма — Карталы — Бреды (восточнее). Морские осадки — опоки, диатомиты, песчаники, конгломераты, трепела, мергели — образовали горизонтально лежащие слои, перекрывавшие скальные породы палеозойского Урала. Мощность этих осадков

в восточной части Троицкого района по данным бурения составляет 100—300 м.

И палеозойские, и мезозойские образования уже в четвертичное время (1,5—2 млн лет) участками перекрылись континентальными, образованными на суше, рыхлыми породами — глинами, песками, суглинками, образовавшимися в результате работы ветра, воды, солнца.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Проследите по карте границы основных геологических структур Южного Урала.
2. Посмотрите видеофильм о вулканах. Обратите внимание на огненные лавовые потоки, черные пепловые тучи, крупные обломки, вылетающие из жерла.
3. Сравните состав пород, слагающих структуры западного и восточного склонов Урала.
4. Породы какого возраста наиболее широко представлены в Магнитогорском прогибе?
5. Нанесите на географическую карту зону Главного Уральского разлома.
6. В конце книги помещен словарь терминов, в том числе геологических. Найдите в нем название геологических систем палеозойской эры, выстройте из этих названий колонку, в которой последовательно эти системы расположатся — от самых древних (внизу) к самым молодым.

Глава 4. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Природа щедро одарила Урал полезными ископаемыми. Только в Челябинской области открыто около 400 месторождений различных металлов и неметаллов ("нерудное сырье").

История их разработки насчитывает века и даже тысячелетия. По-видимому, раньше всего на территории области (3500—4000 лет назад) начали добывать медные руды. Есть целый ряд мест на юге области и в соседних районах Башкортостана и Оренбуржья, где археологами и геологами доказан древний возраст медных рудников. Это Воровская Яма на территории Кизильского района, Бакр-Узяк, в 80 км к северо-западу от заповедника "Аркаим", рудник Аслаевский, к северо-западу от Верхнеуральска, рудники Таш-Казган и Никольский в верховьях реки Уй и ряд других. Небольших месторождений с богатыми рудами, лежащими на поверхности земли, было в то время очень много.

Железные руды начали отрабатывать много позднее. Следы их добычи и плавки сохранились на севере области, в районе оз. Иткуль и Каслинских озер. Относятся они к V—III векам до н. э.

По-видимому, к I тысячелетию до н. э. нужно отнести первые находки золота (самородного) и золотоносных жил. За ним не

нужно было лезть в глубокие рудники. Небольших самородков было достаточно в ручьях, больших и малых уральских реках. Использовалось оно только на украшения.

Небольшие выходящие на поверхность месторождения руд быстро были выработаны. Новые нужно было искать. Но с I тысячелетия до н. э. степной и лесостепной Южный Урал надолго становится страной кочевников, которые горным промыслом, выплавкой металлов не занимались.

Прошло более чем полторы тысячи лет, прежде чем на нашей территории вновь начали проявлять интерес к рудным богатствам. Началась современная историческая эпоха использования минеральных ресурсов.

4.1. Руды черных металлов

С 1756 года до сих пор на западе области добываются бурые железняки Бакальской группы месторождений, открытых Петром Рябовым. Железо содержится здесь как в "первичных" сидеритовых рудах, так и "вторичных" — бурых железняках, образовавшихся за счет "выщелачивания" карбонатов железа (Fe_2CO_3). За два с половиной века на Бакальских рудниках добыто около 150 млн тонн руды. И сегодня еще ее запасы составляют 1,2 млрд тонн. Преобладают сидеритовые руды (32% Fe), пока еще не имеющие большого спроса.

С XVIII века известно месторождение богатых железных руд горы Магнитной, с того времени они и добывались, но понемногу. По-настоящему оно заработало только в 1929 году, когда на базе месторождения, содержавшего по подсчетам академика А. Н. Заварицкого около полумиллиарда тонн высококачественной руды, стал строиться Магнитогорский металлургический комбинат. Сегодня руда здесь практически выработана.

В 20 км к северо-западу от Магнитогорска в начале века геологи открыли еще одно месторождение магнетитовых руд — Малый Куйбас, запасы которого оценивались в 75 млн тонн. Ныне месторождение поставляет высококачественную руду Магнитогорскому комбинату. Кроме магнетитовых руд, на Малом Куйбасе есть и титаномагнетитовые руды.

К северо-востоку от Кусы разрабатываются самые древние по времени образования (2—2,5 млрд лет) железные руды — железистые кварциты. Это месторождения Радостное и Магнитный Ключ. Запасы их невелики.

Разведаны, но пока не разрабатываются: Теченское месторождение магнетитовых руд, расположенное в 56 км к северу от

Челябинска; Круглогорское месторождение близ Миасса; Богдановская группа небольших месторождений к югу от пос. Кизильского и несколько менее значительных.

В 50 км к юго-востоку от Миасса разведано Краснокаменское месторождение магнетитовых руд, но лежат эти руды очень глубоко - 950-1200 м.

К рудам черных металлов относятся также месторождения хрома, ванадия, марганца, титана, которые есть на территории области.

Хромовые руды обнаружены геологами, например в Карталинском районе. Запасы их незначительны (Верблюжегорское месторождение). Небольшие запасы хромовых руд есть и в Татищевском массиве, также близ Карталов. Специалисты насчитывают здесь 10 мелких месторождений. Отдельные рудные тела достигают длины 100 м, а толщины 0,2—5 м. Содержание окиси хрома в этих рудах 31—43%.

Железотитанованадиевые руды в Кусинском районе известны с 1760 года. Разведка этих комплексных руд производилась уже в наше время. Запасы их оцениваются в сотни миллионов тонн. Небольшая часть богатых руд отработана, но большинство месторождений — Медведевское, Маткальское, Копанское — еще ждут своего часа. Содержание железа в копанских рудах — 30—57%, титана— 6,0—6,5% и ванадия — 0,1—0,4%. Добыча этих руд может быть начата лишь тогда, когда будут разработаны рациональные технологии добычи и переработки руд, при которых природе будет нанесен минимальный ущерб. Это руды XXI века.

Источником получения железа и ванадия могут стать и руды Суроямского месторождения в Нязепетровском районе. По подсчетам геологов здесь несколько миллиардов железных руд, в которых кроме железа (11—13%) содержится ванадий, фосфор и титан.

4.2. Руды цветных металлов

Эти руды представлены на Южном Урале очень широко. Сегодня на территории области известно более полутора десятков месторождений колчеданной меди (колчеданом называют скопления сульфидных минералов: пирита, халькопирита, сфалерита и других). Основная группа их (11 месторождений) сосредоточена в Верхнеуральском районе, близ пос. Межозерного. Это месторождения: "Им. XIX Партсъезда" (уже отработанное), Молодежное, Узельгинское, Талганское, Озерное и ряд других. Залежи сульфидных руд здесь компактны и залегают

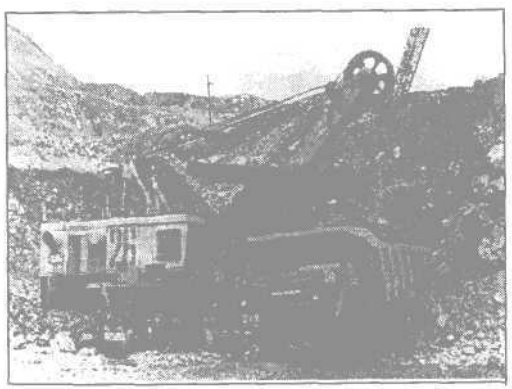
на относительно небольших глубинах, поэтому часть месторождений отрабатывается открытым способом — карьерами. К востоку от Магнитогорска, на территории Нагайбакского района, эксплуатируется с 1996 года Александрийское колчеданное месторождение.

Известны колчеданные руды к северу от Кыштыма: Маукское и Кузнечихинское месторождения; к северу от Челябинска, на территории Кунашакского района, — Султановское месторождение. Не исчерпало своих возможностей богатейшее когда-то Карабашское меднорудное месторождение.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Колчеданные руды, подобные уральским, найдены в Испании, на Кипре, в Японии.

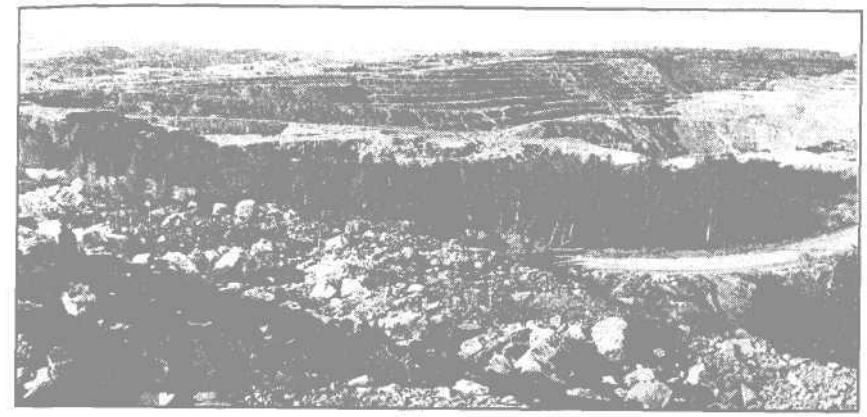
Южнее заповедника "Аркаим" в Брединском районе в 70-х годах открыто Амурское цинковое (колчеданное) месторождение. Особая ценность колчеданных руд состоит в том, что они всегда содержат в своем составе несколько ценных элементов. Главными являются медь и цинк, но наряду с ними в колчеданах Урала содержатся свинец, золото и серебро, редкие элементы: германий, индий, галлий, скандий, кадмий, ртуть, а в некоторых случаях и платиноиды (Карабаш). Из колчеданных руд получают также серу — ценный продукт для химической промышленности.



Добыча медной руды в карьере рудника «Молодежный» в Верхнеуральском районе

Кроме колчеданных руд, в области имеются месторождения медно-порфировых руд, в которых основным спутником меди является молибден. Эти месторождения бедны по содержанию рудных элементов, но отличаются большими запасами самой руды. Месторождения Томинское и Биргильдинское располагаются к юго-западу от Челябинска. Еще три месторождения медно-порфирового типа — Ново-Николаевское, Тарутинское и Михеевское — открыты в Варненском районе и готовятся к разработке.

Никель-кобальтовые руды в нашем крае впервые открыты в начале века на севере области. Это знаменитая группа Уфалейских месторождений — Черемшанское, Рогожинское, Синарское, Северное.



Черемшанский карьер в окрестностях Верхнего Уфалея — кладовая никелевой руды

Часть из них к концу XX века отработана. На югеобласти, в Нагайбакском районе, разведана Арсинская группа нике-левых месторождений. В Агаповском районе разрабатывается Саха-ринское месторождение никель-кобальтовых руд. Здесь же находятся высококачественные природно-легированные железные руды.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СПРАВКИ

Боксит — горная порода красного цвета, состоящая из гидратов глинозема и окислов железа.

Названа по местности Ле Бо на юге Франции, где впервые была описана.

"Крылатый металл" алюминий выплавляется из бокситов.

Месторождение бокситов было открыто на территории области еще в далекие 30-е годы. Оно расположено на севере Саткинского района, близ пос. Сулея и Межевой Лог. Месторождение отработано.

4.3. Руды благородных металлов

К благородным металлам относятся золото, серебро и платина. Первое жильное (в скальных породах) золото на Южном Урале открыл в 1797 году профессиональный рудоискатель Евграф Мечников. Много золота в Миасской долине стали добывать лишь с 20-х годов XIX века, когда здесь были открыты богатые залежи золотоносных

песков (россыпи). Долина стала называться "золотой". С тех пор Южный Урал — постоянный поставщик золота в казну Российского государства. В "золотой" долине Миасса были найдены крупнейшие в России самородки золота — "Большой треугольник" (около 36 кг) и много других.

В 1798 году казаком Родионом Волхиным было открыто Кочкарское золотомышьяковое месторождение близ г. Пласта. Месторождение начало разрабатываться в 1842 году, но запасы "желтого металла" не исчерпаны до сих пор. Сегодня добыча благородного металла здесь ведется из шахт глубиной 700 м. Золотоносность пластовского массива доказана до глубины 1 км. В последние десятилетия геологами области открыты Куросанское месторождение в Верхнеуральском районе, Светлинское в окрестностях Пласта, Березняковское в районе Еманжелинска. Кроме "коренных" месторождений, где золото залегает в крепких скальных породах, в области имеется много месторождений россыпных (в песках) в долинах древних и современных рек (Миасс, Куросан, Каменка, Атлян и других). В XIX веке на территории области разрабатывалось несколько сот россыпных месторождений. Только на Кочкарских приисках их было более 250. В наше время отдельные россыпи отрабатываются во второй и даже в третий раз.

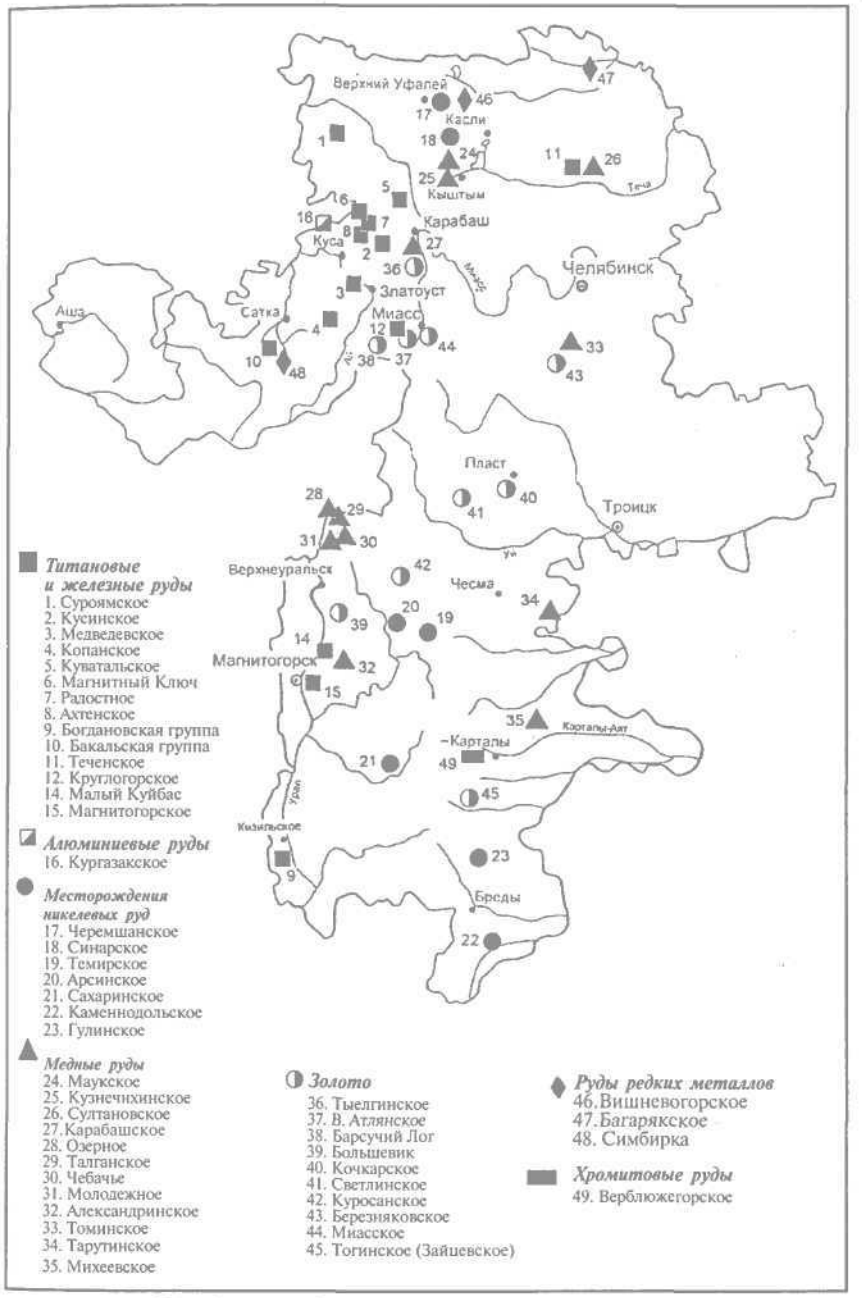
Золото и серебро получают также при переработке колчеданных руд, к примеру Карабашского месторождения. На Кочкарском месторождении попутно с золотом и серебром до недавнего времени добывали и мышьяк.

4.4. Руды редких металлов

К ним относят руды олова, вольфрама, бериллия, тантала и ряда других химических элементов. Такие месторождения тоже есть на территории области. В районе Вишневогорска до начала нынешнего века шла добыча редкого минерала колумбита, из которого извлекают ниобий. Там же шла добыча циркониевых руд, а попутно и добыча керамического полевошпатового сырья. В последние годы в связи с экономическими трудносями добыча редких металлов прекращена.

Руды бериллия и вольфрама обнаружены на севере области, близ Багаряка, и на юге области, в Троицком районе.

Самое интересное и загадочное месторождение руд редких металлов — тантала, ниобия, молибдена, циркония — расположено в 25 км к югу от Сатки. Называется оно Симбирка. Руда здесь в породах с очень необычным минеральным составом. Содержание очень ценных металлов — тантала и ниобия — высокое.



Челябинская область. Рудные полезные ископаемые

4.5. Энергетическое сырье (уголь)

Уголь на Южном Урале был открыт в 1831 году И. И. Редикорцевым на реке Миасс, у дер. Баландино. Прошло более 75 лет, прежде чем началась добыча этого ценного сырья, но уже восточнее Челябинска, у пос. Тугайкуль. Здесь сейчас находится шахтерский город Копейск. Еще четверть века понадобилось геологам, чтобы понять, как, на каких глубинах и площадях залегает уголь. В 30-е годы на геологические карты был нанесен Челябинский буроугольный бассейн, запасы которого на 1935 год составляли 1800 млн тонн. Он имеет протяженность 140 км и прослеживается от озера Тишки на севере до Южноуральска на юге. Максимальная ширина угленосной структуры 14 км, глубина до четырех километров. Бассейн условно разделен на семь угленосных районов: Сугоякский, Козыревский, Копейский, Камышинский, Коркинский, Еманжелинский и Кичигинский.

Всего разведано около 30 угольных пластов, мощность которых колеблется от 0,75 до 13 м. Самые мощные пласты (до 200 метров) отрабатываются Коркинским разрезом. Открытым способом ведется добыча и в Копейске. Кроме двух карьеров уголь выдают еще четыре шахты (в 1996 году их было семь). В 1996 году в бассейне было добыто 7,8 млн тонн угля.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Запасы угля в Донбассе — 128 млрд тонн
Запасы угля в Кузбассе — более 700 млрд тонн
Теплотворная способность:
бурых углей — 6,9—7,5 тыс. ккал/кг
каменных углей — 7,5—8,4 тыс. ккал/кг
антрацитов — 8,1—8,7 тыс. ккал/кг

Содержание углерода в челябинских углях — в среднем 72,5%, золы (несгораемая часть) — 28—32%. Теплотворная способность — 4000—6000 ккал/кг. Уголь способен к самовозгоранию. Он годами горит в терриконах Копейска, Еманжелинска, в карьерах Коркино и Копейска, нанося немалый вред природе. Оставшиеся запасы угля в бассейне на конец XX столетия составляли 523 млн тонн.

4.6. Месторождения нерудного сырья

Название это условно, но оно прижилось в геологии и в промышленности. К нерудным полезным ископаемым относят месторождения слюд, графита, магнезита, доломита, фосфоритов и апатитов, строительных материалов, флюсов и других полезных

минералов и горных пород.

В районе Сатки на рубеже веков было открыто одно из крупнейших в мире месторождений магнезита, из которого получают исключительно стойкие огнеупорные материалы для металлургии. Из сопровождающих их доломитов получают хороший щебень и облицовочную плитку.

Добыча графита возле пос. Тайгинка в окрестностях Кыштыма

Месторождения известняков и доломитов разрабатываются близ Миасса (Тургоякское), близ Магнитогорска (Агаповское, Янгельское), близ Еманжелинска (Первомайское). Всего в области разрабатывается (помимо Саткинского) около 20 месторождений карбонатного сырья. Суммарная добыча составляет примерно 15 млн тонн в год.

К югу от Кыштыма с 1939 года идет добыча кристаллического графита. Месторождение открыто геологом З. И. Кравцовой и является одним из немногих в России, дающих высококачественный графит для атомной энергетики и других нужд. Запасы графита значительны, располагаются близ поверхности и отрабатываются открытым способом — в карьере.

К югу от Вишневогорска, в Вишневых горах, разрабатывается Потанинское месторождение вермикулита — слюды, содержащей в своем составе воду.

При нагревании до 300° вермикулит вспучивается. При этом объем его увеличивается более чем в 20 раз. Вспученный вермикулит отличается повышенной огнестойкостью (tпл = 1400°), высокой звукопоглощающей способностью, низкой теплопроводностью и другими ценными свойствами, позволяющими применять его в строительстве, сельском хозяйстве и в других отраслях. Запасы вермикулита превышают 1,5 млн тонн, разрабатываются они открытым способом.

Тальк (тальковый камень) добывается в крупном карьере на Сыростанском месторождении, близ Миасса. Используется тальк в производстве стройматериалов, химической и пищевой промышленности, парфюмерии и медицине. Годовая добыча колеблется от 40 до 100 тыс. тонн. Запасы талькового камня в области

велики. Их хватит даже при увеличении добычи более чем на 50 лет.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЯ

В нашей области добывается:
цинка — 16,7% добычи в Российской Федерации
меди — 15%
никеля — 4,2%
Запасы:
графита — 25% запасов Российской Федерации
магнезита — 21%
талька — 20%
кварцитов — 30%

На западе области, в Ашинском районе, имеются залежи фосфоритов, запасы которых оцениваются в 836 тыс. тонн. Залегают они почти на поверхности, что позволит вести добычу открытым способом.

Челябинская область богата кварцевым сырьем. Из кварца получают химически стойкое кварцевое стекло, посуду. Кристаллы кварца обладают способностью пропускать ультрафиолетовые и инфракрасные лучи, что используется в микроскопах и других оптических приборах. Пластинки, вырезанные из монокристалла кварца, являются хорошими резонаторами и широко применяются в радиотехнике.

Первое месторождение гранулированного (зернистого) кварца — Кыштымское — на территории области открыл в 30-х годах Г. Н. Вертушков. В 1941 году В. Н. Морозовым близ Пласта было открыто Светлинское месторождение пьезокварца, а в 1946 году группой геологов — крупное Астафьевское месторождение кристаллического кварца в Нагайбакском районе. Кварц здесь образует протяженные, до 1 км, жилы мощностью от нескольких сантиметров до 10 метров и более. Кристаллы кварца (их называют горным хрусталем) или их сростки (друзы) обычно образуются в крупных полостях внутри жил. Часто камеры, заполненные кварцевыми кристаллами, встречаются в пегматитовых жилах (Светлинское месторождение). Разработка кварца ведется открытым способом.

Добыча кварцитов — пород, содержащих 95—98% окиси кремнезема, ведется попутно с добычей железных руд на Бакальском месторождении, а также на юге области, близ Троицка, в Бобровском кварцитовом карьере. Челябинские кварциты отличаются хорошим качеством, применяются, в основном, в металлургическом производстве как флюсы. Запасы этого сырья значительны.

Весьма ценным полезным ископаемым являются каолиновые белые глины — основное сырье для производства высококачественного фарфора и фаянса. В области разведано пять месторождений каолина с запасами 36 млн тонн. Добыча каолина идет на Кыштымском месторождении, месторождении Журавлиный Лог в Увельском районе и Еленинском в Карталинском районе. Челябинские каолины не относятся к числу лучших и не идут для производства высококачественного фарфора, однако спрос на них велик. Каолина добывается 150—200 тыс. тонн в год.

На металлургию работают Берлинское месторождение огнеупорных глин в Троицком районе и Нижне-Увельское близ Южноуральска. Для литейных цехов машиностроительных заводов добываются высококачественные формовочные пески на Кичигинском месторождении возле Южноуральска — ежегодно около 600 тыс. тонн.

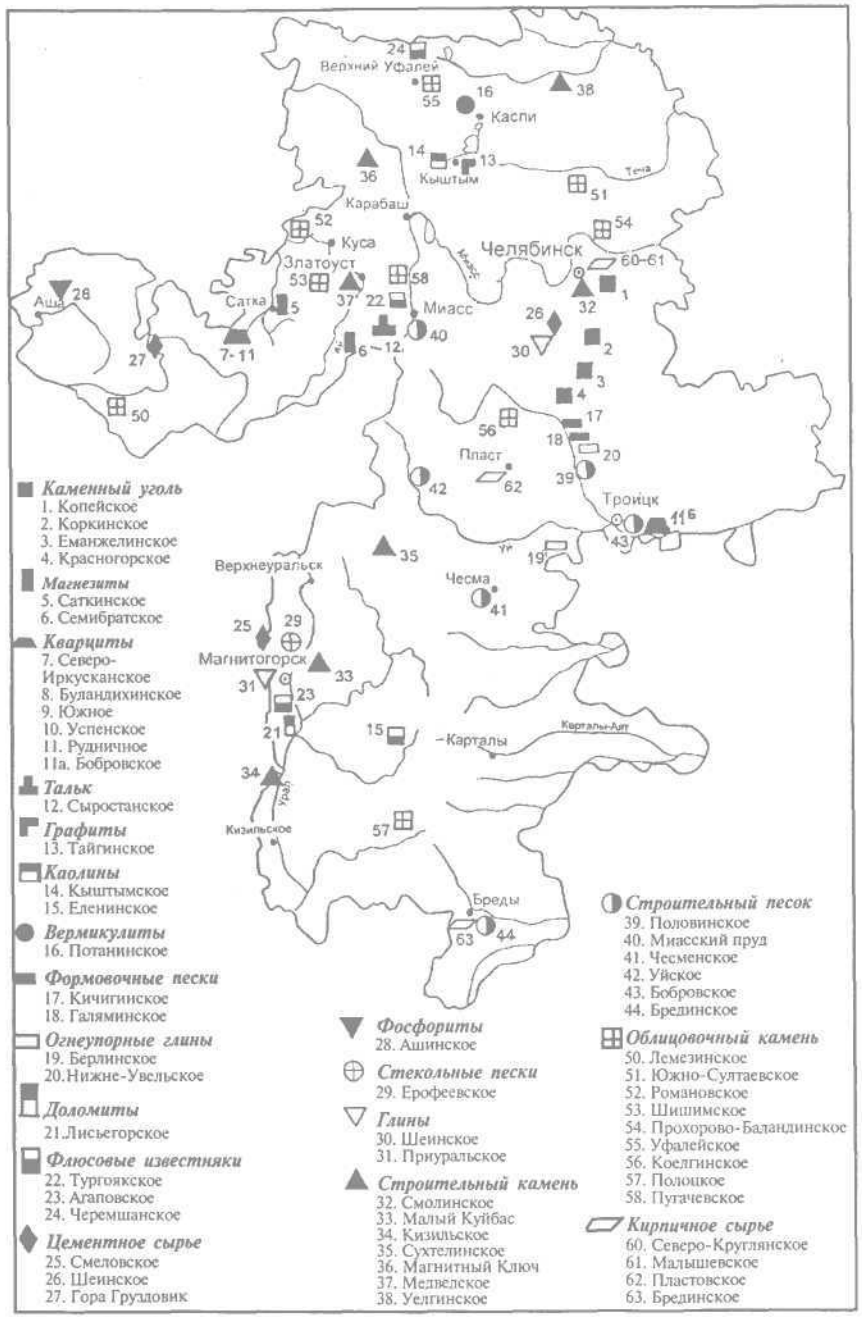
Большая группа месторождений стройматериалов обеспечивает стройки области. Ведут добычу четыре карьера цементного сырья, 22 карьера кирпичных глин, 11 карьеров по добыче песков и песчано-гравийных смесей и 54 карьера по добыче строительного камня. Годовая добыча стройматериалов составляет примерно 23,5 млн тонн.

Богата Челябинская область облицовочными породами (мрамор, гранит и т. д.). Здесь разведано 14 месторождений облицовочного камня с суммарными запасами 70 млн куб. м (10% российских запасов). Во всей стране и за рубежом ценится белый мрамор Коелгинского, Полоцкого (Кизильский район) и Прохорово-Баландинского (Красноармейский район) месторождений; полосчатый мрамор Пугачевского месторождения (Миасс), коричневые декоративные известняки Сулеинского месторождения (Саткинский район).

Прекрасным облицовочным и поделочным камнем являются лемезиты (строматолитовые известняки) Бедярышского месторождения (Катав-Ивановский район). Они очень декоративны, но пригодны лишь для облицовки помещений. Лемезит (по р. Лемезе) — камень светло-коричневого цвета, с очень оригинальным рисунком, нигде более не встречающийся. Месторождение открыто в 1975 году юными геологами Сатки. Запасы его оцениваются в 20 млн куб. м.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЯ

Мрамором Коелгинского месторождения облицованы станции Московского метро и вновь построенный храм Христа Спасителя в столице.



Челябинская область. Нерудные, горючие полезные ископаемые

Всего в Челябинской области добывается 34 вида минерального сырья. Уровень добычи высокий. В пересчете на одного жителя в области добывается 7—7,5 тонны полезных ископаемых, что в 2—3 раза выше, чем в среднем по России.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Назовите руды черных металлов. Какие из них встречаются у нас в области?
2. Назовите руды цветных металлов. Какие из них есть у нас в области?
3. Что такое руда? Есть ли в этом определении экономические, промышленные, исторические аспекты? Какие-то другие?
4. Где сосредоточены основные месторождения полезных ископаемых области? Найдите на карте.
5. Что понимается под "нерудным"сырьем?
6. Нужно ли на территории области открывать новые месторождения полезных ископаемых. Если нет, то почему?
7. Где были найдены крупные самородки золота?

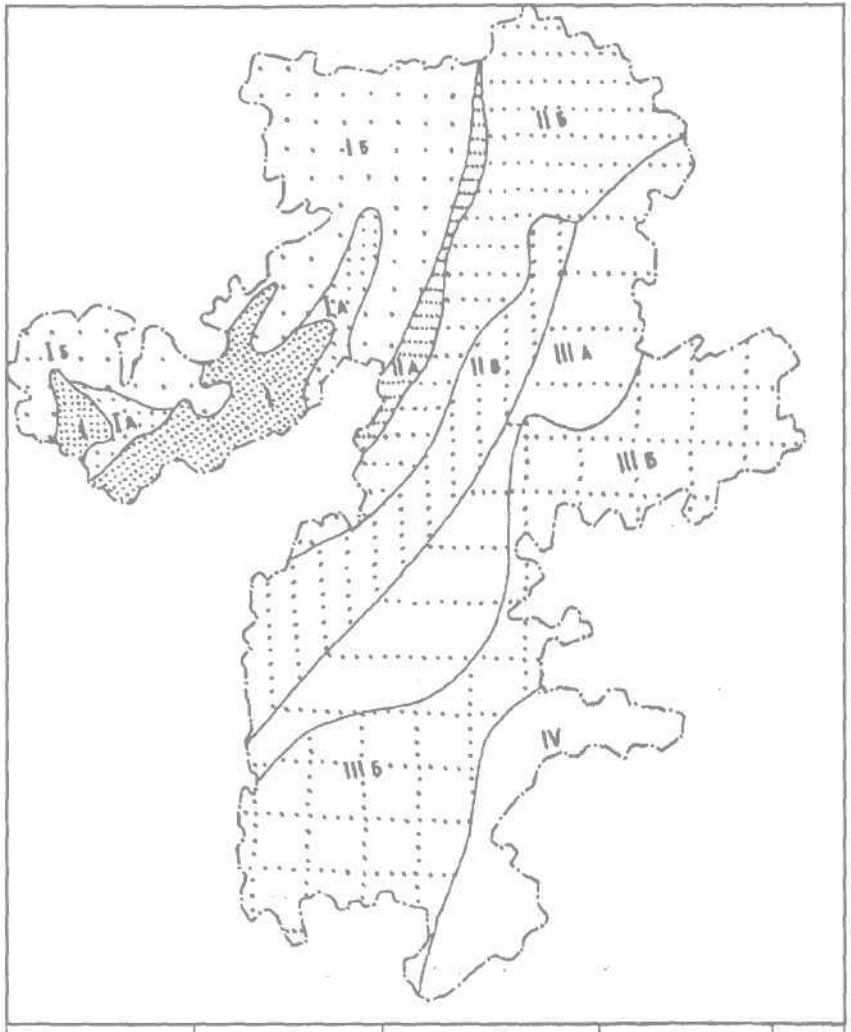
Глава 5. КЛИМАТ

Климат Челябинской области определяется положением ее в центре Евро-Азиатского материка, большим удалением от морей и океанов. На формирование климата существенное влияние оказывают Уральские горы, которые создают препятствие на пути движения атлантических воздушных масс. Все это определяет значительную континентальность и сухость климата, особенно Южного Зауралья.

Общими чертами климата являются: продолжительная холодная зима с устойчивым снежным покровом и непродолжительное теплое (иногда жаркое) лето. Температурный режим изменяется в направлении с северо-запада на юго-восток. Большое влияние на развитие и характер природных процессов оказывает снежный покров. Продолжительность его изменяется от 170 дней в горной части до 150 дней на юге области. Средняя высота снежного покрова уменьшается от 50—80 см в горных районах до 25—30 см на юго-востоке.

Средние январские температуры в этом направлении понижаются от—15 до —18°, а летние — повышаются от+16 до +19°. Следовательно, континентальность климата возрастает к юго-востоку.

На территории области преобладает западный перенос воздушных масс с Атлантики, который способствует увеличению увлажнения и смягчению климата в Предуралье. Зимой на Зауралье оказывает влияние Азиатский барический максимум, с которым связан вынос холодного континентального воздуха.



Районы	I			II			III		IV
Сумма летних температур (>10°С)	>1500	1500—1800		1800—2000			2000—2200		>2200
Подрайон	I	IА	IБ	IIА	IIБ	IIВ	IIIА	IIIБ	—
Гидротермический коэффициент $K = \frac{\sum^{осадков}}{\sum^{температур:10}}$		>1.8	1.8—1.4	1.4	1.4—1.2	1.2—1.0	1.2—1.0	1.0—0.8	<0,8

Районирование Челябинской области по теплообеспеченности и увлажненности

Меридиональное простирание Уральских гор и открытость Зауралья в сторону Северного Ледовитого океана способствуют частому вторжению арктического воздуха, для которого характерны низкие температуры и малое содержание влаги. В летний сезон в южные районы поступает континентальный тропический воздух, приносящий жаркую, сухую погоду. Таким образом, с перемещением воздушных масс происходят переносы тепла и влаги. Сезонные различия в преобладающих направлениях ветров следует знать и учитывать при экологических, в частности, геохимических исследованиях.

Наибольшее количество ветреных дней отмечается в юго-восточных районах области — 300—320 дней в году, а скорость ветра доходит до 20 м/сек и более. Здесь часты бураны и пыльные бури, особенно губительные ранней весной, когда пашни не одеты в растительный покров.

Для лесостепной и горно-лесной зон количество ветреных дней в году составляет соответственно 162 и 140 дней.

Больше всего осадков выпадает в горно-лесной зоне (Златоуст — 624 мм; Аша — 761 мм). В лесостепном Зауралье количество осадков уменьшается (Челябинск — 405 мм). Еще меньше их в южной степной части области (Бреды — 316 мм). Количество осадков закономерно уменьшается с северо-запада на юго-восток.

Наиболее влажными являются летние месяцы, когда выпадает около половины годового количества осадков. На зимний период приходится не более 25% годовой суммы.

Таким образом, горно-лесная зона является районом избыточного увлажнения, а степная — засушливой. В этом одна из причин того, что Южное Зауралье именуют зоной критического земледелия.

Суровы южноуральские широты, зато солнечны. Число часов солнечного сияния намного больше, чем в областях европейской части страны, расположенных в тех же широтах. В Москве солнечных часов 1528, а в Челябинске — 2089.

Времена года на Южном Урале значительно отличаются друг от друга и довольно четко проявляются. Осенью среднемесячная температура воздуха постепенно понижается от +8—10° в сентябре до +1—2° в октябре. Переход температуры через 0° приходится на третью декаду октября. Нередки осенние заморозки, причем на почве они бывают чаще и сильнее, чем в воздухе. "Бабье лето" — потепление — обычно наблюдается во второй половине сентября. Это прощальный привет юга — приход теплого воздуха из Средней Азии. Засушливая осень случается реже, чем дождливая. Затяжные дожди порой срывают уборку урожая, при этом значительны потери зерна. В конце первой декады ноября часто устанавливается снежный покров.

Зима в Уральских горах

С установлением отрицательных температур и устойчивого снежного покрова наступает зима. Она длится в среднем 135—140 дней.

Январь обычно самый холодный месяц, морозы достигают 35—40°. Зимой осадков меньше, чем осенью. В основном, они выпадают в первую половину зимы. Метели, в среднем 5—7 дней, наблюдаются ежемесячно. Ближе к концу зимы они случаются чаще. Сильные морозы, как правило, бывают в ясные, солнечные дни.

За начало весны принимают дату перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°, которая приходится на первую декаду апреля. Таяние снега обычно начинается в конце марта — начале апреля и заканчивается в середине апреля. Весна бывает ранняя и поздняя, дружная и затяжная, теплая и холодная. Продолжается 46—72 дня (в среднем с 9 апреля по 11 июня). Весенние осадки составляют 14—17% годового количества (мокрый снег и дождь).

Средняя температура апреля повсеместно положительная. После перехода среднесуточных температур выше +5°, что происходит обычно 22—27 апреля, начинается вегетация озимых культур, многолетних трав, активно идет движение сока у березы, наблюдается цветение мать-и-мачехи. В мае начинается бурное развитие растительности.

Началом лета считается установление среднесуточной температуры выше +10°. Этот переход происходит в первой (Зауралье) — второй (Северо-Запад) декадах мая. Почти до середины июня сохраняется неустойчивая погода. Случаются похолодания, даже заморозки, в основном, на почве. Средняя дата прекращения заморозков приходится на конец мая — начало июня. На юге наблюдаются пыльные бури. Суховеи летом нередки. Самый теплый и влажный месяц летнего сезона — июль, не случайно его именуют вершиной лета.

Весеннее половодье

В августе ночи становятся прохладнее, утренние росы интенсивнее. Случаются даже иней и заморозки.

Очень характерны для нашей области длительные бездождевые периоды — от 10—15 до 30 дней. Засуха нарушает водный режим. В отдельные годы резко мелеют озера и реки, что негативно отражается на растительности, животных, особенно степной зоны.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Что определяет, в основном, резко континентальный климат Южного Урала?
2. Почему в Предуралье осадков больше, чем в Зауралье?
3. Проследите по карте изменения температуры в июле и январе на территории области.

Глава 6. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Изучение географической карты показывает, что область обладает довольно развитой сетью рек. Много здесь и озер, количество которых заметно увеличивается в Зауралье. Однако по сравнению с другими уральскими областями — Пермской, Свердловской, Курганской — воды в Челябинской области мало. На одного челябинца в год приходится 2,0 тыс. куб. м.

Объясняется маловодье тем, что большинство рек представлено на территории области своим верхним течением, поэтому реки имеют небольшие размеры и очень маловодны. Недостаточное увлажнение Южного Урала также не способствует высокой водности рек.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Пермская область — на 1 человека в год приходится 19,2 тыс. куб. м.

Курганская область — на 1 человека в год приходится 3,3 тыс. куб. м.

В области более 3600 рек, суммарная протяженность которых равна примерно 18 000 км. Лишь около 10% рек длиннее 10 км. Протяженность свыше 100 км имеют 17 рек, а свыше 200 км — всего семь: Урал, Миасс, Уй, Ай, Уфа, Увелька и Гумбейка.

Реки области принадлежат трем крупным водным бассейнам: Камы, Тобола и Урала. Поверхностные воды Зауралья попадают в Северный Ледовитый океан, а остальные — в Каспийское море.

Более половины рек находится в западной горной части области (55,1%). Бассейн Камы охватывает площадь в 17,1 тыс. кв. км (19,3%) территории области. Основной водораздел между реками Камского и Тобольского бассейнов проходит по горным хребтам Южного Урала.

Реки, принадлежащие бассейну Тобола, берут свое начало на восточных отрогах Уральских гор и в верховьях своих являются горными (Миасс, Уй). Лишь выйдя на равнину, они приобретают степенность и спокойствие равнинных рек. Бассейн Тобола охватывает площадь в 55 тыс. кв. км, или 62,2% территории области.

Юго-западные районы области занимает бассейн реки Урал с притоками: Гумбейка, Б. Караганка, Зингейка, Утяганка, Б. и М. Кизил и др. Площадь водосбора реки Урал в пределах области составляет 16,4 тыс. кв. км, или 18,5%.

Несмотря на значительное число рек, воды в области явно недостаточно ни для населения, ни для промышленности и сельского хозяйства.

Речной сток в среднем составляет 7,2 куб. км/год, а эксплуатационные ресурсы поверхностных вод, то есть те, которые можно брать, не нанося экологического ущерба рекам, всего 4,5 куб. км/год. Потребность области в воде превышает 10 куб. км/год, т. е. нехватка более половины потребного количества.

Положение усугубляется еще и тем, что основные водотоки области располагаются на западе, где меньше населения и относительно мало промышленных предприятий. На востоке же воды меньше. Наиболее разрежена речная сеть в южных сельскохозяйственных районах.

Степень насыщенности территории водотоками характеризует коэффициент густоты речной сети, то есть отношение суммарной длины рек к площади бассейна (км/кв. км). В Челябинской области этот коэффициент уменьшается с запада на восток и с севера на юг. В западных районах он равен 0,4—0,7 км/кв. км, а в восточных — 0,01—0,4 км/кв. км.

Среднее для области значение густоты речной сети равно 0,2 км/кв. км.

Обеспеченность водными ресурсами природных зон области характеризует нижеследующая таблица, составленная М. А. Андреевой и В. Б. Калишевым.

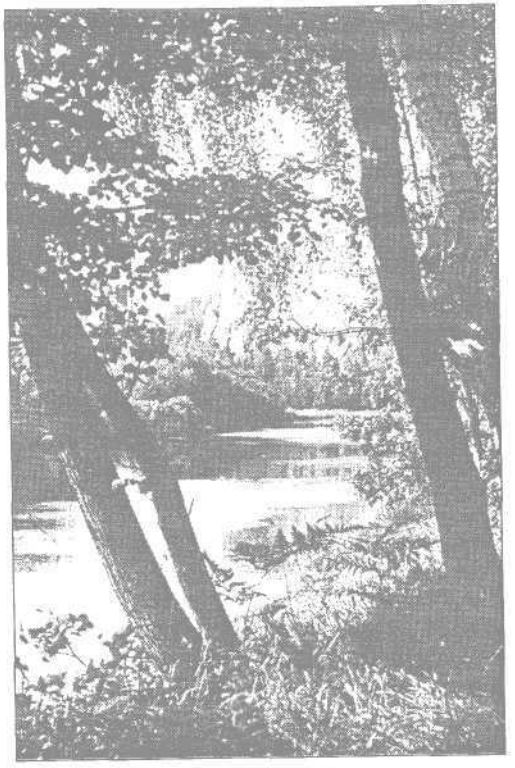
Зона	Площадь		Население на 1990 г.		Площадь сельхозугодий на 1990 г.		Водные ресурсы		
	тыс. кв. км	%	тыс. чел.	%	тыс. га	%	млн куб. м	%	на 1 чел./ тыс. куб. м/год
Горно-лесная	23,1	26,1	874,5	24,6	322,2	6,3	4702	64,7	5,37
Лесостепная	32,3	36,5	1931,5	54,2	2031,3	39,6	1481	20,4	0,76
Степная	33,1	37,4	756,3	21,2	2780,5	54,1	1087	14,9	1,44
Всего	88,5	100	3562,3	100	5134	100	7270	100	среднее 2,04

6.1. Реки Камского бассейна (горно-лесная зона)

Наиболее протяженные среди этих рек: Ай, Уфа, Юрюзань, Большая Сатка, Сим, Катав. Речная сеть имеет решетчатое строение. Продольные отрезки чередуются с поперечными. Такая "решетка" создается потому, что реки часто прокладывают русла по тектонически ослабленным зонам (трещинам, разломам). Последние же довольно закономерно распределяются в земной коре.

Долины многих рек V-образны. Склоны долин сливаются со склонами окружающих гор. Высота склонов достигает 100—150 м, а крутизна 30—40° и более. Чем дальше река удаляется от основных хребтов, тем более широкой становится ее долина. В среднем течении основные горные реки имеют часто ширину долины 2—3 км. Пойма в верховьях отсутствует, а в среднем течении не всегда выражена. Ширина ее не превышает 20—40 м. Там, где река вырывается из теснины гор, пойма широкая (1—2 км). Русла горных рек часто изобилуют перекатами, дно каменистое с выходами горных пород, многочисленными мелкими и крупными валунами. Течение быстрое — 1—2 м/с, а в отдельных местах и больше.

Питаются горные реки в основном за счет атмосферных осадков, а также подземных вод, доля которых в питании составляет 20—30%. Вода в реках, как правило, прозрачная, очень чистая, особенно у малых рек, вдали от поселков и городов. Вскрытие рек ото льда происходит чаще всего в конце апреля. Половодье бурное. Уровень воды поднимается в реках на 3—5 м.



Горная река Ай

Весьма часто отмечаются летне-осенние паводки, связанные с обильными дождями в июле-сентябре. Например, в июле 1999 г. сформировался дождевой паводок. Уровень воды повысился до 1,5 м. Водность рек увеличилась в среднем в июле на 50%, а в августе в 2—2,5 раза.

Ай имеет длину 549 км, из которых 271 приходится на Челябинскую область. Бассейн Ая заключен между крупными хребтами западного склона Уральских гор: Уралтау, Уреньга, Б. Таганай, Сулея, Жукатау и ряда других, сложенных как крепкими метаморфическими породами, так и легкорастворимыми, выветривающимися осадочными образованиями. Площадь бассейна в пределах области — 6370 кв. км. Горы то вплотную подходят к руслу реки, то отступают от него, образуя белые отвесные скалы, по-местному — притесы, обнаженные и покрытые лесом, что делает эту реку на всем протяжении весьма живописной.

Ай — самая полноводная река области. Русло ее весьма извилисто, во многих местах загромождено крупными камнями, галькой. Нередко отмечаются перекаты длиной от 50 до 200 м. Глубина реки на перекатах—20—40 см, на плесах глубина увеличивается до 1—2 м. Скорость течения не превышает 2 м/с.

Средний многолетний расход воды составляет 8,6 куб. м/с (г. Златоуст), на выходе реки с территории области (пос. Лаклы) — 48,2 куб. м/с.

Большая часть стока приходится на весну — 60% от годового. Летне-осенний сток составляет 31—32%, а зимний — 7—8%.

Уфа в пределах области имеет длину 245 км. Она берет начало в Уфимском озере близ Карабаша и течет на северо-запад, огибая с юга Бардымский хребет. Площадь водосбора равна 5650 кв. км (г. Михайловск). Средний многолетний расход воды составляет

23,1 куб. м/с (г. Нязепетровск). Наибольший годовой расход наблюдался в 1941 г., когда он достиг 35,5 куб. м/с. Замерзает Уфа в конце октября-ноябре, вскрывается ото льда во второй половине апреля. В среднем и нижнем течении река проходима для малых судов (в Башкирии).

Юрюзань начинается в Башкортостане, с восточных склонов хр. Машак, а затем 180 км течет по Челябинской области. Площадь водосбора 3700 кв. км (г. Усть-Катав). Это типично горная река со стремительным течением (перепад высот от истока до устья 850 м), текущая во многих местах в ущельях с отвесными скальными берегами. Высота этих скал в отдельных местах (Большой Лимоновский гребень) достигает 80 м. Ширина реки меняется от 20—25 м в обычное время до 150—200 м в половодье. Глубина реки на перекатах 30—35 см, на плесах — до 4 м. Дно неровное, часто усеянное крупной галькой, валунами. Русло извилистое. Средний многолетний годовой расход — 18,1 куб. м/с (пос. Екатериновка). Наибольших значений в среднем за многолетний период расход воды достигает в мае — 64,4 куб. м/с.

Большая Сашка — приток Ая, берет свое начало из озера Зюраткуль на высоте 724 м. Длина реки 88 км. Площадь водосбора — 1340 кв. км. У г. Сатки река делает крутой поворот на север. Отметка устья Б. Сатки — 282 м. Таким образом, перепад высот составляет 442 м. Средний уклон реки — 5,7 м/км. Скорость течения изменяется от 0,2—0,44 м/с до 0,6—1,6 м/с. Ширина реки в верховьях не превышает 10—12 м, в среднем течении — 23—27 м, а близ впадения в Ай — 47 м. Русло умеренно извилистое. Течет Б. Сатка среди залесенных склонов гор. Долина ее то сужается до 300—400 м, то расширяется до 1,0—2,5 км. Поверхность водосбора пересекают ряд хребтов в направлении с северо-востока на юго-запад. В нижней части водосбора встречаются известняки, с которыми связаны карстовые формы рельефа.

Сим берет начало на северо-западном склоне хр.Амшер и течет по территории Катав-Ивановского и Ашинского районов на протяжении 119 км. Площадь водосбора — около 2000 кв. км. В верховьях река прокладывает путь среди невысоких гор, почти сплошь покрытых густым смешанным лесом. Долина реки узкая, с обрывистыми, местами отвесными склонами. Ниже устья реки Гамазы воды Сима пробили узкий скалистый коридор длиной до двух километров. Русло реки извилистое. Здесь часто встречаются каменистые перекаты.

У села Серпиевка, недалеко от Игнатиевской пещеры, река уходит под землю, оставляя наземное русло сухим. Пройдя подземным руслом сквозь гору Эссюм около 1 км, Сим вновь выходит

на поверхность. Ширина русла близ г. Сима достигает 34 м. Скорость течения реки — 0,5—0,8 м/с. Расход воды, также как и у других горных рек западного склона, наивысший в мае. Средний годовой расход равен 20,2 куб. м/с (г. Миньяр). Для верхнего течения реки Сим характерны карстовые формы рельефа, связанные с известняковыми породами.

Основными притоками Сима являются реки Миньяр и Аша. Миньяр имеет длину 42 км, а Аша — 59 км. Миньяр увеличивает водность Сима почти вдвое.

Кроме перечисленных, на западном склоне Уральских гор, в пределах Челябинской области, течет еще несколько сот рек, длина которых не превышает 10 км. Все горные реки отличает особенно чистая и холодная вода. Температура даже в июле не превышает 17° С.

На горных реках расположены промышленные города Сим, Миньяр, Аша, Катав-Ивановск, Юрюзань, Усть-Катав, Сатка, Златоуст, Куса, Верхний Уфалей и Нязепетровск. Загрязненные стоки предприятий негативно сказываются на экологическом состоянии реки.

6.2. Реки бассейна реки Тобол (лесостепная и степная зоны)

Все реки лесостепной зоны, а также большинство рек степной зоны области текут на восток, впадая в левый приток Тобола — Исеть (Синара, Миасс, Теча) или непосредственно в Тобол (Уй).

Для этих рек характерно спокойное течение, относительно широкое русло, проложенное чаще всего в рыхлых породах. Лишь местами пологие берега сменяются обрывистыми, и тогда на протяжении нескольких километров вдоль берега наблюдаются скалы высотой 3—7 м (Багаряк, Синара, Миасс, Тогузак и др.). Долины рек широкие — до 1,5—2 км, чаще всего с ясно выраженными террасами. Практически везде наблюдается пойма шириной до 40—60 м. Дно илисто-глинистое, реже песчаное, каменистое, перекатов почти нет. Берега многих рек заболочены.

Притоки немногочисленны. Часть мелких притоков рек бассейна Тобола погибла в последние 30—40 лет из-за неправильного хозяйствования, в основном, сплошной распашки прибрежных земель, сведения лесов.

Питание рек бассейна осуществляется за счет атмосферных осадков, в основном, снеговых. Доля снегового питания составляет 80—90%.

Синара берет начало из одноименного озера, имеет протяженность в пределах области 107 км. Русло извилистое , шириной 12—40 м. Скорость течения — 0,3 м/с, на плесах — 0,7—1 м/с, на перекатах колеблется от 0,2—0,8 до 3—4 м/с. Отметка истока реки — 247 м, а устья(при впадении в Исеть)— 94 м. Таким образом,

перепад высот равен 153 м. Средний уклон реки — 1,3 м/км. Расход воды за многолетний период ниже устья реки Багаряк составляет 6,8 $м^3$/с. Наибольших значений достигает в апреле-мае. Основные притоки: Караболка и Багаряк.

Теча берет начало из озера Иртяш, в районе г. Озерска, а затем пересекает область с запада на восток. Длина реки в пределах области — 156 км, а площадь водосбора — 5520 кв. км.

Печально знаменита Теча тем, что в нее с 1949 по 1956 годы сбрасывались радиоактивные отходы ядерного химкомбината "Маяк". Всего было сброшено 76 млн куб. м. Теча течет в низких, заболоченных в верхнем течении, берегах. Течение медленное, 0,3—0,8 м/с при уклоне реки 0,8 м/км. Русло умеренно-извилистое. Глубина редко превышает 2—3 м. Средний годовой расход воды — 4,9 куб. м/с (с. Бродокалмак). На водосборе находится множество озер и болот.

Миасс берет начало на восточных склонах Уральских гор. Он пересекает всю лесостепную зону Челябинской области и за ее пределами впадает в реку Исеть. Длина реки в пределах области — 384 км, площадь водосбора — 6830 кв. км. Глубины в верхнем течении, на плесах — 1,0—1,5 м, в нижнем — 2—5 м, а скорость течения — 0,3—1,5 м/с. Основное питание река получает от атмосферных осадков. На весенний сток приходится около 70% от годового стока. Среднегодовой расход воды равен 11,6 куб. м/с (с. Сафоново) при выходе реки за пределы области. Основные притоки в верхнем течении — Куштумга, Б. Киолим, в нижнем — Бишкиль, Зюзелка (Зюзельга), Чумляк.

В Миасской долине стоят крупные города — Челябинск и Миасс, много поселков, сел и деревень, поэтому 4/5 воды реки расходуется на нужды промышленности и сельского хозяйства. На реке построены Аргазинское водохранилище — основной источник воды для Челябинского промышленного узла (объем 980 млн куб. м), Шершневское водохранилище (объем 176 млн куб. м) и более мелкие водоемы. Воды Миасса, особенно в среднем течении, ниже городов, сильно загрязнены промышленными недостаточно очищенными или совсем неочищенными стоками.

Уй с основным притоком рекой Увелькой является одной из крупных рек Челябинской области. Пересекая всю область в широтном направлении, река является естественной границей между лесостепной и степной зонами Южного Урала. Общая длина — 462 км, в пределах области — 370 км, площадь бассейна — 9120 кв. км. Глубины на плесах доходят до 3—5 м. Течение медленное. Река типично степная, с низкими, почти безлесными берегами. Лишь у Троицка и далее к востоку на протяжении 20—30 км Уй обретает скальные берега. Далее он вновь становится степной

4 Заказ 2448

рекой. Здесь Уй отделяет Россию от Казахстана. Большая часть речного стока приходится на весну (82,5%), тогда как на зимний период — всего 3,3% от годового. Среднегодовой расход воды у Троицка составляет 12,9 куб. м/с. Для обеспечения крупнейшей в Европе Троицкой ГРЭС выстроено Троицкое водохранилище объемом в 45,1 млн куб. м.

Малые реки степной зоны области бассейна Тобола берут начало на Урало-Тобольском водоразделе, протянувшемся с севера на юг от Челябинска до границ с Оренбуржьем.

Караталы-Аят берет начало в двух километрах от пос. Мочаги на высоте 430 м над уровнем моря и впадает в реку Аят. Длина реки — 175 км. Течет по слабо всхолмленной равнине. В верхнем течении протекает по Джабык-Карагайскому бору. Ниже по течению лес встречается лишь в виде отдельных березовых колков. Долина реки широкая, местами с крутыми склонами. Пойма ровная, ширина ее резко меняется от 40—50 м до 300—400 м. Русло слабоизвилистое, ширина его не превышает 5—6 м, скорость течения — 0,4—0,5 м/с.

Синташта берет начало в 14 км севернее пос. Сосновка, впадает в реку Тобол в 3 км выше с. Шекубай. Бассейн реки расположен в основном в пределах Западно-Сибирской низменности, средний уклон — 0,9 м/км.

Большая часть поверхности бассейна распахана, остальная занята степью со скудной растительностью. Долина в большей части имеет ширину 3—5 км. Русло извилистое, ложе песчано-гравелистое, местами галечное, на плесах — песчано-илистое. В верховьях (выше пос. Сосновка) река пересыхает в засушливые годы.

Минерализация воды в период весеннего половодья составляет 300—500 мг/л, а в летнюю межень увеличивается до 1,5—2,0 г/л. Средняя продолжительность периода со стоком воды — около 200 дней. В зимний период река перемерзает до дна.

Питание Уя, Увельки, Синташты и других рек лесостепной и степной зон, принадлежащих бассейну Тобола, осуществляется, в основном, за счет зимних снеговых осадков, доля которых составляет 75—90% от годового стока.

6.3. Реки бассейна реки Урал

Урал берет начало на восточном склоне хр. Уралтау и с севера на юг пересекает юго-западную часть области, захватывая как степные равнинные участки, так и часть мелкосопочника (районы г. Магнитогорска и пос. Кизильского). Длина этой третьей по величине реки Европы в пределах области равна 357 км, а площадь водосбора — 16,4 тыс. кв. км. Бассейн реки на западе ограничен хребтом Уралтау, а на востоке — Урало-Тобольским водоразделом.

Меандрированное русло р. Урал (аэрофотоснимок 1974 г.)

1 — основное русло реки; 2 — заболоченные участки старых русел, поймы; 3 — песчаные отмели, дюны; 4 — пойменная древесная кустарниковая растительность

На всем протяжении реки Урал имеет довольно широкую долину (0,5—1,5 км), которая ниже пос. Кизильского увеличивается до 2—2,5 км. На участках, где река прорезает мелкосопочник, долина сужается. Склоны долины пологие и умеренно крутые. Высота склонов изменяется от 25 до 40 м, на некоторых участках достигает 70—90 м (в мелкосопочнике).

Вдоль Урала прослеживается несколько террас. Первая возвышается над поймой на 8—12 м, местами очерчивается довольно резко, вторая и третья террасы сильно сглаженные, возвышаются над рекой на 20—25 и 40—45 м соответственно.

Пойма двухсторонняя, средняя ширина ее — 0,6—1,5 км. Она

изобилует старицами. Русло реки извилистое, излучины как долинного, так и пойменного типа. Ширина реки Урал на перекатах колеблется от 10 до 50 м, на плесах — до 150 м. Глубина на перекатах — от 0,5 до 0,7 м, на плесах — до 3,0—3,5 м. Скорость течения в плесах колеблется в пределах 0,02—0,5 м/с, на перекатах достигает 2,0 м/с. Берега ниже пос. Кизильского поднимаются до 7,0—8,5 м.

Суммарный годовой сток рек бассейна Урала составляет 1,24 куб. км. Сток в значительной степени зарегулирован. На территории Челябинской области построены: Магнитогорское (объем — 189 млн куб. м) и Верхнеуральское (600 млн куб. м) водохранилища. Расход воды в реке Урал ниже Магнитогорского водохранилища лишь в два раза превышает расход воды в реке Миасс. Далее река, вбирая в себя множество притоков (Б.Кизил, Б. Караганка, Суундук, Зингейка, Янгелька), становится вновь многоводной.

Питаются Урал и его притоки практически только за счет атмосферных осадков. Отсюда крайне неравномерный расход годового стока. На весеннее половодье приходится 80—90% его объема.

Гумбейка — левый приток Урала, берет начало южнее пос. Урлядинского в Верхнеуральском районе и течет на юго-запад, впадая в Урал у пос. Аблязово. Протяженность реки — 202 км. Река проложила русло в скальных крепких породах. Русло извилистое, с множеством отделившихся стариц. Ширина реки меняется от 15—25 м в верхнем течении до 40—55 м — в нижнем. Скорость течения — 0,2—0,3 м/с.

При впадении в Урал Гумбейка образует широкую дельту — до 4 км, представляющую теперь низину с множеством мелких озер и протоков.

Большая Караганка является левым притоком Урала. Начало берет на Урало-Тобольском водоразделе. Протяженность реки — 114 км, общая площадь водосбора — 3470 кв. км. Высота 318—440 м над уровнем моря.

Русло реки извилистое, зарастающее водной растительностью, на плесах — илистое, на перекатах — песчаное. Берега чередуются: то крутые — высотой 3—3,5 м, то пологие, с низкой поймой. Ширина долины реки — от нескольких метров в верховьях до 1,5 км в нижнем течении.

Реки степной зоны имеют огромное народнохозяйственное значение для засушливой степной зоны Южного Урала. Они служат для полива полей, огородов, водопоя скота, коммунально-бытовых целей. Чрезмерная распашка степей, сведение лесов, несоблюдение санитарных норм привели во многих случаях к ухудшению режима степных рек. За последние 30—40 лет резко

уменьшился сток, значительно ухудшилось качество воды. Она непригодна для питья без соответствующей очистки. Одной из основных бед степных рек является их зарегулированность. Практически на всех реках, даже самых малых, построены пруды, водохранилища, общее число которых достигает нескольких десятков.

6.4. Озера области

На территории области насчитывается более трех тысяч озер, суммарная площадь которых составляет 2125 кв. км. Преобладают озера с малой площадью водного зеркала (0,5 кв. км и меньше). Их около 80%. Около ста озер имеют площадь свыше 5 кв. км. Распределяются озера на территории области неравномерно. В горно-лесной зоне одним из самых примечательных озер является Зюраткуль, лежащее на высоте 724 м. В восточных предгорьях — целая группа замечательных по красоте озер, составляющих гордость Южного Урала, — Б. Кисегач, Увильды, Тургояк, Еловое и другие, на берегах которых построены многочисленные здравницы. Основная группа озер располагается на Зауральской холмистой равнине и в пределах Западно-Сибирской низменности.

Происхождение озер различно. Самые красивые озера восточных предгорий обязаны своим происхождением тектонике. Воды скапливались в тектонических провалах (котловинах). Эти озера отличаются не только своими размерами, крайне сложными очертаниями берегов, но и своей глубиной, нередко достигающей 30—40 м.

Иного происхождения озера лесостепной и степной зон. Большинство из наиболее крупных принадлежит к эрозионно-тектоническому типу. В этой группе такие озера, как Уелги, Шаблиш, Аргаяш, Б. Куяш, Калды, Сугояк, Тишки и многие другие. Глубина этих озер обычно не превышает 8—10 м. Берега плоские, местами заболоченные. Вода пресная и солоноватая. Озера бессточны, питаются только за счет атмосферных осадков, поэтому часть озер в засушливые годы сильно мелеет, а иные высыхают.

Многие озера на юго-востоке области образовались на месте просадок в грунте (за счет вымывания легких частиц из верхних горизонтов). Обычно это небольшие по площади озера округлой формы, со временем превращающиеся в болота. Такими же небольшими размерами обладают озера, образовавшиеся на месте карстовых провалов. Последние особенно многочисленны на толщах известняков, доломитов и других легко растворяющихся пород.

Особая группа — озера, образовавшиеся за счет отделившихся

от основного русла рек стариц (русловые озера). Как правило, это неглубокие и небольшие по площади озера. Они, в основном, находятся в долинах Урала, Гумбейки, Миасса и других зауральских рек.

Химический состав озерных вод исключительно разнообразен. Наряду с гидрокарбонатными многие озера имеют хлоридный, натриевый или сульфатный состав. Минерализация воды колеблется от нескольких десятков мг/л до 100—150 г/л.

По использованию озера можно подразделить на следующие группы:

— озера, используемые в рекреационных целях. Это цепь озер, находящихся в восточных предгорьях, за красоту именуемых голубым ожерельем Урала, на берегах которых построены дома и базы отдыха, санатории (Б. Кисегач, Увильды, Еловое и др.);

— озера, используемые для рыбной ловли или рыборазведения (Аракуль, Дуванкуль и др.);

— озера, используемые для водоснабжения (Зюраткуль, Кысыкуль, Серебры и др.);

— озера бальнеологического значения, обладающие минеральными водами или значительными запасами целебных грязей (Тарутинское, Б. Шантропай, Еткуль, Подборное, Сладкое, Горькое и др.).

Ниже приводится описание наиболее примечательных озер области.

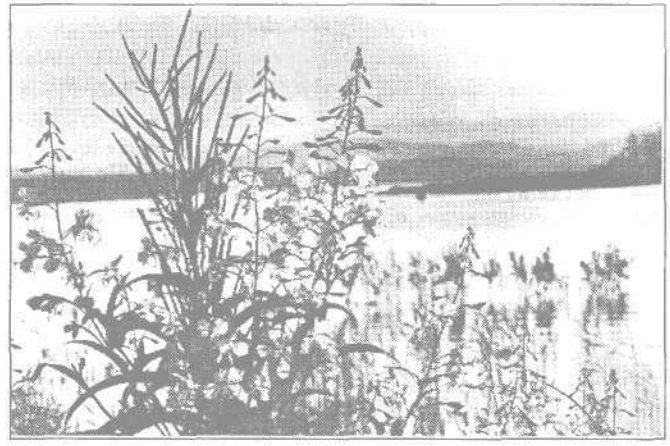
Зюраткуль, самое высокогорное и самое пресное озеро в наших краях. Площадь 13,2 кв. км, объем воды более 80 млн куб. м., максимальная глубина до 8 м. Площадь водосбора — 178 кв. км. Зюраткуль — проточное озеро. В него впадает несколько небольших рек: Б. Кыл, М. Кыл, Черный Кыл и другие; вытекает река Б. Сатка. Питание озера осуществляется за счет поверхностного и подземного стоков. Вода слабо минерализована (около 50 мг/л), имеет гидрокарбонатно-кальциевый состав. За чистоту вод и красоту озеро называют "Уральской Рицей".

Зюраткуль — украшение одноименного национального парка, образованного в 1996 году.

Тургояк — одно из самых живописных озер Урала. Расположено в восточных предгорьях, близ г. Миасса, на высоте 320 м. Международной лимнологической комиссией Тургояк внесен в список ценнейших водоемов мира. Здесь исключительно чистая вода.

Площадь озера — 26,4 кв. км, максимальная глубина — 34 м, средняя — 19,2 м. Озеро обрамляется цепью залесенных гор. Дно озера неровное, расчлененное подводными "хребтами".

Тургояк — проточный водоем. В него впадает несколько небольших рек и ручьев. Питание осуществляется также и за счет подземных источников, часть которых несет радоновые воды. Спад уровня озера в последние десятилетия связан с забором воды для водоснабжения города Миасса.



Озеро Увильды

Отличительной особенностью водоема является устойчивое вертикальное расчленение водной массы в летний период на слои с различной температурой. Наиболее высокие температуры отмечаются в поверхностном слое до глубины 8—10 м. Ниже лежит метровый слой резкого падения температуры, составляющий 4—5°. Еще ниже, на глубине 14—16 м, располагается слой с весьма однородной и холодной водой с температурой 8—9°.

За родниковую чистоту вод Тургояк называют "младшим братом Байкала", так как по качеству вода не уступает байкальской.

Увильды. Это самое крупное озеро на Урале. Его площадь равна 68 кв. км. Площадь водосбора — 128 кв. км. Средняя глубина озера — 14,2 м, максимальная — 38,0 м. Около 10% его площади занимают острова. В плане озеро напоминает грушу. Длина береговой линии — 117 км. Объем озерной воды при полном заполнении составляет около 1 млрд куб. м.

Дно озера каменистое, выделяются скальные гребни, отдельные выступы. Острова — это крупные скалы, выступающие над водой.

Летом озеро прогревается медленно, вода всегда прохладная. Температура воды понижается на каждые 10 м на 2—2,5°. Зимой температура воды с глубиной, наоборот, повышается, достигая на глубине 15 м + 2,5°, на больших глубинах — до +4°.

По чистоте воды, насыщенности ее кислородом, малой степени минерализации Увильды относится к ценнейшим водо-

емам мира. На берегах его располагается санаторий "Увильды" общероссийского значения, много других здравниц. Уровень воды в озере в засушливые 70-е годы понизился более чем на 4 м в связи с переброской воды в Аргазинское водохранилище. В последние два десятилетия уровень медленно поднимается. Этот подъем составил около 2,5 м.

Озера Зюраткуль, Тургояк, Увильды — водоемы, подлежащие особой охране.

Смолино. Расположено на юго-восточной окраине Челябинска. С трех сторон его окружают жилые кварталы, зеленые массивы коллективных садов, здравницы. Озеро испытывает огромную антропогенную нагрузку.

Длина озера — 6,7 км, ширина — 3,5 км. Площадь водного зеркала — 21,7 кв. км. За последние 60 лет озеро значительно "выросло". Максимальная глубина равна 5,6 м, средняя — 3,6 м. Объем воды составляет более 30 млн куб. м.

В 1954 году уровень воды располагался на отметке 214,3 м, а в 1994 году уже на отметке 218 м. Подъем воды в озере связан, очевидно, как с естественными силами природы (озеро располагается вблизи Челябинского грабена, в тектонически проницаемой зоне), так и с техногенными (городские стоки).

В прошлом озеро было настолько соленым, что в нем не водилась рыба. Значительное пополнение подземными водами и городскими стоками опреснило его. Минерализация, делавшая воду соленой и равная в 1930 году 9 г/л, теперь много меньше. В 1996 году в ней было всего 2—3 г/л солей, то есть озеро стало слабосоленым.

Аракуль. Одно из озер, обязанных своим происхождением как тектоническим, так и эрозионным процессам. Береговая линия извилистая, образующая несколько заводей. Располагается в северной части области, вблизи Вишневогорска. Берега в основном высокие, скалистые, местами заболоченные. Дно чаще илистое и лишь у берега песчаное. С юга и запада в Аракуль впадают две речки — Караганка и Ольховка. На севере из озера вытекает Аракулька. На юге Аракуль соединяется с озером Каган, на севере, через Аракульку, — с озером Силач, а через него с Каслинской системой озер. Наполнение озера происходит как за счет атмосферных осадков, так и за счет подземных источников. Последних особенно много в юго-восточной части.

В 1912 году на озере пионером рыбоводства на Южном Урале И. В. Кучиным была организована рыбоводно-биологическая станция. Сегодня это рыборазводный завод. Миллионы мальков ценных пород рыб поступают отсюда ежегодно в водоемы Челябинской и соседних областей.

Большой Сарыкуль. Одно из самых больших озер области, площадь которого в начале века равнялась 103 кв. км. К 1993 году она сократилась до 66 кв. км в связи с перекачкой воды из Б. Сарыкуля в оз. Б. Дуванкуль.

Это типично степное озеро находится близ г. Еманжелинска. Средняя глубина озера — 1 м, максимальная — 3 м. Объем воды, по данным 1993 года, — 65 млн куб. м.

Когда-то Сарыкуль славился рыбными запасами. Сегодня озеро почти полностью (98%) заросло камышом, и рыбы стало мало, зато здесь находят пристанище 60 видов птиц, в том числе лебеди, гуси, цапли, журавли, утки, кулики и многие другие. По обилию птиц Б. Сарыкуль не имеет себе равных на Урале.

Подборное. Находится в Увельском районе, близ с. Хомутинино. Кроме Подборного, здесь находятся еще четыре небольших озера: Горькое, Чокарево, Круглое и Оленичево. Подборное среди них самое крупное. Его площадь равна 1,2 кв. км. Озеро почти круглое, как большинство зауральских озер. Глубина не превышает 3 м, объем воды—2,7 млн куб. м.

Дно озера покрыто целебным илом. Толщина слоя достигает двух метров. Запасы ила оцениваются в 4,5 млн куб. м. На глубинах 12—42 м геологи обнаружили линзы минеральных вод, которые используются для лечебных целей в местном санатории "Урал".

Вода в озере чистая, прозрачная, солоноватая на вкус. По химическому составу она относится к хлоридно-натриевому типу. Кроме того, здесь много катионов кальция, магния, железа; анионов сульфатной и карбонатной групп. Среди микропримесей — титан, ванадий, аммоний, стронций и другие элементы.

Геологи и лимнологи утверждают, что Подборное возникло на месте древнего моря, плескавшегося на территории области десятки миллионов лет назад. "Законсервированная" в глинах, песках морская соль растворилась в воде, скопившейся в озерной котловине несколько тысяч лет назад.

6.5. Водохранилища

Сегодня эти искусственные озера и моря — непременная часть южноуральского ландшафта. Строить пруды на территории области начали в XVIII веке в связи с развитием металлургического производства. Тогда возникли знаменитые, сохранившиеся до сей поры, пруды в Кыштыме, Златоусте, Нязепетровске, Симе и

других горнозаводских городах. В течение XVIII и XIX веков на реках появляется множество мельничных плотин.

В настоящее время в области 377 водохранилищ, предназначенных для хозяйственного водоснабжения городов и сел. Суммарный объем воды в них составляет около 3,0 куб. км.

По речным бассейнам водохранилища распределяются следующим образом:

1) на горных реках Камского бассейна — 34 водохранилища;
2) на реках бассейна Тобола — 368 водохранилищ;
3) на реке Урал и его притоках — 75 водохранилищ.

Среди водохранилищ на горных реках необходимо отметить крупное Долгобродское водохранилище на реке Уфе, построенное для обеспечения водой Челябинского промышленного узла. Объем его — 333 млн куб. м. Площадь — 35,2 кв. км. На реке Уфе, выше Долгобродского, намечено строительство Суроямского водохранилища объемом в 114 млн куб. м. Ниже по течению от "Долгобродки" построено Нязепетровское водохранилище объемом в 153 млн куб. м для водоснабжения Екатеринбурга.

Среди искусственных озер в горной части области выделяются так же водохранилища на реке Малая Сатка объемом 19,2 млн куб. м и на реке Киалим (Киалимское) с объемом воды 27,6 млн куб. м и другие.

Самым большим водохранилищем в области является Аргазинское на реке Миасс. Оно появилось на месте небольшого проточного озера, давшего название водоему. Первая небольшая плотина была построена еще в прошлом веке. В 1927 году водохранилище значительно пополнилось за счет строительства новой плотины. Современная плотина, высотой 15 м и длиной до 1500 м, построена в 1982 году. Сегодня площадь водохранилища — 113 кв. км, объем воды 980 млн куб. м. Но даже этих запасов едва хватает для обеспечения Челябинского промузла.

На реке Миасс для водоснабжения Челябинска построено в 60-х годах в городской черте Шершневское водохранилище объемом 176 млн куб. м. Его площадь — 39,1 кв. км. Юго-восточный берег этого искусственного моря обрамляет Городской сосновый бор — памятник природы. Берега водохранилища — любимое место отдыха челябинцев.

Крупные водохранилища построены на реке Урал. Они обеспечивают водой промышленные предприятия Магнитогорска. Магнитогорское водохранилище находится в черте города. Площадь его — 33,4 кв. км, а объем — 189 млн куб. м. Верхнеуральское расположено выше по течению. По площади (75,5 кв. км) и по объему воды (601 млн куб. м) это водохранилище стоит на втором месте в области после Аргазинского.

6.6. Болота

Значение болот в природе велико. В 90-х годах некоторые озерно-болотные ландшафты по решению ООН поставлены на особый учет и охрану.

От болот во многом зависит разнообразие растительности и животного мира, а также полноводность рек, многие из которых берут начало в так называемых верховых болотах.

В области болота занимают площадь до 2500 кв. км. По своему происхождению они подразделяются на три группы: болота верховые, низинные и переходного типа.

Располагаются болота неравномерно. В горных и предгорных районах, а также в северной части Зауралья, в условиях избыточного увлажнения, преобладают верховые болота и болотца иногда с редкой березовой порослью. Из крупных, площадью свыше 30 кв. км, можно назвать Таганайское в верховьях реки Киалим, Уфимское — в верховьях реки Уфы, Чусовское — в верховьях Чусовой и другие. Особенно много болот к северу от Карабаша, к югу и западу от пос. Маук и западу от каслинских озер. Все эти болота сфагновые, иногда осоково-сфагновые с березовой порослью. Часто здесь наблюдается торфообразование.

Основная часть болот располагается в Зауралье — в Еткульском, Кунашакском, Аргаяшском, Октябрьском, Красноармейском районах. Здесь они занимают значительные пространства на месте бывших озер, в поймах рек. Это так называемые низинные болота. Заболачивание в низинах происходит при высоком стоянии грунтовых вод. Зарастают такие болота тростником, рогозом, камышом, осокой, мхами, причем заросли болотных растений достигаютвысотыдвухметров. Самым крупнымиз низинных является болото-озеро Донгузлы близ Копейска. Площадь этого заболоченного, заросшего тростником водоема— 108 кв. км.

Болота переходного типа имеют признаки и верховых, и низинных болот. В отличие от верховых здесь нет качающихся трясин. Поверхность этих болот более сухая, более твердая. Наряду со мхами и торфом на таких болотах встречаются различные виды ивы, тростник.

Заболачивание территории особенно характерно для горно-лесной зоны области. Болота образуются на месте сплошь вырубленных сосновых и еловых лесов. На таких лесосеках зеленые мхи постепенно замещаются сфагнумом, который способен аккумулировать атмосферные осадки. Этот процесс способствует заболачиванию местности.

В лесостепной зоне заболачивание чаще всего происходит в результате непродуманной мелиорации. Если поливные земли располагаются в местах, где стояние грунтовых вод достаточно высоко, то там быстро может образоваться болото.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Покажите на карте крупнейшие реки области.
2. Найдите на карте области крупнейшие водохранилища.
3. Проведите на контурной карте границы Камского, Тобольского и Уральского бассейнов.
4. Расскажите, какое происхождение имеют красивейшие озера Южного Урала: Тургояк, Кисегач, Еловое, Увильды и другие.
5. Назовите районы, где расположено большинство болот области.
6. Вспомните, за счет чего происходит питание рек степной зоны (снега, дождей, подземных вод).

Глава 7. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Подавляющая часть подземных вод области относится к Большеуральскому сложному бассейну пластово-трещинных напорных и безнапорных вод. Воды восточных районов (от меридиана Челябинска) относятся к Западно-Сибирскому артезианскому бассейну.

Водоносность пород Большеуральского бассейна связана с верхней трещиноватой зоной палеозойских пород разного состава и происхождения — гранитами, известняками, песчаниками, вулканитами, — мощность которой меняется от 3 до 150 м. Водоносными являются также зоны тектонических нарушений (разломов) северо-северо-западного и северо-северо-восточного направлений. Скальные породы в этих зонах обычно рассланцованы, нередко раздроблены, что благоприятствует притоку и циркуляции подземных вод. Особенно водообильны карбонатные породы: известняки, мергели, доломиты. Как правило, они закарстованы, что создает особенно благоприятные условия для циркуляции подземных вод. На карбонатные породы, при их относительно небольшой распространенности, приходится до 30% всех запасов подземных вод.

По химическому составу подземные воды разнообразны, но преобладают пресные гидрокарбонатного состава.

Как правило, подземные воды тесно связаны с поверхностными водами и слабо защищены от поверхностного загрязнения. Крупные месторождения: Янгельское под Магнитогорском; Катав-Ивановское; Сухарышское, Пластовское к югу от Челябинска и другие — используются для водоснабжения городов.

В Западно-Сибирском артезианском бассейне подземные воды залегают пластами, в водоносных горизонтах (пески, песчаники, диатомиты, мергели), разделяемых глинистыми водонепроницаемыми породами. Воды, как правило, солоноватые, с минерализацией 1,5—2,0 г/л, а иногда и более. Для питья непригодны.

Верхний горизонт в песчаных отложениях имеет более низкую минерализацию, но очень слабо защищен от поверхностного загрязнения, поэтому в сельской местности бывает часто загрязнен органическими и минеральными удобрениями.

Средний горизонт вод на глубинах 30—100 м более защищен от антропогенных факторов, но содержит солоноватую воду с повышенным содержанием железа, марганца, бора, брома.

Более глубоко залегающие подземные воды этого бассейна являются еще более солеными и могут использоваться как минеральные (Хомутининское месторождение).

В целом ресурсы подземных вод восточной части области очень ограничены. На обширной территории Карталинского, Варненского, Чесменского и Брединского районов крупные месторождения подземных вод не обнаружены. Тут действуют лишь отдельные небольшие водозаборные скважины.

Кроме пресных подземных вод, на территории области найдены и минеральные, особенности состава и свойств которых (температура, содержание радиоактивных элементов, особый солевой состав, его концентрация) позволяют использовать их в качестве лечебных.

Лечебные минеральные воды разведаны по соседству с санаториями "Кисегач", "Увильды". Здесь их лечебные свойства обусловлены растворенным в воде радоном (радоновые воды). Лечебные подземные воды у дер. Хомутинино в Увельском районе имеют хлоридно-гидрокарбонатный состав с большим количеством ионов натрия (щелочные). Залегают они на глубине 40 м. Используются при лечении больных в санатории "Урал". Найдены минеральные воды и недалеко от здравницы "Карагайский бор".

Суммарные разведанные запасы минеральных лечебных вод в области равны 1,79 тыс. куб. м/сутки.

Последнее время в области частными фирмами используются минерализованные подземные воды, которые относятся к

категории столовых и лечебно-столовых. Это вода "Радонежская" — в Челябинске, "Горняцкая" — в Копейске и другие.

Всего в области разведано 43 месторождения и 26 участков скопления подземных вод, в том числе 6 месторождений минеральных вод. Общие их запасы составляют 842 тыс. куб. м/сутки, на государственном учете находится 43 месторождения с запасами 640,96 тыс. куб. м/сутки. В настоящее время из них эксплуатируется 19 месторождений, из которых отбирается 313 тыс. куб. м/сутки. Подготовлено к эксплуатации Сухарышское месторождение с запасами 45 млн куб. м, которое будет снабжать хорошей питьевой водой жителей Челябинска и близлежащих городов.

Много подземной воды отбирается с площадей с неутвержденными запасами отдельными водопотребителями и населенными пунктами. Эксплуатируется 17 водозаборных участков, ежесуточно они забирают на хозяйственно-питьевые нужды 56 тыс. куб. м подземных вод.

На территории области расположено много горно-рудных предприятий — шахт, карьеров. Приток подземных вод в такие выработки бывает очень сильным. Он в значительной степени усложняет и удорожает добычу полезных ископаемых, поэтому воду регулярно откачивают (дренируют выработки). Дренажными системами добывается более 400 тыс. куб. м воды в сутки. Небольшая часть ее (около 13%) используется для водоснабжения населения и орошения.

Из 46 крупных населенных пунктов области в 22 водоснабжение осуществляется исключительно за счет подземных вод.

Помимо разведанных геологами месторождений подземных вод и водоносных участков на территории области пробурено около девяти тысяч гидроскважин. Эксплуатируется из них около четырех тысяч.

Возможности прироста запасов подземных вод крайне невелики, что необходимо учитывать при промышленном и гражданском строительстве, проектировании новых объектов.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Проведите на карте условную границу между Большеуральским и Западно-Сибирским бассейнами подземных вод.
2. Назовите основные отличия подземных вод этих бассейнов (минерализация, вкус, глубина залегания, приуроченность к тем или иным зонам, пластам).
3. Покажите на карте основные месторождения минеральных вод.
4. Расскажите, почему карбонатные породы (известняки, доломиты) более водообильны, чем все другие.

Глава 8. ПОЧВЫ

Почва — поверхностный слой Земли, возникающий в результате взаимодействия органической и неорганической природы и обладающий плодородием.

Образование любой почвы тесно связано с породами, на которых она образуется. Разрушаясь под влиянием внешних факторов, горные породы, выходящие на поверхность, превращаются в щебень и глину, и, в конечном счете, — в частицы, способные удержать и преобразовать органическое вещество. Дальнейшее развитие — увеличение мощности слоя, накопление гумуса — зависит от климата, растительности, почвенной фауны (червей и т. д.) и других причин.

Почвы образуются очень медленно. За 100 лет мощность слоя почвы увеличивается на 0,5—1,0 см. Наибольшие мощности почвенного слоя наблюдаются в межгорных котловинах, в низинах, у подножий холмов, увалов, в долинах рек. Здесь они нередко достигают 0,8—1,2 м. В основном же и в лесостепной, и в степной зонах мощность почв, как правило, не превышает 50—60 см.

Важнейшими признаками любой почвы являются ее цвет, структура, механический состав.

Структура почвы является ее важнейшим генетическим признаком. Она зависит, прежде всего, от состава слагающих почву компонентов (иловатых, глинистых, песчаных). Различают глыбистую, комковатую, ореховатую и другие структуры почвы.

Механический состав почвы отражает соотношение минеральных частиц разных размеров: иловатых, пылеватых, песчанистых и щебнистых. Наличие большого количества пылеватых, иловатых частиц делает почву более тяжелой, плотной, менее водопроницаемой. Увеличение песчанистых частиц делает почву более легкой, рыхлой, пористой. В лесостепной и степной зонах преобладают глинистые, тяжелосуглинистые почвы.

Каждая почва состоит из органических, минеральных и органоминеральных соединений. Минеральные вещества составляют 80—90% всего веса почвы. Остальное приходится на органические вещества — "природный навоз", как назвал их известный российский почвовед В. В. Докучаев. Эти вещества, накапливающиеся в верхних горизонтах почвы, получили название гумуса. Наиболее плодородные почвы области (их, к сожалению, становится все меньше) содержат 8—10% гумуса. По количеству доступных для питания растений соединений азота, фосфора и калия оценивают плодородие почвы.

Набор тех или иных видов почв в определенном районе в большой степени определяется климатом, растительностью, рельефом, уровнем стояния грунтовых вод. Эти же причины обусловливают приемы хозяйствования человека на земле.

Преобладающими почвами в области являются серые лесные в горно-лесной зоне и черноземы в лесостепной и степной зонах.

Горно-лесная зона охватывает западные и северо-западные районы области. Рыхлые почвообразующие породы (глины, суглинки, супеси) имеют наибольшую мощность в долинах, межгорных котловинах — 5—7 м. На склонах гор мощность таких образований мала, кое-где они совсем отсутствуют, на поверхность выходят скальные породы. Под пологом хвойных лесов в этой зоне образовались темно- и светло-серые лесные почвы. В них довольно низкое содержание гумуса (3—5%). Средняя мощность — около 40 см, большое содержание глинистых частиц. Почвы горно-лесной зоны подвержены водной эрозии.

Лесостепная зона охватывает северо-восточные и центральные районы области. На этой территории формируются черноземы обыкновенные и выщелоченные, с высоким содержанием гумуса (6—9%) и достаточно мощным почвенным слоем (30—60 см). Под пологом березовых лесов сформировались дерново-подзолистые лесные почвы, а на востоке зоны, при высоком стоянии подземных вод, — осолоделые почвы.

Природные условия лесостепи, распаханность целины способствуют развитию эрозионных процессов. На местности, прилегающей к реке Уй, проявляется ветровая эрозия, местами отмечается оврагообразование.

Степная зона охватывает Агаповский, Нагайбакский, Карталинский, Варненский, Брединский и Кизильский районы. Основной климатической особенностью этих районов является недостаток увлажнения.

Под покровом степной растительности образовались черноземы обыкновенные, выщелоченные, южные, темно-каштановые, осолоделые, а также солонцы, солончаки, аллювиальные почвы. Черноземы обыкновенные в этой обширной гамме почв составляют около 40%, выщелоченные —22%. Эти почвы развиваются на равнинной и холмистой местности.

Обычно подпочвенными породами являются коричнево-бурые карбонатные суглинки. Мощность гумусового слоя равна 30—40 см, содержание гумуса в верхних горизонтах 4,5—8% (редко 9—10%).

В этой зоне часто встречаются солонцы, солончаки, солоди, особенно в Брединском районе. На них приходится около 11%

всех земель. Отличительной (и главной) особенностью этих почв является наличие на глубине 5—18 см горизонта, в котором присутствует натрий в количестве 20% и более. Солонцовый горизонт отличается высокой плотностью в сухом состоянии, вязкостью, плохой воздухо- и водонепроницаемостью при увлажнении, что делает эти почвы неплодородными.

На юге области, в Карталинском и Брединском районах, в условиях полузасушливого климата и преобладания степной растительности образовались черноземы южные. Они маломощны (15—40 см). Содержание гумуса в них невысокое — 4—6%.

К азональным почвам (встречаются в разных зонах), кроме солонцовых разновидностей, относятся луговые, болотные и пойменные или аллювиальные.

Луговые почвы довольно широко встречаются как в лесостепной, так и в степной зонах, где они занимают значительные площади вдоль долин рек, ручьев, по лощинам и т. д. Образуются они при неглубоком (1,5—3 м) залегании грунтовых вод, что отражается на химическом составе самих почв. Почвообразующими породами выступают, как правило, карбонатные глины. Мощность гумусового слоя чаще небольшая (до 25 см), но содержание гумуса может быть очень высоким. Именно среди этого типа почв сохраняются небольшие по площади участки, где гумуса содержится до 10—12%, в основном же его здесь 6—8%.

Болотные почвы есть во всех ландшафтных зонах. Приурочены к понижениям рельефа, где обеспечен приток грунтовых вод, в разной степени минерализаванных. Болотный процесс почвообразования характеризуется накоплением органических веществ в виде торфа на поверхности почвы и оглеением минеральной части профиля.

Пойменные почвы образуются в долинах рек при периодическом затоплении их паводковыми водами. Строение этих почв зависит от многих причин, в том числе продолжительности паводка, залегания грунтовых вод и других. Для профиля пойменных почв характерна слоистость. Особенностью является также мелкопесчанистый, средне- и легкосуглинистый механический состав. По содержанию перегноя пойменные почвы являются малогумусными (3,0—3,5%).

Практически все почвы области испытывают воздействие человека. Огромные массивы земли ежегодно распахиваются на протяжении многих десятилетий, а кое-где и в течение веков, что приводит к изменению структуры почв. В почву вносятся химические вещества, поддерживающие ее плодородие (удобрения),

5 Заказ 2448

а также способствующие уничтожению сорняков и вредителей растений (пестициды).

Любое строительство и горные разработки не только механически влияют на почвенный покров, зачастую уничтожая его, но вызывают изменение водного режима, что также действует на состав почвы.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Что такое гумус?
2. В каких районах области развиты южные черноземы?
3. Перечислите важнейшие признаки почвы.
4. В каких районах повышенная засоленность почв и почему?
5. Назовите наиболее плодородные почвы в нашей области.

Глава 9. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Растительность Челябинской области, согласно физико-географическому делению, можно подразделить на три зоны:

1. Растительность горно-лесной зоны, включающую западные и северо-западные районы области, куда входят подзоны: а) смешанных хвойно-широколиственных лесов; б) светлохвойных сосновых и лиственничных лесов; в) темнохвойных елово-пихтовых лесов; г) подгольцовые луга и редколесья; д) гольцы (горные тундры).

2. Растительность лесостепной зоны, включающую центральную и северо-восточную, восточную части области (от реки Уй на север), с преобладанием лесов из березы и осины; участков луговой степи и остепненных лугов, в настоящее время почти полностью распаханных и ленточных островных боров.

3. Растительность степной зоны (южнее реки Уй), включающую разнотравно-ковыльные, луговые степи, кустарниковую растительность по балкам и низинам; островные боры, каменистые степи.

В Челябинской области можно встретить почти все типы растительности, распространенные в умеренной и арктической зонах России. Южный Урал является местом контакта трех ботанико-географических областей: Европейской, Сибирской и Туранской (среднеазиатской).

Зональное распределение растительности в значительной степени усложняется наличием азональных участков, существование которых связано с характером горных пород и рельефа. Месягутовская лесостепь на западной границе области расположена на известняках, горные степи на восточных склонах Уральских гор — на серпентинитах, островные боры в лесостепной и степной зонах Зауралья — на гранито-гнейсовых массивах.

9.1. Горно-лесная зона

9.1.1. Темнохвойные южно-таежные леса

Распространены по склонам гор в осевой части Южного Урала. Наиболее крупные массивы встречаются в районе Златоуста, Саткинском и Катав-Ивановском районах. Здесь преобладают такие породы, как ель и пихта. Ель встречается на более сухих и суровых в климатическом отношении участках, забираясь в верхнюю, подгольцовую, зону; пихта предпочитает более богатые почвы и увлажненные участки — в низинах и долинах гор.

Из типов темнохвойного леса наиболее распространены ельник-поручейник с обильным развитием хвощей и болотных видов; ельник-кисличник, где среди трав преобладает кислица обыкновенная; высокотравные леса с травяным покровом из крупных растений: злаков, борца высокого, чемерицы Лобеля и других трав.

Мачтовый лес уральского бора

Под пологом южноуральских темнохвойных лесов можно часто встретить рябину, жимолость, калину, шиповник, черемуху, малину, костянику, землянику, а также ядовитые растения. Это места произрастания многих реликтовых видов широколиственной флоры. Много в темнохвойных лесах разных видов папоротников.

На лугах среди тайги (еланях) часто встречаются такие травы, как овсяница луговая, бор развесистый, манжетки, душистый колосок и другие. Вдоль дорог можно встретить мятлик и другие виды растений.

9.1.2. Светлохвойные леса

Широко распространены в Катав-Ивановском, Саткинском, Кусинском, Нязепетровском районах и окрестностях городов Златоуста, Миасса, Верхнего Уфалея, Карабаша и Усть-Катава. В основном, они представлены сосной и лиственницей. Под пологом леса растут малина и кизильник черноплодный. В более влажных, тенистых лесах можно найти сплошные заросли папоротников. Встречаются здесь и сосняки, в которых землю покрывают вейник, мхи и лишайники.

В светлохвойных лесах растут брусника, черника и земляника.

Среди трав этих лесов часто встречаются грушанка, зимолюбка, овсяница красная, мятлик, перловник. Встречается здесь и таежная лиана — княжник сибирский. Часто на восточных склонах Уральских гор можно встретить реликт — горькушу спорную.

В отдельных глухих местах еще сохранились уральские орхидеи, занесенные в Красную книгу — башмачок крупноцветковый, башмачок настоящий, башмачок пятнистый. На лугах и полянах встречаются популярные в народе целебные травы — душица и зверобой.

На месте былой светлохвойной тайги, ныне во многих местах вырубленной, произрастают в горно-лесной зоне мелколиственные (березовые и осиновые) леса. Сейчас ими покрыта значительная часть горно-лесной зоны.

9.1.3. Широколиственные и смешанные хвойно-широколиственные леса

Встречаются только на западе и северо-западе области — в Ашинском, Катав-Ивановском и Нязепетровском районах. Здесь растут такие широколиственные породы, как дуб, клен, липа, ольха черная, вяз, которые в других местах редкость или совсем отсутствуют. По преобладанию тех или иных пород деревьев в широколиственных лесах выделяются:

Дубравы. Их можно встретить на крайнем западе области — в Ашинском районе.

Вязовые рощи. Встречаются изредка по склонам южноуральских гор в европейской части области. Под пологом вязов растут такие травы, как бор развесистый, осока, наперстянка, борец и другие широкотравные виды.

Кленовники. Также изредка встречаются на небольших горках в горно-лесной зоне европейской части области. Самые восточные — на Таганае. Покров под пологом клена разрежен, преобладает осока.

Липняки. Встречаются также в европейской части области. Липа часто образует густые заросли, под которыми царит полумрак.

Расти здесь могут лишь некоторые теневыносливые виды трав. Наиболее распространены мертвопокровные (то есть без травяного покрова) липняки.

Черноольшаники. Произрастают обычно вдоль ручьев и по берегам рек. Ольха — дерево высокое (достигает 30 м), и под ее пологом царит полумрак. Только травяной покров здесь более разнообразный, чем в липняках, и представлен, в основном, болотными видами.

Самые восточные дубовые, вязовые, кленовые и липовые рощи объявлены памятниками природы, как и ольшаник в Джабык-Карагайском бору. Все они — реликтовые островки древних лесов.

9.1.4. Гольцовая растительность встречается в высокогорьях и является реликтовой. Эта зона представлена небольшими участками горных тундр, из которых выделяются лишайниковые, травянистые, кустарничковые и кустарниковые тундры с преобладанием полярных видов ив и карликовой березы.

Там, где склоны гор покрыты каменными россыпями, растительность крайне бедна и представлена обычно лишайником и можжевельником.

Для скальной флоры характерны различные виды папоротников. Из эндемов известен здесь качим уральский.

9.1.5. Подгольцовые редколесья

Наблюдаются ниже зоны гольцов. Это особый тип растительности, соответствующий на равнинах зоне лесотундры. Деревья здесь низкорослы, растут редко, часто встречаются поляны и порой довольно обширные. Изредка наблюдаются чащобы, которые называют густолесьем.

Из деревьев преобладают ель и береза. Здесь же можно встретить рябину, реже — сосну и лиственницу. Очень характерен для подгольцового пояса вечнозеленый стланик из можжевельника, образующего местами сплошные заросли.

Для травостоя характерны гвоздика, горец альпийский, манжетки, зверобой и другие виды. Встречаются представители таежного и горно-тундрового поясов. Характерные растения подгольцового пояса: береза приземистая, ветреница пермская, ястребинка и ряд других видов, являющихся эндемами и реликтами.

9.1.6. Горные степи

Особый тип растительности, широко развитый на восточных склонах Уральских гор — горно-степной. Он вклинивается в горно-лесную зону в виде отдельных «островов», порой довольно круп-

ных. Его существование обусловлено, прежде всего, "климатической тенью" Урала (климат на восточном склоне намного суше, чем на западном), а также местными породами (серпентинитами и близкими к ним по составу). Здесь преобладают типичные степные злаки — тимофеевка степная, типчак, овсец, ковыль и другие.

Горные степи — местообитание многих реликтовых и эндемичных видов растений.

9.2. Лесостепная зона

В лесостепной части области — чередование колковых мелколиственных лесов из березы, осины, с островными борами и луговой степью. Лесостепь Зауралья можно разделить на две подзоны: северную — в Каслинском, Кунашакском и Аргаяшском районах и южную — в Троицком, Октябрьском и Уйском районах. Условная граница между подзонами проходит в районе Челябинска. В северной подзоне чаще встречаются хвойные породы деревьев, папоротники, болотистые луга, значительна доля лесных видов растений. В южной лесостепи, помимо типичных лесостепных видов, встречаются и степные представители — полынь, ковыли.

Основа современной естественной растительности лесостепного Зауралья — колковые березовые и осиновые леса. Они занимают низины (высохшие мелкие озерца и заросшие болота). Травянистый покров состоит из мятлика, овсяницы, тимофеевки, костреца, пырея, коротконожки. Часто в мелкотравных лесах можно встретить клубнику и костянику. Наиболее характерны для этих мест зопник клубненосный и подмаренник.

На опушках растут пижма, полынь, горошек, змееголовник, девясил, душица, зверобой, спаржа лекарственная и другие виды.

Лесостепь является зоной распространения многих пищевых и лекарственных растений, а также различных грибов.

9.2.1. Островные и ленточные боры

Встречаются как в лесостепи, так и степи. В лесостепной зоне в этих сосновых лесах более высокие и стройные деревья, чем в степных борах. В лесостепных борах произрастают как типично лесные представители — папоротник-орляк, брусника, так и степные растения — полынь, типчак, вейник, тимофеевка степная и другие. Здесь встречаются лиственница, осина, кизильник черноплодный, степная вишня и шиповник.

Эти боры — уникальные памятники природы и важные природоохранные объекты, так как они обеспечивают водное питание многих рек Зауралья. Они же — убежище лесных видов птиц и зверей. Многие боры объявлены памятниками природы и охраняются государством. Тем не менее они очень часто страдают от пожаров. Так, в середине 70-х годов в одном из крупнейших в крае боров — Джабык-Карагайском — выгорело более 20 тыс. га леса. Сухое лето 1995 года унесло 12 тыс. га в Санарском бору и 4 тыс. га — в Каратубайском бору. Из-за частых пожаров в южноуральских островных борах сосна встречается, в основном, молодая. Такие боры в начале века известный ботаник И. М. Крашенинников назвал "вечно молодыми". К сожалению, на пожарищах сосна далеко не всегда самовосстанавливается, зачастую не приживаются и лесопосадки. Такие места занимает береза и осина.

Степные боры часто поражают вредные насекомые, поэтому для защиты от них необходимы специальные меры охраны. Для сохранения степных боров не менее важно поддержание естественного возобновления древостоя. Для этого прежде всего необходим запрет на выпас скота, уменьшение рекреационной нагрузки (сбор ягод и грибов и т.д.) и, конечно же, вырубку леса.

Ковыльная степь Зауралья

9.3. Степи

Для степей характерна пестрота растительного покрова. В нескольких шагах друг от друга находятся группы растений, отличающиеся цветом, размером, внешним видом. Степь многолика и меняет облик в разное время года. Весной, как только стает снег, она покрывается яркими красками первоцветов — адониса, прострела, лютика. Позднее зацветает астрагал, ветреница. В начале лета, в июне, степь становится пестрым многоцветным ковром. Тогда она особенно красочна. К июлю почвенная влага, накопленная зимой в виде снега, истощается, и степь частично выгорает. Лишь желтые соцветия подмаренника и чины приукрашают унылую картину. Ближе к концу лета, после спада жары и обычного начала дождей, степь вновь покрывается цветами — степными астрами и ажурными соцветиями зонтичных растений.

По характеру растительного покрова степи подразделяются на зоны. Самыми северными являются *луговые степи.* В них преобладают виды разнотравья (лабазник, кровохлебка, клубника, шалфей) и злаки (овсяницы, кострец, пырей, тимофеевка, мятлики). Из ковылей в луговых степях наиболее характерны ковыль перистый и ковыль длиннолистный. Это наиболее влаголюбивые виды ковылей. Как правило, луговые степи приурочены к логам, балкам и низинам. Цвести луговая степь начинает на две недели позднее разнотравно-ковыльной. Первыми распускаются белые "облака" лабазника, цветы которого дают огромное количество пыльцы. Вслед за ним — вероника и кровохлебка. Им сопутствуют желтые цветы девясила, подмаренника и дрока.

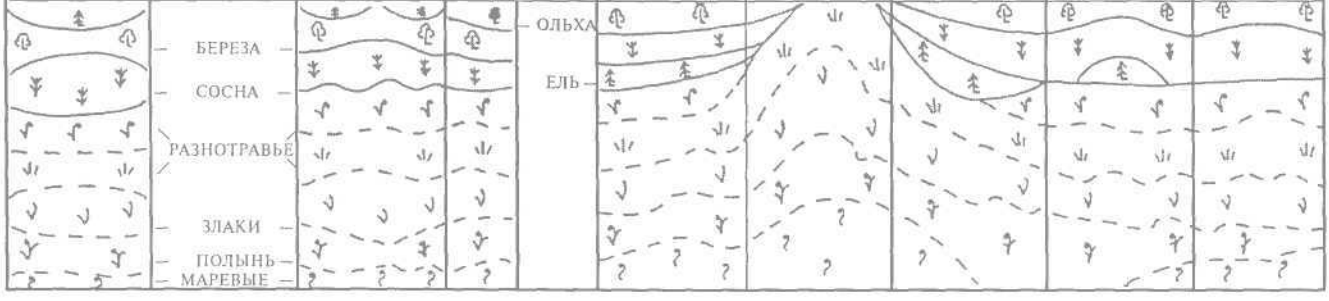
Южнее расположены *разнотравно-ковыльные* степи. Преобладающим злаком здесь является ковыль красный или ковыль Залесского. Здесь встречаются и другие виды ковылей и множество представителей разнотравья.

Для южных районов характерны *ковыльные степи.* В них наиболее распространенными видами являются ковыль Лессинга (ковылок) и ковыль Коржинского, а также типчак, тырса (ковыль волосатик), полынь, разнотравье. Видового разнообразия в этих сообществах меньше.

В этих же районах распространены *опустыненные степи,* где господствуют полыни, а также встречается тонконог, типчак и ковыль Лессинга.

Полупустынные участки в южной части области можно встретить на каменистых склонах и на солончаках, в мелкосопочнике и на выходах горных пород, там, где наблюдается смыв почвы и

Потепление и увлажнение климата	Похолодание, увеличение сухости	Потепление и увлажнение климата	Общее похолодание, увеличение сухости климата			Потепление, увеличение влажности	
11000	10000 9000 8000	7000 6000 5000	← возраст, лет →	4000	3000 2800	2000 1600	1000 600
ПАЛЕОЛИТ	МЕЗОЛИТ	НЕОЛИТ	ЭНЕОЛИТ		ЭПОХА БРОНЗЫ	РАННИЙ ЖЕЛЕЗНЫЙ ВЕК	ЭПОХА СРЕДНЕВЕКОВЬЯ
Развитие травянисто-кустарниковых ассоциаций, приспособленных к засушливому климату. Березово-сосновые леса с участием ели и широколиственных пород.	Господство лесостепных ландшафтов с разнотравно-полынными и березово-сосновыми лесными сообществами.	Господство лесостепных ландшафтов: полыни, разнотравье, злаки. Березово-сосновые перелески с ольхой и другими широколиственными породами.	Господство сосновых и еловых лесов в северной части. В степной зоне — господство полыней и разнотравья.	Господство сухих степных ландшафтов. Преобладают полыни. В степи — многочисленные сосновые колки.	В степи преобладают злаки, полынь, разнотравье. В лесах — сосна, ель. Березы немного.	Преобладают степные ландшафты. Здесь много злаков, полыней, разнотравья. Леса преимущественно березовые. Сосны немного. Ели, широколиственные породы — единичны.	В степных ландшафтах — усиление марево-полынных группировок из-за увеличения антропогенных нагрузок. В лесах преобладают березы и сосны.



Изменение климата и растительности в лесостепной и степной зонах Южного Урала в голоцене (по Ю. А. Лаврушину и Е. А. Спиридоновой)

сдувание снега. Их появлению способствует и неправильное землепользование. На таких участках встречаются эндемы и реликты.

Близки к каменистым полупустыням глинистые полупустыни. Здесь богато представлены растения, жизненный цикл которых значительно укорочен. К ним относятся серпуха чертополоховая, валериана клубненосная, которая и цветет, и плодоносит в мае; лук прямой и некоторые другие растения.

На скалах растут растения, способные переносить очень засушливый климат, холодные малоснежные зимы. Зимой со склонов снег сдувается ветром почти полностью, поэтому местные растения имеют подушковидную или шаровидную форму, как в арктических полупустынях или азиатских высокогорьях. К ним относятся уральские эндемы — гвоздика иглолистная, чабрец башкирский, полынь холодная, а также реликты — горноколосник, очиток и ряд других растений.

В каменистых степях, как и в тундрах, растут лишайники, которые местами почти полностью покрывают камни и землю.

Весной каменистые и безжизненные во все остальные времена года участки этих степей и полупустынь покрываются на короткое время различными цветами.

Степные островные боры располагаются на водоразделах почти исключительно на выходах гранитогнейсовых пород Урало-Тобольского водораздела. Они отличаются от лесостепных, хотя основные виды деревьев здесь те же — сосна и береза. Сосна местами приобретает полукарликовую форму (до 2—3 м высоты). В редких местах сохранились сосны, имеющие возраст 100, 125 лет и более. Основную часть боров составляет сосновый молодняк (деревья до 30 лет), вторичные березовые леса (на месте сосновых), поляны, зарастающие гари с остепненной растительностью — ковыль перистый, типчак, шалфей, лабазник, клубника, астрагалы, жабрица и другие виды разнотравья. Под пологом сосновых лесов также преобладают степные травы. Боровые виды встречаются редко.

В увлажненных березняках и осинниках вдоль низин и логов встречаются костяника, щавель, лисохвост и другие более влаголюбивые виды.

Наиболее крупными степными борами являются Джабык-Карагайский (Карталинский район) и Каратубайский (Брединский район).

Особый вид пойменной растительности — тугайные леса. Пример таких лесов — пойменные леса реки Урал. Основу древостоя в них составляет тополь черный. Ему обычно сопутствуют ива белая, или ветла, ольха черная, изредка вяз, черемуха, калина. Густые заросли образуют жимолость, шиповник, спирея,

чилига. Часто можно встретить ежевику, черную смородину. Прибрежные заросли обильно переплетены местными лианами — заразихой, хмелем.

9.4. Болотная растительность

Мы выделили болотную растительность из зональной, потому что она характерна для всех природных зон области. Все болота, как было сказано выше, делятся на три типа: верховые, переходные и низинные.

Верховые болота образуются, как правило, на завершающей стадии зарастания озер. Сплетения мхов и других болотных растений образуют часто висячую "перину". На такой "перине" селятся различные виды мхов, главным образом сфагнумовых, болотные кустарники — подбел, голубика — и такие экзотические растения, как насекомоядная росянка.

Верховые болота — место обитания видов арктической флоры, таких как карликовая березка, морошка, клюква, пушица.

Наиболее типичные примеры верховых болот — болота Ильменского заповедника, Киалимские болота (национальный парк "Таганай"), Немецкие степи (национальный парк "Зюраткуль").

Переходные болота представляют следующую стадию зарастания водоема. На них поверхность более сухая, слой живых и отмерших растений не образует качающихся "трясин". В почве, твердой и надежной, отлагается порой значительный слой торфа.

На переходных болотах можно встретить различные виды ивы, мытников и осок, багульник, голубику, пушицу и т. д.

Пример переходного болота — Моховое болото возле пос. Северные Печи, недалеко от озера Тургояк.

Низинные болота — это болота, где вода постоянно покрывает поверхность почвы, а растения лишь своими побегами возвышаются над водной поверхностью. Наиболее распространенными являются травянистые болота из тростника, вейника, осоки, рогоза, манника гигантского и других травянистых растений. Травянистые низинные болота сочетаются с густыми зарослями ивняка, в которых находит места для гнездования болотная птица.

Верховые и переходные болота широко распространены в северной и северо-западной частях области, особенно вдоль восточных склонов Уральских гор. В лесостепной и степной зонах развиты, почти исключительно, низинные болота.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Отметьте на контурной карте ареалы развития: а) широколиственных лесов; б) южнотаежных темно- и светлохвойных лесов.

2. Найдите на карте островные боры: а) лесостепной зоны — Каштакский, Демаринский, Варламовский, Еткульский, Санарский, Уйский, Ларинский, Кичигинский; б) степной зоны — Чесменский, Черноборский, Джабык-Карагайский, Брединский, Каратубайский.

3. В каких районах области можно встретить гольцовую растительность?

4. Что образует основную массу травостоя в степях?

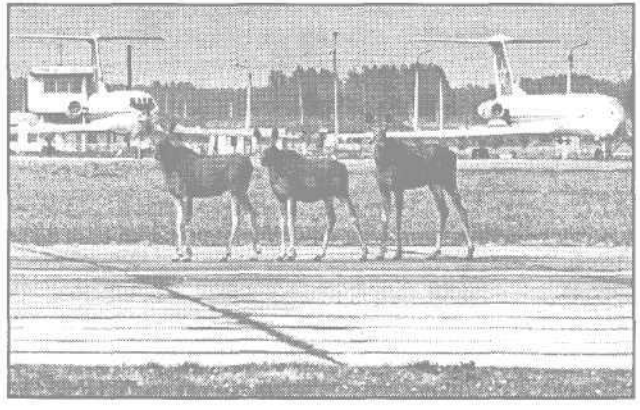
5. Чем отличаются островные боры лесостепей и степей?

6. В чем различия между растительными сообществами верховых и низинных болот?

Глава 10. ЖИВОТНЫЙ МИР

Животный мир Южного Урала разнообразен, хотя за последние 100—150 лет он значительно обеднел.

В 1872 году главный лесничий Оренбургского края сообщал генерал-губернатору: "Оленей много в Верхнеуральском бору, медведи шатаются под Челябинском... Волки бродят стаями. Тигра видел в 200 верстах от Оренбурга". На Южном Урале было много лосей, косуль, волков, лисиц, барсуков и норки, в горах водился соболь, северный олень, в степи — сайгак. Гораздо богаче было и птичье население края. Известный исследователь Оренбургского края (сюда входила и территория Челябинской области) Э. А. Эверсман в 1859 году писал об огромном количестве здесь дупелей, которых "охотник убивал до 150 и более штук в несколько часов", перепелов, тетеревов и журавлей. Последних было так много, что когда стая опускалась на



Лоси на Челябинском аэродроме

хлебное поле, "тогда после нескольких часов не было видно, что там был хлеб... Журавли выдергивают хлеб с колосом". Гнездовавшихся всюду гусей и уток Эверсман считал, из-за обилия, вредными. Водилась здесь во множестве крупная степная птица - дрофа, часто встречался стрепет. Много было рябчиков, куропаток, хищных птиц - орлов, ястребов и других. В среднем течении реки Урал (степная зона), по утверждению зоолога Н. А. Зарудного, встречались даже розовые пеликаны, большие бакланы черные аисты. Сизые голуби попадались стаями - до 50 тыс.

Интенсивное заселение Южного Урала, рост числа городов, дорог, массовая вырубка лесов и распашка степей, браконьерство привели к обеднению животного мира. Значительно сократилось количество видов млекопитающих и птиц, уменьшилась численность практически всех популяций. Полностью были уничтожены: северный олень, бобр, соболь, дрофа и многие другие виды, ранее обитавшие в южноуральских лесах и степях.

Сегодня прилагается много усилий для того, чтобы сберечь, приумножить животный мир края. Именно для этого в области созданы десятки зоологических заказников, заповедники и национальные парки.

В настоящее время на территории области обитает более 70 видов млекопитающих и около 300 видов птиц. К промысловым относятся 33 вида млекопитающих и 70 видов птиц. Пресмыкающиеся и земноводные представлены 20 видами, рыбы - 60 видами; насекомых только на территории Ильменского заповедника насчитывается более 10 тыс. видов.

В каждой из природных зон есть свои типичные представители, характерные только для этой местности. Животные лесной и степной зон сильно отличаются друг от друга.

Вместе с тем, в составе фауны степной зоны много таких животных, которые населяли одновременно несколько ландшафтных зон. Большие колебания температур, влажности, характерные для южноуральских степей, приводят к тому, что здесь появляются "гости" из очень далеких мест. К примеру, сюда приходят из Казахстана сайгаки. С позиций экологии степь можно уподобить трехэтажному дому, в "верхнем, третьем, этаже" которого (выше травы) живут крупные млекопитающие и птицы. "Второй этаж" — на поверхности почвы — занимают мелкие беспозвоночные. Под землей, в глубоких норах ("нижний, первый, этаж"), где и безопаснее, и температура более стабильна, где можно устроить склад с запасом продовольствия - живут мелкие млекопитающие (преимущественно грызуны), рептилии и безпозвоночные.

Лесостепная зона не имеет своих типичных представителей. Обитают здесь и лесные и степные животные. Это объясняется и наличием здесь островных, ленточных боров.

Описание животного мира любой территории традиционно начинается с млекопитающих. Мы не отступим от этого правила.

10.1. Млекопитающие

В лесной зоне живет "хозяин тайги" — *бурый медведь.* Это крупное животное, вес которого достигает 300 кг, а длина тела — 2 м. Излюбленное место его — лесная глухомань с буреломом, лишайниками, болотами. Сегодня медведь выходит и в прилегающие к горам лесостепные районы — Каслинский и Чебаркульский. В 1990 году медведей на Южном Урале насчитывалось более 250 особей.

Самым кровожадным хищником в наших лесах и полях остается *волк.* И в XIX веке, и в первой половине XX столетия волки наносили большой ущерб населению края, задирая домашний скот. Ущерб этот оценивался в сотни тысяч рублей. В 1935 году в области насчитывалось более 1200 волков, а в начале 90-х годов — только 150. Нынче волки редко нападают на домашнюю живность, им хватает косуль и других копытных. Год от года растет сеть дорог, различных трубопроводов, что загоняет волка все дальше в глушь, которой остается все меньше и меньше.

Лиса — постоянный обитатель лесов Южного Урала. Предпочитает она редколесье, живет и в речных долинах. Здесь и охотится на мелких грызунов, зайцев. Степная лисица-корсак значительно меньше лесной и шкурка ее ценится намного дешевле.

В горных и равнинных высокоствольных лесах с густым подлеском обитает крупная кошка — *рысь.* Предпочитает она темнохвойные, еловые леса, где охотится на разную птицу, зайцев и косуль. Зверь ловкий, быстрый и сильный, с хорошо развитым слухом.

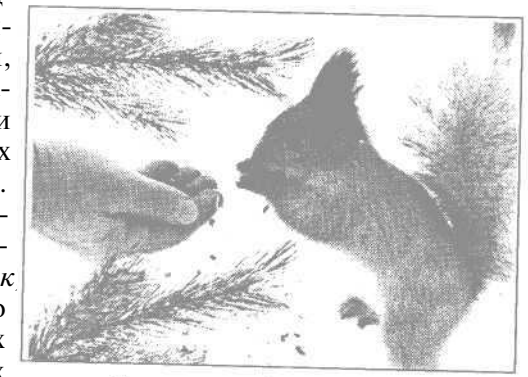
Самым крупным животным горно-лесной и лесостепной зон является *лось.* Рост его достигает 3 м, а вес — 500—600 кг. Лось любит такие лесные участки, где и подлесок густой, и трава высокая. В 1970 году на территории области числилось около 2000 лосей, а в 1992 году их насчитывалось уже около 13 тыс. К концу века их поголовье значительно уменьшилось.

В лесах восточного склона Урала, а также и равнинных светлых лиственных и смешанных лесах часто можно встретить *косулю.* Это очень красивое, грациозное животное из семейства оленьих, высотой до 100 см, обитает и в степной зоне. Хорошо приспосабливается к антропогенным ландшафтам.

В начале 90-х годов в области насчитывалось более 32 000 косуль. В последние годы поголовье их значительно снизилось, в основном, в результате браконьерства.

На территории Ильменского заповедника живет еще один представитель семейства оленьих — *пятнистый олень,* завезенный в наши края из Уссурийской тайги.

Кабаны на Южном Урале были истреблены еще в прошлом веке, а появились вновь в наших лесах в 70-х годах. Эти крупные животные (их вес может достигать 150—200 кг) сегодня обитают, в основном, в северо-западных районах: район Нязепетровска, Каслей, Верхнего Уфалея, Карабаша. Встречаются они и в некоторых островных борах лесостепи и степи.



Белка — самый многочисленный обитатель южноуральских лесов

Обычными обитателями лесов являются: *заяц-беляк, белка, еж, колонок куница, крот.* Успешно размножается в западных горно-лесных районах такой экзотический для наших мест зверь, как *енотовидная собака.* Эти животные были завезены на Южный Урал в 1953 году из Астраханского заповедника. Обитают они в смешанных лесах с густым подлеском, в долинах рек, на побережьях озер. Всеядны, а потому наносят значительный вред боровой птице, так как поедают и яйца, и птенцов. Сегодня их насчитывается до 1000 особей.

На открытых пространствах — в степях и речных долинах, — обитают: *заяц-русак, барсук, горностай, степной хорь.* Пожалуй, самым распространенным животным в зауральских степях является *сурок обыкновенный,* или *байбак.* До распашки целинных земель сурков было очень много в южных районах области: Брединском, Варненском, Кизильском. После освоения целины их осталось около 1000 особей. Для сохранения вида был организован Брединский заказник. Сегодня в нем проживает около 60 тыс. этих весьма интересных зверьков. Сурок — "зверь-работяга". При рытье норы (а она достигает 3—7 м) он ежедневно выбрасывает на поверхность до 2,5 куб. м грунта, щебня. Успешно размножаются сурки в степном музее-заповеднике "Аркаим".

Живет на территории области и такой крупный грызун, как *бобр*. Был он хищнически истреблен на Урале еще в прошлом веке. В 1948 году в Ильменском заповеднике были выпущены 22 бобра, привезенных из Воронежского заповедника. Бобры прижились у нас и в других местах, и сегодня их насчитывается около 2000 особей. Живут они, в основном, на горных реках, а также на реке Миасс и его притоках, там, где растут любимые ими лиственные деревья — осина, ива, ольха и другие.

Из более южных краев завезен на Южный Урал в 50-х годах нашего столетия и такой дивный зверек, как *выхухоль*. Зверек маленький (18—21 см), голова с хоботком, мех густой, шелковистый. Прежде он жил в бассейне реки Урал, но был истреблен. И вот снова начал обитать в наших водоемах, в основном в горно-лесной зоне. Охота на этого ценного зверька запрещена. Вид занесен в Красную книгу России.

10.2. Птицы

Богат птичий мир Южного Урала. В таежных лесах обитает самый крупный у нас представитель отряда куриных — *глухарь*. Вес самца-глухаря может достигать 6 кг, а длина тела — 80—70 см. Расселяются глухари в больших массивах старых сосновых лесов. Южной границей расселения глухаря является линия, соединяющая Карагайский бор в Верхнеуральском районе и Черный бор в Чесменском. В расположенных южнее лесах глухари не водятся.

Сова обитает в лесной и лесостепной зонах

Во всех природных зонах области живет еще один представитель отряда куриных — *тетерев*. Однако наиболее благоприятны для него угодья лесостепной зоны — разреженные лиственные, смешанные леса, чередующиеся с полянами. Еще в начале века количество тетеревов было столь велико, что крестьяне жаловались на них: "Дикие куры весь овес поели". Ныне в области насчитывается около 30 тысяч этих красивых птиц.

О *серой куропатке* следует сказать особо. Эта небольшая птица весом не более 500 г, очень часто живет вблизи человека. Небольшие стайки куропаток (5—15 особей) можно встретить у больших дорог зимой и в степной, и лесостепной зонах.

Это одна из самых ценных промысловых птиц, но особое значение приобретает этот вид по другому поводу. Серая куропатка как никто другой уничтожает колорадского жука — самого страшного вредителя картофельных полей. За один день птенец серой куропатки поедает до 30 г насекомых — несколько десятков вредителей. Оберегая эту птицу, мы можем отказаться от ядохимикатов, губительных не только для вредителей, но и всего живого.

На обширных пространствах зауральской лесостепи птиц становится больше. Здесь обитает более 120 видов птиц, в том числе — *ворон, серая ворона, грач, галка, скворец, иволга, жаворонок, дрозд и синица*. В лесах, небольших колках, посадках живут *белые совы, филины, сычи, неясыть* — ночные охотники за мелкими грызунами.

Среди дневных хищников — высоко парящие в небе *сокол-сапсан, кречет, сокол-балабан, беркут, орел-могильник*.

В степной зоне, в южных районах области, видовой состав птичьего царства не намного отличается от лесостепи. Птиц в степях много. Подсчитано, что на каждых ста километрах степного маршрута можно встретить до 600 экземпляров птиц, относящихся к 50—60 видам. Одни из них прижимаются к земле, стараясь спрятаться среди разреженной степной растительности, другие — подняться высоко в воздух и оттуда высматривать себе добычу.

Одними из первых появляются в весеннем степном небе *жаворонки*. В любую погоду висят они почти на одном месте в течение многих часов, оглашая окрестности песней, напоминающей журчание горного ручья.

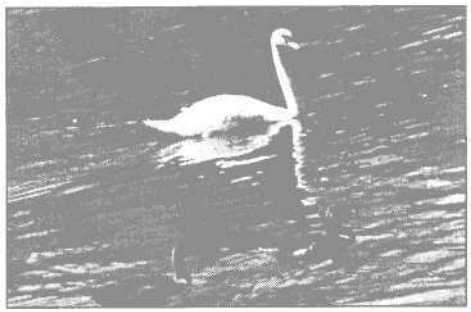
Гораздо выше жаворонков парят в небе степные хищники: *орлы, беркуты, соколы*. Большинство живущих в степи видов — довольно распространенные, но есть и среди пернатых хищников очень редкие, занесенные в Красную книгу. К ним относится *орел-могильник*. Название свое получил он от того, что часто сидит на курганах-могильниках, которых в степях очень много. Селится он в небольших колках среди степи. Питается, главным образом, грызунами, помогая таким образом человеку. Сохранилось орлов-могильников очень мало.

Живут в степной зоне и такие птицы, которые предпочитают не летать, а ходить и бегать. Есть среди них и крупные, и мелкие. Среди крупных — *дрофа* (ее вес может достигать 16 кг). Еще в прошлом веке путешественники отмечали огромные стаи дроф на Южном Урале и прилегающих землях Казахстана, их насчитывалось сотни тысяч. Из-за вкусного мяса уничтожали дроф беспощадно. Распашка целинных и залежных земель в 50—60-х годах довершила дело — дроф практически не стало. Редкие эк-

6 Заказ 2448

земпляры этой большой степной птицы отмечаются в южных степных районах.

В несколько лучшем положении оказался ближайший родственник дрофы — *стрепет*. И обликом своим, и образом жизни он похож на дрофу, но сильно уступает ей в размерах. Длина тела не превышает 50 см, а вес — 1 кг. Питается растительной пищей и насекомыми, и что особенно важно — любит саранчу. Селится стрепет только на целинных землях, подальше от людей. Несколько пар этих редких ныне птиц живут сегодня в степном заповеднике "Аркаим".



На уральских водоемах самый крупный обитатель — белоснежный красавец-лебедь

Особо следует сказать о птицах водоплавающих. В центральной и особенно восточной частях области обитает множество птиц, прилетающих к нам из более южных районов. Главный коридор пролета этих птиц приурочено к долинам рек: Оби, Тобола, Урала и дельты Волги. Зимуют птицы в Северной Африке, Индии, на Балканах, в Средиземноморье. На Каспийском море зимуют *серый гусь, кряква, серая утка, красноголовый нырок* и некоторые другие птицы, гнездящиеся в Челябинской области.

Из перелетных птиц наибольшее внимание привлекают лебеди. На озерах, водоемах области гнездятся *лебедь-кликун* и *лебедь-шипун*. Первый — одна из самых крупных птиц. Размах крыльев у этого лебедя достигает 220—250 см. К местам гнездования лебеди прилетают парами в марте-апреле, занимают водоем и не терпят на своем участке других лебедей. Улетают в теплые края в конце октября. Хищническое уничтожение лебедей привело к резкому падению их численности. На сегодня в водоемах области насчитывается около 600 лебедей-кликунов. Больше всего их гнездится на озерах Курлады, Донгузлы, Деньгино, Большом и Малом Сарыкуле и некоторых других.

Лебедь-шипун несколько крупнее кликуна. Его вес достигает 13 кг. На территории области гнездится около 40 пар этих красивых птиц, а во время осеннего пролета число их достигает 1000. Отличается эта птица уживчивым характером. Легко может жить в неволе до 20 лет и более.

Серый гусь — постоянный житель наших водоемов. К местам гнездования прилетает одним из первых. Гнезда устраивает в самых недоступных местах, по соседству с заболоченными лугами, долинами, где есть много травы. Питаются серые гуси ис-

ключительно растительной пищей. К середине 90-х годов на территории области насчитывалось более 60 тысяч этих промысловых птиц. Наиболее крупные гнездилища на озере Камышном, в Октябрьском районе, и озере Донгузлы, близ Копейска.

Широко представлено у нас подсемейство *утиных,* это крупная *утка-пеганка, красная утка-огарь, кряква, серая утка, шилохвость* и самая маленькая утка — *чирок-свистунок*. Всего на водоемах области гнездится 16 видов уток. Речные утки населяют тихие, заросшие растительностью озера, болота, речные протоки и старицы. Гнездятся они на земле и лишь отдельные виды — в дуплах деревьев *(гоголи)* или в норах (пеганки, огари). Самой распространенной из уток является кряква. *Пеганки, огари* — утки, редко встречающиеся в восточных и южных районах области. Одной из самых редких уток является *утка-савка*. Гнездится она обычно на озерах степной зоны, в области — лишь на озере Курлады, где отмечено 25 гнезд этой редкой птицы.

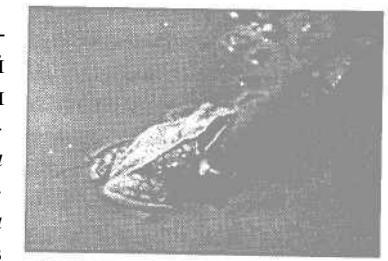
Отряд журавлиных представлен на Южном Урале серым *журавлем*. В области серый журавль встречается и на глухих болотах горной тайги, обширных заболоченных пространствах лесостепи, на болотах в островных борах.

Перед отлетом на юг (обычно во второй половине сентября) в отдельных заказниках (Аргаяшский, Красноармейский районы) собирается до 2000 этих птиц.

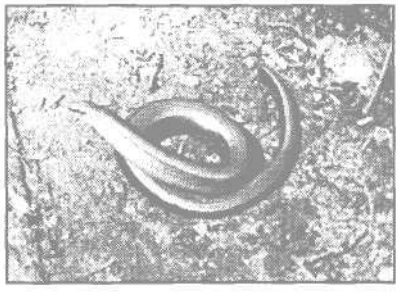
10.3. Земноводные и пресмыкающиеся

Земноводных и пресмыкающихся на Южном Урале достаточно много. Из 400 видов, обитающих в мире, у нас живут 34 (2,5%). В горно-лесной зоне основными представителями земноводных являются *остромордая* и *прудовая лягушки,* а также *серая жаба*. В дневные часы она прячется под камнями, ветками деревьев, а ночью выходит на охоту. Питается она насекомыми: пауками, слизняками, даже **дождевыми червями. Очень прожорлива.**

И лягушки, и жабы живут не только в горно-лесной, но и лесостепной и степной зонах, выбирая здесь для себя наиболее влажные места. Кроме жабы серой встречается здесь *жаба зеленая*. В стоячих водоемах в разных районах обитает *краснобрюхая жерменка*. В мелких водоемах в разных районах области — запрудах, лужах — можно встретить *три-*



Представители земноводных — лягушки — встречаются в Южноуралье повсеместно



Среди рептилий Ильменского заповедника можно встретить и веретенницу

тонагребенчатогоиобыкновенного. Весну и начало лета эти животные проводят в воде, а в середине лета выходят на сушу.

Из рептилий на западе области наиболее часто встречаются *гадюки, медянки, ужи* и *живородящие ящерицы.* Опасна встреча только с гадюкой. Укус ее ядовит. В степной зоне, кроме того, живет степная гадюка. Окраска ее столь похожа на окружающую степную растительность, камни, что заметить ее сложно. И хотя она очень ядовита, никогда первой на человека не нападает, а старается скрыться.

Такую же маскирующую окраску, под цвет почвы, имеют ящерицы, живущие в лесостепной и степной зонах, — прыткая и живородящая.

10.4. Рыбы

В реках, озерах, водохранилищах области обитает много разнообразных рыб. Большинство видов принадлежит к местным породам, отдельные, такие как *толстолобик, пелядь, рипус,* завезены на Южный Урал из других областей. В горных реках, ручьях на западном склоне Южного Урала водится *хариус* — местная форель.

Наиболее многочисленно среди рыб семейство карповых, к которому относятся и *карп обыкновенный* и *зеркальный,* а также *лещ, язь, линь, чебак* и ряд других видов. Рыбы эти заселяют водоемы преимущественно лесостепной зоны, такие как Сунгуль, Мисяш, Увильды, Иртяш, но встречаются они и в степных речках.

Большой неприхотливостью к условиям обитания отличаются *караси* (карась золотой и карась серебряный). Они способны выносить большие колебания солености воды, концентраций кислорода в ней. Вот почему даже в маленьких, заболоченных озерах степного Зауралья можно встретить, в основном, этих рыб.

Практически во всех водоемах обитает *окунь,* отдельные экземпляры которого достигают 1 кг. Ценная крупная рыба из семейства окуневых — *судак* — живет в озерах Большое и Малое Миассово, Чебаркуль и некоторых других. Водится судак и в реке Урал.

В реках и озерах повсеместно распространена *щука,* пожалуй, самый крупный хищник в наших водоемах. Отдельные экземпляры щук достигают 1 м в длину, бывают и больше.

В холодных чистых озерах лесной и лесостепной зон обитают несколько видов *сига, пелядь (сырок),* завезенная на Южный Урал из других областей. Сегодня эти рыбы являются важными объектами любительского и промышленного рыболовства.

В Южноуральском водохранилище на реке Увелька и Троицком водохранилище прижились *тол-столобик* (несколько видов) и *амур белый.*

Работы по акклиматизации различных ценных пород рыб в области продолжаются.

Иногда уральские рыболовы и не лукавят, уверяя, что поймали «щуку с руку»

10.5. Насекомые

Это наиболее многочисленная группа в царстве животных. Обитают они повсеместно. Их можно разделить на две большие группы— наземные и водные.

Среди наземных выделяются представители отряда двукрылых (мошки, комары, мухи), перепончатокрылых (пчелы, шмели, осы, наездники), равнокрылых (цикадовые), а также различные жуки и клопы.

Насекомые различных ландшафтных зон значительно отличаются друг от друга. Если в горно-лесной зоне преобладают представители двукрылых и перепончатокрылых, то в лесостепной — равнокрылые, двукрылые и прямокрылые (кузнечики). В степях — обилие насекомых. Это, в основном, жуки (жесткокрылые), различные виды саранчи, клопы (полужесткокрылые), клещи и кузнечики (прямокрылые). Немало здесь мух, комаров, пчел, шмелей. Одни из отряда наземных насекомых изучены лучше, другие хуже.

К редким насекомым области отнесены: один из видов богомола, три вида кузнечиков, пять видов клопов, 21 вид жуков, 37 видов бабочек, 33 вида перепончатокрылых (пчелы, шмели) и два вида мух.

Большинство редких жуков обитает в

Многообразен мир южноуральских бабочек

горно-лесной зоне. Это скакун полевой, краснотел пахучий, жужелица Карпинского, жук-олень и другие. Отдельные экземпляры жука-оленя достигают в длину 8 см.

В степях к редким насекомым относятся богомол и дыбка степная. И тот, и другой вид — хищники, поедающие других насекомых— кузнечиков, мух, шмелей. Много обитает здесь жуков (в том числе и норных), клопов, шмелей, других видов насекомых.

Особое место среди насекомых занимают бабочки (чешуекрылые). К очень редким видам относятся бражник "Мертвая голова", аполлон, подарилий, махаон, лимонница обыкновенная, ленточница тополевая и ряд других видов. Самыми крупными бабочками на Южном Урале являются аполлон и махаон. Они очень красивые, размах их крыльев достигает 70—90 мм.

Водные насекомые тоже встречаются повсеместно. На водоемах горно-лесной и лесостепной зон обитает несколько видов стрекоз, много жуков (плавунец, гребец, полоскун, вертячка), клопов (водомерка, скорпион, гладыш, плавт), поденок, двукрылых (комары, мошки), отдельных видов бабочек. Для водоемов горно-лесной зоны характерны личинки насекомых, предпочитающих чистую воду, а в лесостепной зоне встречаются личинки насекомых, которые могут обитать в заиленных, богатых органикой водах, а то и загрязненных.

Самыми яркими представителями водных насекомых являются стрекозы. Свыше 30 видов из этого большого отряда являются редкими. Это красотка блестящая, коромысло зубчатое, стрекоза перевязанная, стрелка аральская и некоторые другие.

Необходимо помнить, что подавляющее количество насекомых являются весьма полезными. Борьба с "вредными" насекомыми должна вестись разумно, со знанием дела. Для охраны отдельных групп насекомых необходимо создавать заказники.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Назовите основных млекопитающих области; виды, наиболее характерные для той или иной ландшафтной зоны.
2. Назовите основных представителей птиц степной зоны.
3. Где, в каких районах находятся наиболее крупные гнездилища водоплавающих птиц?
4. В чем заключается экологическая ценность серой куропатки — обитательницы степей и лесостепей?
5. Назовите основные виды промысловых рыб области.
6. Сколько видов насекомых отнесено на Южном Урале к редким? К каким отрядам они относятся?
7. Как, по-вашему, определяется полезность или вредность насекомого? Только ли отношением к человеку?

Глава 11. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ И ЛАНДШАФТЫ

В предыдущих главах уже было сказано о большом разнообразии ландшафтов на территории области. Оно обусловлено, прежде всего, геологическим строением, рельефом, климатом и целым рядом других причин.

Наиболее полно ландшафты Урала, в том числе и Южного, описаны А. А. Макуниной (1974). Ею создана первая ландшафтная схема Урала, послужившая основой более детального физико-географического районирования (М. А. Андреева, 1998).

Большая (западная) часть территории области принадлежит — согласно физико-географическому районированию — Уральской горной стране; меньшая (на востоке) — Западно-Сибирской низменности.

В составе Уральской горной страны выделяется три ландшафтных зоны, отличающихся друг от друга, прежде всего, количеством получаемого тепла и влаги. В составе Западно-Сибирской низменной страны — две зоны.

Горно-лесная зона охватывает северо-западную возвышенную горную часть области (Ашинский, Катав-Ивановский, Саткинский, Каслинский, Кусинский, Нязепетровский районы, территории административного управления городов Златоуста, Миасса, Карабаша, Кыштыма, Верхнего Уфалея). Общая площадь этой зоны 21 тыс. кв. км. Бо́льшая часть ее (90%) — крупные и малые горные хребты. Наряду с горами на северо-западе области существуют относительно высоко расположенные равнинные участки со степной растительностью (степи и лесостепи).

Залесенность в пределах горно-лесной зоны достигает 77%. Лесные массивы, состоящие преимущественно из темнохвойных (ель, пихта) и светлохвойных (сосна, лиственница) пород, занимают значительные пространства в сотни квадратных километров.. Располагаются они как на склонах больших и малых хребтов, так и в долинах.

Лесостепная зона находится к востоку от горно-лесной. Она выделяется и в пределах Уральской горной страны, и в пределах Западно-Сибирской низменности и охватывает все административные районы, находящиеся севернее реки Уй. Площадь лесостепной зоны в целом равна 32 тыс. кв. км. Леса не занимают здесь доминирующего положения. Состав их сильно отличается от лесов горно-лесной зоны. Преобладает береза, местами сосна, осина. Остепненные сосновые боры, приуроченные, как правило, к выходам на поверхность пород гранитного состава, прослеживаются с севера на юг в пределах Уральской горной страны.

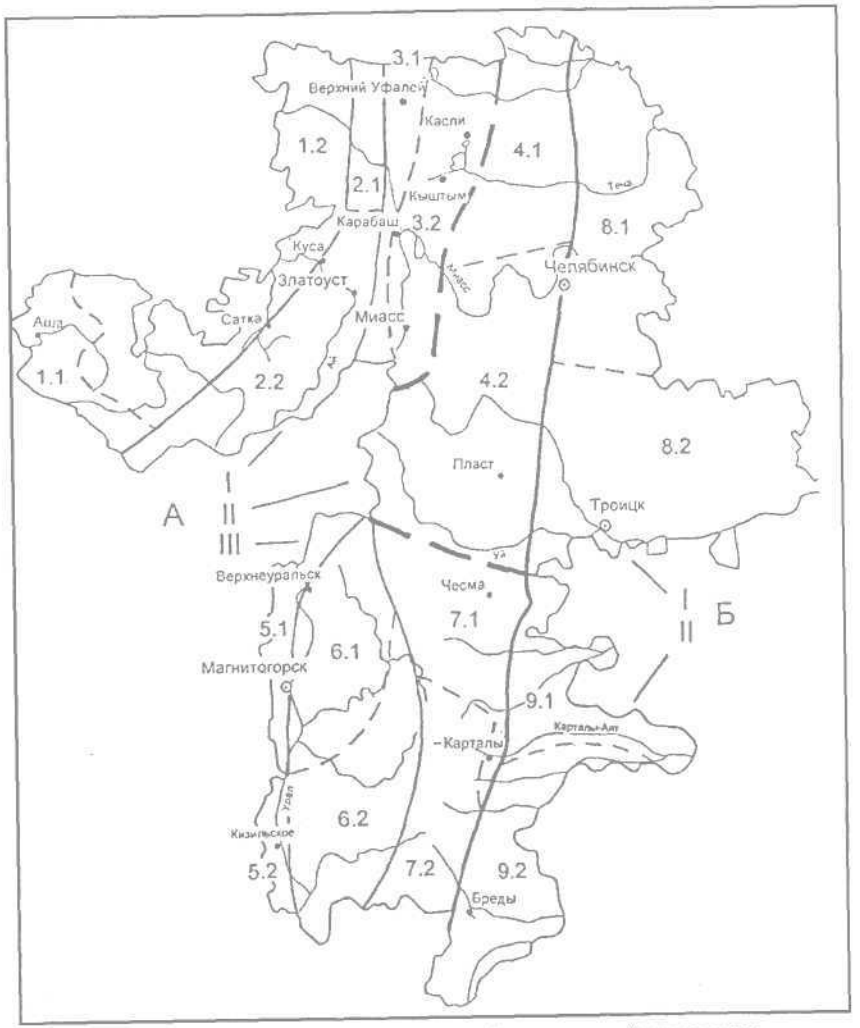


Схема комплексного физико-географического районирования Челябинской области (по Андреевой М. А.)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Граница между странами — Граница между провинциями

Граница между зонами — Граница между подзонами

А. Уральская горная страна

I. Горно-лесная зона

1. Провинция западных предгорий:
   1.1. Подзона широколиственных и елово-пихтовых лесов с высоким травостоем;
   1.2. Подзона сосново-лиственничных лесов с примесью елово-пихтовых.

2. Горная провинция:
   2.1. Подзона сосново-лиственничных лесов;
   2.2. Подзона елово-пихтовых с примесью сосны, лиственницы и лиственных пород.
3. Провинция восточных предгорий:
   3.1. Подзона сосново-лиственничных густотравных лесов с примесью ели и пихты;
   3.2. Озерно-лесная подзона сосново-лиственных пород.

II. Лесостепная зона

4. Провинция эрозионно-абразионной платформы:
   4.1. Подзона предгорий лесостепи;
   4.2. Подзона средней лесостепи с ленточными и островными борами.

III. Степная зона

5. Провинция синклинальной зоны Зауральских сыртов:
   5.1. Подзона мелкосопочника, покрытого лиственными колками;
   5.2. Подзона голого мелкосопочника с ковыльно-разнотравной растительностью.
6. Провинция Зауральского пенеплена:
   6.1. Подзона ковыльно-разнотравной степи;
   6.2. Подзона ковыльно-типчаковой степи.
7. Провинция Урало-Тобольского междуречья:
   7.1. Подзона ковыльно-разнотравной степи с редкими березовыми колками;
   7.2. Ковыльно-типчаковая степь с единичными сосновыми борами.

Б. Западно-Сибирская низменная страна

I. Лесостепная зона

8. Провинция первично-аккумулятивной озерно-морской равнины:
   8.1. Подзона северной лесостепи;
   8.2. Подзона южной озерной лесостепи.

II. Степная зона

9. Провинция Притобольской низменности:
   9.1. Подзона ковыльно-разнотравной степи на черноземах обыкновенных;
   9.2. Подзона ковыльно-типчаковой степи на южных черноземах.

В лесостепной зоне очень много озер как пресных, так и солоноватых. Под влиянием древнего моря, его осадков, а также тех эрозионных (разрушительных) процессов, что происходили на суше, сформировался равнинный рельеф лесостепной зоны.

Степная зона охватывает те районы, что расположены южнее реки Уй: Варненский, Чесменский, Агаповский, Нагайбакский, Кизильский, Брединский, Карталинский, часть Верхнеуральского. Площадь степной зоны — 33,6 тыс. кв. км (38% территории области). Есть в степной зоне и леса. На западе ее, в районе Верхнеуральска, Магнитогорска, с. Кизильского, — это небольшие колки, преимущественно березового состава. Залесенность степи здесь не превышает 2—6%. В районах, расположенных восточнее, — Чесменском, Карталинском, Варненском — лесов гораздо больше.

Ландшафты местами напоминают лесостепь, однако и здесь состав травянистой растительности и почв соответствует степным. Есть в степи и реликтовые сосновые боры — Чесменский, Черноборский, Джабык-Карагайский. Последний является самым крупным лесным массивом на юге области, к сожалению, он значительно разрежен пожарами. Все хвойные леса здесь приурочены к гра-

нитам, выступающим на поверхность в пределах Урало-Тобольского междуречья (водораздела).

Рельеф степи разный. В западных районах степь часто холмистая, увалистая. Холмы и увалы напоминают о том, что когда-то здесь были горы. За миллионы лет они разрушились. Образовалось более или менее выровненное пространство — пенеплен.

На востоке (Варненский, Брединский районы) — степь совершенно ровная от края до края. Эта поверхность обязана своим происхождением морю, морским осадкам.

Для горно-лесной ландшафтной зоны характерно большое разнообразие ландшафтов, объяснимое как высотной поясностью, так и различным расположением склонов относительно стран света.

На вершинах гор в пределах высот 1100—1200 м преобладают гольцовые пустыни — скопление крупных и мелких каменных глыб, часто покрытых лишайником, на склонах "каменные реки", образовавшиеся в результате мерзлотного выветривания, протягиваются на сотни метров. Водный режим очень сложен, зависит как от количества атмосферных осадков зимы и лета, так и от суточных колебаний температур. Летом гольцы концентрируют влагу на каменных плитах. По склонам она стекает вниз и накапливается в нижних горизонтах обломочной толщи. Здесь источник многочисленных ручьев и быстрых речек с чистой пресной водой.

Ниже гольцов часто располагаются альпийские луга. Местами, в пределах тех же высот — 1000—1100 м, находятся участки горной тундры. На горных породах, прикрытых маломощными почвами, произрастают мхи, лишайники, тундровое разнотравье. Здесь много ягодников, включая бруснику и голубику.

Еще ниже, на склонах гор, в межгорных долинах, растут леса, отнесенные к южно-таежному подтипу.

На западных предгорьях древесная растительность представлена широколиственными породами (дуб, вяз, клен, ильм, ольха). Под пологом широколиственных пород — высокое густое разнотравье. Почвы здесь серые, темно-серые лесные, под дубняком на карбонатных породах — коричневые лесные. Все почвы слабокислые. Поверхностные воды пресные, местами они накапливаются в низинах, образуя небольшие по площади болота.

Лесные ландшафты изменяются в зависимости от высоты расположения (вершина, склон, основание склона). В лесном низкогорном ландшафте на вершинах формируются сухие лиственные или сосновые редкие леса. Почвы здесь маломощные, кислые. Среди лесных массивов, как башни, возвышаются отдельные скалы, группы скал. На склонах леса более сомкнуты, запас

древесины в этих лесах выше. Часто в сосново-лиственных лесах встречаются ягодники (брусника, черника), богатое разнотравье. Почвы здесь кислые серые, местами бурые, не очень мощные — 30—50 см.

В основании склонов леса более густые, с еще большим запасом древесины (до 700 $м^3$/га). Под покровом леса бурно растут травы, папоротники. Сосна сменяется березой. Особенно часто это происходит там, где первичные леса вырублены. Почвы под этими лесами дерново-подзолистые с мощными (до 1,5 м) суглинками в основании.

От вершины к подножию в почвах увеличивается количество некоторых химических элементов, таких как кремний, алюминий, железо. В этом же направлении возрастает масса и зольность растений.

В предгорьях, где амплитуды высот не столь велики, вершинные ландшафты слабо отличаются от склоновых. Возвышенные увалистые равнины на севере и западе области имеют плосковолнистые, слабонаклоненные поверхности. Основание их сложено известняками, доломитами, другими легкоразмываемыми породами (Нязепетровский, Саткинский районы). На таком основании, в условиях повышенной влажности, меньшей контрастности температур на высотах 300—400 м благополучно существуют лесостепные и степные ландшафты. Ковыльная, разнотравно-ковыльная степь господствует здесь. На поднятых участках с крутыми склонами, выходами скальных пород наблюдаются холмистые степи. Пологие, слабоволнистые пространства с более мощными горно-лесными и луговыми почвами заняты ковыльно-разнотравными степями.

На участках лесостепи растут березовые, березово-сосновые колки. В подлесках здесь часто встречается вишня. Есть в северо-западной лесостепи и широколиственные леса, где наряду с сосной, березой, осиной, лиственницей можно увидеть липу, вяз, клен и даже дуб. В Нязепетровском районе, к примеру, встречаются самые восточные в Европе дубовые рощи.

Лесостепные ландшафты в пределах области заметно меняются в направлении с севера, северо-запада к югу, юго-востоку. Взаимоотношения лесных и степных комплексов очень сложные и зависят прежде всего от рельефа и состава горных пород, а также уровня залегания верхних горизонтов подземных вод.

Леса в пределах лесостепной зоны перемежаются с луговыми степями на черноземно-луговых почвах или выщелоченных черноземах. В восточных районах много солонцов, солодей, болотных почв.

Чередование лесных и степных участков лесостепи зависит также от экспозиции склонов. На северных склонах долин, холмов, увалов растут березовые, сосново-березовые леса (колки), а южные склоны заняты степной растительностью. Древесная рас-

тительность в северной части лесостепи более богата, в составе ее чаще встречаются хвойные породы (в основном сосна). По направлению к югу, юго-востоку леса становятся менее обширными. В составе их господствует береза. Подрост здесь обычно небольшой.

Степные ландшафты занимают южную часть области. На западе степь иногда с небольшими березовыми колками занимает холмистый волнистый рельеф или мелкосопочник, хорошо выделяющийся, особенно вдоль реки Урал. Среди горных пород здесь много известняков, доломитов, песчаников, а также различных по составу вулканических пород, прорванных небольшими интрузиями гранитов. Они-то и создают, чаще всего, отдельные вершинки, гряды, холмы, покрытые степной растительностью. В логах, разделяющих холмы, иногда встречаются небольшие, преимущественно березовые, колки, иногда заросли кустарника (чилиги).

К востоку степь выравнивается, становится слабохолмистой, а в самых восточных районах — совершенно плоской. Горные породы перекрыты горизонтально лежащими морскими осадками, а также молодыми отложениями суглинков, супесей.

Древесная и кустарниковая растительность сохраняется только по отдельным логам и по берегам маломощных степных рек. Большое количество тепла, значительная зольность травянистого покрова обуславливают большую скорость биологического круговорота минеральных веществ.

Для южноуральских степей характерны злаковые растения. Здесь много тырсы, типчака тонконогого, ковылей, полыни и другого разнотравья.

Под разнотравно-типчаково-ковыльными степями формируются черноземы обыкновенные с высоким содержанием гумуса. На известняках развиваются карбонатные черноземы. В самых южных районах (Брединском), где осадков и травы значительно меньше, развиваются черноземы южные и темно-каштановые почвы.

На фоне плоских равнин в степи, особенно весной, выделяются блюдцеобразные небольшие болота, возникшие в неглубоких впадинах рельефа при заполнении их атмосферными осадками. Чаще всего такие впадинки возникают там, где имеются пустоты в горных породах (закрытый карст).

Из всех ландшафтных зон степная зона нарушена человеком более всего. Примерно 50% южноуральских степей распахано. Исчезла древесная растительность по берегам небольших рек. Сами реки обмелели. Появились искусственные озера, водохранилища, искусственные леса — лесополосы. Во многом изменена структура почв. Естественные степные ландшафты сохранились на очень небольших пространствах (8—10%).

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Покажите на карте области границы основных ландшафтных зон.
2. Покажите на карте границы между Уральской горной страной и Западно-Сибирской низменной страной.
3. Где находятся самые восточные дубравы России?
4. Назовите преобладающий состав почв в основных ландшафтных зонах Урала.
5. Назовите преобладающий состав древесной растительности в лесостепной зоне.

Глава 12. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

В географические понятия "ландшафт" и "природно-территориальный комплекс" входит множество составляющих — почва, вода, растительность, рельеф, геологическая основа и т. д., — все или подавляющее количество которых видимы, осязаемы. Но есть невидимые составляющие любого ландшафта. Это физические поля. Они активно изучались, начиная с последней четверти XIX столетия, в основном, с целью познания самой планеты Земля, а также с целью поисков полезных ископаемых.

В последние десятилетия геофизика (наука, изучающая физические поля Земли) не только научилась искать руды цветных и черных металлов, нефть и другие полезные ископаемые, но и распознавать строение земных недр на малых и больших глубинах: определять мощность рыхлых образований, трещиноватость пород, их водонасыщенность и многое другое. Почвоведы используют магнитные свойства почв для определения их видов. Все больше накапливается данных о влиянии физических полей на биоту (живые организмы). Часть населения уже регулярно пользуется, к примеру, данными о магнитных бурях, заботясь о состоянии своего здоровья.

В мире животных влияние магнетизма изучалось наиболее тщательно на птицах и насекомых. Насекомые в сильных магнитных полях приходят в сильное возбуждение, а затем располагаются параллельно или перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. У пчел в аномально высоком магнитном поле происходит нарушение суточного ритма жизнедеятельности. Американскими учеными в морском иле открыты бактерии, перемещающиеся только на север. Оказалось, что в каждой клетке такого рода бактерий присутствует 22—25 частиц железа величиной около 0,05 микрон. На малейшее изменение магнитного поля (даже в 1% от нормального) реагируют птицы.

По-видимому, есть связь между ежегодными дальними перелетами птиц и магнитными (гравитационными?) силовыми линиями. Способность к поразительной ориентировке некоторых животных, миграции саранчи и грызунов, по-видимому, в какой-то степени зависят и от физических полей, создаваемых самой планетой и ее космическим окружением.

Есть данные о влиянии электрических, магнитных полей на растения. Поведение их, способность к росту, воспроизводству изучаются на космических кораблях в условиях невесомости (сильно ослабленного гравитационного поля). Многолетние наблюдения показали, что в северном полушарии максимально высокие урожаи зерна приходятся на годы с максимальной солнечной активностью.

Поэтому кажется естественным считать физические поля составной частью ландшафта, оказывающей существенное влияние на живую природу. Среди стационарных физических полей земли установлены следующие:

— гравитационное поле;
— магнитное поле;
— электрическое поле;
— поле напряжений;
— тепловое поле;
— радиационное поле.

Для отдельных небольших территорий (10—100 кв. км) интенсивность большинства полей, их изменчивость определяются, в первую очередь, геологической средой, породами, лежащими в верхних слоях земной коры.

12.1. Гравитационное поле

Урал в целом и Южный Урал характеризуется сложным гравитационным полем. Территории, отличающиеся скоплением легких пород, характеризуются относительным понижением гравитационного поля (силой тяжести), а территории, где преобладают тяжелые породы (базальты, дуниты, перидотиты, пироксениты, руды), характеризуются повышенными полями. Поскольку на Урале эти породы часто сменяют друг друга, естественно, гравитационное поле выглядит очень сложным.

Максимальными пониженными полями силы тяжести характеризуются крупные гранитные массивы, максимальными повышенными — массивы ультраосновных пород (пироксенитов, дунитов, перидотитов). Максимальный перепад поля силы тяжести наблюдается в Верхнеуральском районе.

Применимо к южноуральским ландшафтам можно сказать, что практически все сосновые боры лесостепной и степной зон находятся в пониженных гравитационном и магнитном полях.

12.2. Магнитное поле

Магнитное поле на Южном Урале также отличается весьма сложным строением. Если учесть, что вещество глубинных слоев Земли немагнитно (из-за высоких температур, там царящих), то, следовательно, статические аномалии магнитного поля, замеренные магнитометрами (приборами для измерения магнитного поля), указывают на неоднородность верхних горизонтов земной коры (до глубин 6—8 м).

Элементы магнитного поля переменны. Различают два вида их изменений. Первый — магнитные бури. Это сильные и резкие изменения, происходящие в течение 6—12 часов и вызванные, вероятнее всего, периодически меняющейся физической активностью Солнца (космические составляющие). О них часто говорят в прогнозах погоды. Второй вид изменений — плавные, циклические (суточные, годовые, вековые) изменения, связанные с пока не выясненными внутрипланетарными процессами.

Магнитное поле Земли влияет на ориентировку ферромагнитных минералов в процессе их осаждения в жидкости или в процессе затвердевания и кристаллизации магматического расплава. Они ориентируются в соответствии с направлением магнитного поля эпохи своего образования и как бы записывают в себе эти параметры. Исследование строго "привязанных" к истории Земли образцов пород с разных континентов показало, что магнитные полюсы Земли постоянно мигрируют (перемещаются в пространстве). 300—350 млн лет назад северный полюс Земли находился в северо-западной части Тихого океана, а 20—10 млн лет назад — вблизи Аляски. Исследование океанических образцов показало, что за последние 20—30 млн лет северный и южный полюсы Земли неоднократно менялись местами с периодичностью примерно в 1,0—1,5 млн лет.

В реальных ландшафтах интенсивность магнитного поля определяется составом подстилающих пород. Темные породы — вулканические, интрузивные, метаморфические, — содержащие в своем составе минералы железа, чаще отличаются высокой намагниченностью. Светлые породы — кварциты, известняки, граниты и прочие — низкой намагниченностью.

Таким образом, любая элементарная экосистема обязательно находится под влиянием как постоянного, так и переменного магнитного полей.

В Челябинской области аномальное (выше или ниже среднего) магнитное поле изменяется от —30 000 до +70 000 нТл (нанотесла). Положительные и отрицательные поля очень резко сменяют друг друга. Наиболее магнитными породами (кроме железных руд) являются серпентиниты (змеевики). Есть и другие горные породы, но они редко встречаются.

12.3. Электрическое поле

В земле располагаются многочисленные генераторы электрических полей, работающие по принципу химических батарей. Здесь фиксируются электрические токи разной частоты и интенсивности, в том числе и индуцированные меняющимся магнитным полем.

Наиболее интенсивные естественные электрические поля (ЭП) электрохимической природы наблюдаются на участках, обогащенных минералами группы сульфидов (пирит, сфалерит и другие). Все такие участки отмечаются понижением естественного электрического поля. Такие же явления отмечаются над породами, обогащенными графитом. В искусственных (созданных человеком) электрических полях им соответствуют аномалии вызванной поляризации.

Изменения электрического поля постоянного тока (уменьшение сопротивления) наблюдаются над зонами раздробленных пород, обводненными участками. На этом, в частности, основаны поиски подземных вод. Влияние естественных электрополей на живые организмы изучено еще очень мало.

12.4. Поля механических напряжений

Земная кора Урала сжата. Резкие колебания напряжений наблюдаются вблизи тектонических разломов, которых великое множество на карте области. Особенно сильно механические напряжения проявляются в зоне Главного Уральского разлома и к западу от него, в горных районах. Эти напряжения измеряются приборами, датчиками в шахтах на разных глубинах. Они свидетельствуют о том, что тектоническая (эндогенная) активность на Южном Урале далеко не закончилась. Накопленные напряжения иногда "разряжаются" в виде отдельных сейсмических толчков (слабых землетрясений). Такие толчки силой до 4—5 баллов по шкале Рихтера были отмечены в 1836, 1837 и 1901 годах в районе Карабаша и Миасса; в 1990, 1992 годах — в районе Южно-Уральских бокситовых рудников (Саткинский район).

12.5. Тепловое поле

Температура земных недр увеличивается с глубиной примерно 30° на каждый километр. Эта величина называется геотермическим градиентом. В геологически древних областях (на платформах) эта величина много меньше, а в районах современного вулканизма — намного больше. В недрах Южного Урала тепловые процессы протекают довольно интенсивно, а это означает, что Урал остается довольно активной тектонической структурой.

Естественные тепловые поля осложнены, искажены техногенными полями, возникающими над крупными населенными пунктами, промышленными предприятиями.

12.6. Радиационное поле

Радиационное поле Южного Урала довольно хорошо изучено как наземными методами, так и аэрогеофизическими, создавшими базу для получения детальной карты естественной радиоактивности.

Установлено, что естественная радиоактивность на дневной поверхности, измеряемая в мкр/ч (микрорентген в час), может быть обусловлена как составом пород кристаллического фундамента, так и рыхлыми, перекрывающими их образованиями. И в тех и в других содержатся радиоактивные минералы (циркон, монацит и другие).

Наибольшей радиоактивностью обладают калиевые граниты и родственные им магматические породы (сиениты, гранодиориты, пегматиты), особенно широко представленные в центральной части области ("Гранитная ось Урала") и прослеживающиеся от северной ее границы до южной. Скопления радиоактивных минералов в рыхлых глинистых, песчано-глинистых, часто гумусированных образованиях, лежащих в интервале глубин 3—20 м и вызывающих повышенный (100—350 мкр/ч) радиационный фон, сосредоточены преимущественно на территориях Троицкого (западная часть), Чесменского и ряда других районов.

Суммарные данные по естественной радиоактивности пород позволили выделить на территории области пять типов радиохимических зон, отличающихся друг от друга по интенсивности естественного излучения.

Довольно высокой естественной радиоактивностью обладают породы и угли Челябинского буроугольного бассейна. Однако они перекрыты плащом более молодых рыхлых пород, сильно ослабляющих естественный фон.

7 Заказ 2448

Следует оговориться, что даже на территориях с максимально высоким излучением естественный фон радиоактивности очень редко превышает цифру 20—25 мкр/ч (обычное, "рядовое" поле имеет 10—18 мкр/ч). Установлены допустимые пределы радиоактивности пород, используемых в строительстве, содержание радона в воздухе и воде. Например, граниты Султаевского гранитного массива, севернее Челябинска, имеющие гамма-активность до 70 мкр/ч, нельзя использовать при строительстве домов. В парке им. Гагарина в Челябинске есть участки с гамма-активностью свыше 30 мкр/ч.

Современная биофизика отмечает различное (не всегда негативное) влияние радиоактивности на живые существа, растительность, различные ее виды. Повышенная естественная радиоактивность может вызвать в некоторых ландшафтах изменения видового состава, плотности той или иной популяции, ускорение роста и многого другого. Радоновые воды используются в медицине.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Перечислите основные физические поля.
2. Какие породы, руды относятся с самым тяжелым? К самым магнитным?
3. Приведите примеры воздействия физических полей на животных и растения.
4. Домашние животные раньше всех чувствуют приближающееся землетрясение. Как вы думаете, чем это вызывается?
5. Может ли человек вызвать изменение того или иного физического поля?

Глава 13. НАСЕЛЕНИЕ

Южный Урал, нынешняя территория области издавна привлекали различные племена и народы разнообразием своих ландшафтов, богатством недр.

Археологами открыты многочисленные стоянки людей, относящиеся к каменному веку (неолит). В бронзовом веке (XVII—XV века до н. э.) на юге области строили свои "протогорода" индоарии. Среди них такие сложные по архитектуре, как Аркаим (ныне музей-заповедник) и Алландское. Основным занятием ариев было скотоводство. Но были среди них и первые рудознатцы, и первые металлурги, плавившие в своих примитивных плавильных печах и медь, и бронзу.

Около трех тысяч лет назад, в раннем железном веке, в степях Южного Урала кочевали саки и сарматы. Севернее, по берегам лесных рек и озер, жили иткульцы. Так археологи назвали племена, строившие укрепленные поселения на возвышенных местах. Были они искусными металлургами и кузнецами.

Судя по сохранившимся захоронениям-курганам (только в Кизильском районе их обнаружено более 700) и в более поздние времена (VI—III века до н. э.), территория области была заселена довольно плотно. Жившие здесь племена занимались скотоводством, охотой, рыболовством, а также добычей руд, выплавкой и обработкой металла.

В IV—XIII веках н. э. на обширных пространствах степи и лесостепи Южного Урала жили различные кочевые племена. Это были гунны и авары, хазары и печенеги, угры и мадьяры, татары и монголы.

Самыми древними, коренными, жителями нашего края в новейшей истории являются башкиры и казахи. Они кочевали в степи вдоль наиболее крупных рек, становились на берегах пресных озер. Занимались преимущественно разведением скота, ловили зверя и птицу. В XVI веке народы, жившие на территории Южного Урала, начинают осваивать земледелие, но лишь с приходом русских колонистов (вторая четверть XVIII века) этот вид природопользования постепенно становится доминирующим.

В 1734 году на Южном Урале начинает работать Оренбургская экспедиция под руководством И. К. Кирилова. Она закладывает Оренбургскую укрепленную линию для прикрытия юго-восточных границ Российского государства от набегов казахов и джунгарских калмыков. Опорные пункты — крепости ставятся по рекам Урал (Яик) и Уй. Первой из созданных тогда крепостей являлась Верхнеяицкая пристань, ставшая позднее городом Верхнеуральском.

На Оренбургской укрепленной линии стояли крепости, редуты, превратившиеся много позднее в поселки и станицы на территории Челябинской области: Спасский, Увельскйй, Грязнушенский, Кизильский и другие. Станица Магнитная стала одним из самых знаменитых городов страны — Магнитогорском. Продолжением Верхнеяицкой линии на востоке была Уйская укрепленная линия, ключевой крепостью которой была Троицкая. Первыми жителями новопостроенных крепостей были солдаты и офицеры, а также казаки. Большинство из них были русскими, позднее среди них появились украинцы и татары, мордва, немцы и поляки, а также представители других национальностей, служившие в русской армии.

Солдатами же, а также вольными поселенцами, ставшими казаками, заселялись Челябинская, Чебаркульская и Миасская крепости, построенные в 1736 году севернее Уйской линии, на пути из обжитого Зауралья на Яик-Урал.

Во второй четверти XIX столетия граница России, проходившая по современной территории Челябинской области, переносится восточнее на 100—150 км. Вновь образованный Новолинейный район был также с востока ограничен крепостями, две из которых — Николаевская и Наследницкая — располагались на территории нынешней области. Вокруг крепостей сооружали кирпичные ограды, сохранившиеся до сих пор.

Новолинейные казачьи поселки получили названия тех мест, где были одержаны победы российскими войсками. Так на карте Южного Урала появились поселки Париж, Варна, Чесма, Берлин, Варшавка, Лейпциг и многие другие. Более десятка поселков были названы в честь оренбургских губернаторов и атаманов — Неплюевский, Обручевский, Сухтеленский, Могутовский, Углицкий и другие.

Заселение западной и северо-западной горных частей области началось несколько позднее, чем южных районов, только в 50-х годах XVIII столетия. Тогда на Южном Урале стали разрабатываться богатейшие, лежащие зачастую на поверхности, железные и медные руды, строились металлургические заводы. Основываются такие промышленные поселки — ныне города,— как Сим, Миньяр, Катав-Ивановск, Усть-Катав, Юрюзань, Сатка, Златоуст, Куса, Кыштым, Касли, Верхний Уфалей и Нязепетровск. Земля под заводские дачи скупалась у башкир. На купленные земли переселялись крепостные крестьяне из разных губерний России, становившиеся "работными людьми" горных заводов.

Для строительства заводов, отладки технологий плавки на Урал тогда приглашались иностранные специалисты, в основном немцы. Часть из них не захотели возвращаться на родину. Возникли места их компактного проживания — улицы, слободы, позднее поселки, больше всего их осталось в Златоусте.

Заселение Южноуралья продолжалось на протяжении всего XVIII—XIX веков. Это был и организованный государством переселенческий поток, и вольные — "неорганизованные" поселенцы. Этот процесс особенно усилился после прокладки через Челябинск железной дороги и столыпинских реформ на рубеже последних веков.

Большое влияние на состав населения области, как и всего Урала, оказали первая мировая война и последовавшая за ней революция. Большие массы народа перемещались с востока на запад и в обратную сторону. Часть этих людей оставалась на Урале. Связанные с войной экономические трудности проявлялись здесь не так сильно.

В конце 20-х годов во время пятилеток индустриализации начинается экономическое возрождение Урала. На Южном Урале идет строительство огромных предприятий. Все это не могло не отразиться на демографической обстановке. Население области быстро растет, преимущественно в городах. Если в 1926 году в Челябинске проживало 59 тыс. человек, то в 1939 году население города равнялось уже 273 тыс. (увеличилось в 4,6 раза).

Огромные перемены в состав населения и его количество на Южном Урале внесла Великая Отечественная война. В область из западных районов страны были эвакуированы сотни заводов, а вместе с ними — многие тысячи рабочих и специалистов. Только в Челябинск было эвакуировано около 60 промышленных предприятий.

После войны население Челябинска уже превышает полмиллиона. В 1959 году оно составляет 689 тыс. человек, а по переписи 1970 года — 875 тыс. В области в это время проживало 3289 тыс. человек. За последние 30 лет население области увеличилось почти на 400 тыс. и к 1998 году достигло 3681 тыс. человек. Городское население сегодня составляет 3018,4 тыс. человек (82%), сельское — 662 тыс. человек (18%). Наиболее высок процент городского населения в западных районах (горно-лесной зоне). Здесь оно составляет 91%; в лесостепной зоне — 87% (в основном за счет областного центра); в степной — 62%. На юге абсолютное большинство городского населения сосредоточено в Магнитогорске.

Средняя плотность населения на конец 60-х годов составляла 37 человек на 1 кв. км, а к середине 70-х достигла 38,7 человека. На конец XX столетия плотность населения в области, несмотря на значительную эмиграцию, увеличилась и составляет 41,5 человека на 1 кв. км.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

Средняя плотность населения в России на конец XX столетия составила примерно 9 человек на 1 кв. км.

Средняя плотность населения в Московской области — около 340 человек на 1 кв. км.

По плотности населения область далеко отстает от высокоразвитых стран Европы, центральных и южных областей страны, однако и небольшая прибавка населения оказывает существенное влияние на экологию территории. Концентрация населения и предприятий в городах отрицательно сказывается как на окружающей природной среде, так и на примыкающих к этим городам зеленых зонах, прудах, озерах, реках. Увеличивающееся население, развивающаяся экономика требуют все больше

природных — растительных, почвенных, минеральных ресурсов. Наиболее дешевые из них те, что находятся рядом, поэтому они-то истощаются прежде всего.

По данным переписи 1989 года, на территории области проживают представители 110 национальностей. Подавляющую часть населения составляют русские (81%). Татар проживает 225 тыс., башкир — 161 тыс., украинцев — 110 тыс. человек. Представителей других национальностей менее 100 тыс. человек.

Экономические и социальные реформы последнего десятилетия, распад СССР оказали влияние на национальный состав населения области. Представители целого ряда национальностей эмигрировали на "историческую родину". В то же время в область иммигрировали люди, проживающие в бывших союзных республиках СССР.

В области есть немало мест компактного проживания представителей разных национальностей. Башкирскими можно назвать Аргаяшский и Кунашакский районы, в Кунашакском же проживает немало татар (около 6% населения). Около 11 тыс. нагайбаков проживают в одноименном районе. Немало казахов можно встретить в южных (Троицком, Кизильском, Брединском) районах области.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Какова общая численность населения области? Назовите численность городского и сельского населения.
2. Назовите города области с населением свыше 100 тысяч; с населением свыше 50 тысяч.
3. Перечислите города западной, северо-западной частей области.

Часть II. ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Глава 14. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИИ

Экологические проблемы, проблемы взаимоотношения людей с природой, существовали всегда, на всем протяжении истории человеческого общества. Стихийные бедствия — бури и наводнения, пожары и землетрясения, нашествия саранчи или грызунов — охватывали в разное время те или иные страны.

Силами природы разрушались, а порой полностью стирались с лица земли целые селения и города. Достаточно вспомнить миф об Атлантиде, которая, по преданию, была богатой, высокоразвитой страной до тех пор, пока ее не поглотило море.

Проходило какое-то время, разрушенная природная среда восстанавливалась, и люди возвращались на ранее обжитые земли или начинали осваивать новые. Долгие века сохранялось такое положение, когда люди, которых на земле еще было мало, могли при ухудшении жизненных условий без особых сложностей заселять и обживать новые земли, где условия существования их удовлетворяли.

В новейшей истории человеческой цивилизации положение стало резко меняться. Начался стремительный рост населения Земли. К своему первому миллиарду человечество пришло лишь к 1800 году (9,5—10 тыс. лет назад на планете жило всего лишь около 100 тыс. человек). Второй миллиард людей появился всего за 130 лет, к 1930 году. Третий — за тридцать лет, к 1960 году. Через 15 лет население Земли достигало уже 4 млрд человек. Это значит, что каждую минуту рождалось 150 детей. В последний год XX тысячелетия население планеты подошло к отметке 6 млрд.

Страны, народы постоянно "уплотняются". Растет число городов. Появились города-гиганты — Мехико, Токио, Нью-Йорк, Москва и много других «миллионников». За последние 300—400 лет в тысячи раз увеличилось количество заводов, фабрик. Все континенты покрылись сетью железных и шоссейных дорог. Значительно увеличилось количество морских судов. Люди освоили воздушный океан, и не только тонкий приземный слой его, но и стратосферу.

Увеличение населения требовало увеличения производства продовольствия. Стремительно росли площади распаханных земель, в основном, в лесостепной и степной зонах. Нередко для этого сводился лес, уничтожались его обитатели.

В XX столетии минеральные, энергетические, водные и прочие ресурсы Земли были в значительной степени введены в хозяйственный оборот, что очень заметно сказалось на природной среде. Она дошла местами до такой степени перерождения и загрязнения, что стала угрозой самим людям. Ученые заговорили об экологическом кризисе.

Сам термин "экология" был введен в научный оборот немецким зоологом, профессором Иенского университета Эрнстом Геккелем в 1866 году. Под экологией он понимал "общую науку об отношениях организмов к окружающей среде". В буквальном же смысле слова в переводе с древнегреческого ***экология*** — это познание родного дома, места обитания (*логос* — знание, *эйкос* — дом, место обитания).

Как и всякая другая наука, экология не родилась на пустом месте. Очень ценные наблюдения о среде обитания различных животных, растений содержались в трудах естествоиспытателей XVIII столетия — К. Линнея, Ж. Бюффона, П. С. Палласа. В начале XIX столетия Александр Гумбольдт на основе своих многолетних наблюдений за растениями в Центральной и Южной Америке показал зависимость их от географической широты и высоты обитания.

Большой вклад в становление экологии внесли российские ученые К. Ф. Рулье, Н. *А.* Северцов. В трудах Карла Рулье подчеркивалась необходимость изучения животных во взаимосвязи с другими организмами и средой. Н. *А.* Северцов в научном труде "Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии" показал, как меняется по сезонам жизнь животных.

Большое влияние на развитие экологии оказало учение Ч. Дарвина "Происхождение видов". Собственно, под влиянием идей Дарвина (межвидовые, внутривидовые взаимоотношения, борьба за существование) Э. Геккель и посчитал необходимым выделить экологию как самостоятельную науку.

Формирование основных понятий экологии происходило на протяжении десятилетий, задолго до появления самой науки. В 1817 году немецкий биолог К. Мебиус предложил новый термин ***биоценоз,*** понимая под ним всю совокупность растений, животных и микроорганизмов, населяющих тот или иной участок суши или моря.

В начале XX столетия в экологии появляются два направления: **аутэкология** и **синэкология.** Под первым понимается учение о влиянии внешних условий на организм. **Синэкология** — наука о сообществах организмов (популяциях) и их среде обитания. В середине 30-х годов английский ученый А. Тэнсли придумал термин ***экосистема,*** которым стал обозначать совокупность

организмов в каком-либо отдельном ландшафте. Это может быть озеро, лес, болото и так далее. В 1940 году русским ученым-географом В. Н. Сухачевым введено в науку понятие ***биогеоценоз.*** Под ним он понимал "взаимообусловленный комплекс живых организмов и компонентов природы, связанных между собой обменом веществ и энергией". Впоследствии **синэкологию** стали называть **биогеоценологией.**

Оба термина — и биогеоценоз, и экосистема — подчеркивают главное — обязательное взаимодействие, взаимозависимость живых организмов и окружающей природной среды.

Экосистемы, их масштабы различны — от самых простых и малых до самых сложных (понятие экосистема можно применить и к океану). В конечном счете, всю биосферу Земли стали рассматривать как совокупность экосистем.

Учение о биосфере как сфере существования живого на Земле, единстве живого и неживого — одно из достижений выдающегося русского ученого Владимира Ивановича Вернадского (его называют Ломоносовым XX века), развивавшего его в 20—30-х годах XX столетия. Впервые этот термин был предложен в 1875 году австрийским геологом Э. Зюссом, понимавшим под биосферой сферу существования живых организмов (от земных глубин до горных вершин). В. И. Вернадский значительно обогатил и углубил это понятие. Он не только описал структуру биосферы, но и показал целостность ее, взаимосвязь всего живого и среды обитания. Все живое на Земле, в том числе и человек, существует как единое целое. Каждый организм может существовать только во взаимосвязи с другими и неживой природой — горными породами, почвой, водой и воздухом. Роль живого вещества в эволюции Земли огромна, считал В. И. Вернадский. "Все минералы верхних частей земной коры, — писал он, — глины, известняки и доломиты, гидраты окиси железа, алюминия и многие сотни других — непрерывно создаются в ней только под влиянием жизни".

Становление экологии как науки было связано исключительно с миром животных и растений. Человек, человеческое общество долгое время не входили в круг интересов экологов. Человек как бы стоял над природой, был выше ее, не подчиняясь ее законам. Однако в середине XX столетия наступило время оценки места и роли человека в биосфере, в природе. Постепенно пришло понимание того, что появление высокоразвитой человеческой цивилизации не только усложнило структуру биосферы, но и отрицательно отразилось на ней. Хозяйственная деятельность, особенно в последние века, привела к изменению рельефа на отдельных участках суши; существенно повлияла на количество и видовой состав растений и

животных, лесов, степей; привела к истощению плодородия громадных массивов земли; повлияла на водообильность, состояние речных систем, а некоторые просто уничтожила. Человеческая деятельность существенно отразилась на численности всех живых организмов на Земле. Многие виды животных, птиц, растений исчезли с лица планеты.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЙ

1. Людям, которые в Мессопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что они этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров скопления и сохранения влаги.

Ф. Энгельс. Диалектика природы

2. Тропические леса занимают 7 % земной поверхности. В них проживает от 5 до 75% всех растений и животных Земли.

На Мадагаскаре сохранилось лишь 7% тропических лесов.

Т. Миллер. Жизнь в окружающей среде

3. В 1850 году американский орнитолог А.Уилсон наблюдал стаю странствующих голубей длиной 240 миль и шириной в 1 милю. По его подсчетам, в стае было более 2 млрд особей.

Начавшаяся в 1858 году массовая добыча странствующих голубей превратилась в бизнес. В 1914 году в зоопарке Цинциннати умер последний на Земле странствующий голубь — самка Марта.

Т. Миллер. Жизнь в окружающей среде

Увеличивающаяся с каждым десятилетием добыча полезных ископаемых не только исказила ландшафты на обширных территориях, но вызвала все убыстряющееся, часто не контролируемое распространение вредных всему живому веществ (в том числе радиоактивных). Урон, наносимый природе, уже в начале XX столетия стал столь заметен, что передовая наука заговорила о рациональном природопользовании, о разумной человеческой деятельности.

В 20-х годах нашего столетия французский философ Тейяр де Шарден сформулировал (под влиянием лекций В. И. Вернадского) понятие о ноосфере как оболочке, где коллективный человеческий разум создает такую духовную среду, которая приведет к гармонии Человека и Природы. В. И. Вернадский углубил понятие ноосферы, считая последнюю новой, высшей стадией развития биосферы, в которой человек — главное действующее лицо. Познавая законы природы и учитывая их в своей деятельности, он преобразует Землю коренным образом.

В 1926 году издана книга В. И. Вернадского "Биосфера", не до конца оцененная современниками. Но именно выход этой книги можно считать началом "эры новой экологии".

Практическое применение идей **новой экологии,** в центре внимания которой Человек, человеческое общество, начинают находить в 60-х годах нашего столетия. В середине 60-х годов передовые ученые Европы, озабоченные экологическими проблемами человечества, объединяются в «Римский клуб». Здесь начинаются исследования глобальных экологических проблем. В 1968 году под эгидой ООН в Париже открылась международная конференция экспертов-экологов, в которой участвовали представители 63 стран. Основным докладчиком на этом форуме был русский почвовед-эколог В.А.Ковда. Его доклад назывался "Современная научная концепция биосферы". Начинается новый этап в развитии экологии. Экологическими проблемами взаимоотношения человека и среды его обитания интересуется все большее количество людей и специалистов. Экология из науки чисто биологической становится наукой социальной, исторической и прикладной, то есть применяющейся в хозяйственной деятельности человека.

Глава 15. СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Прежде чем говорить о структуре современной экологии, попробуем сформулировать само понятие.

Современная экология, или большая (всеобщая) экология, — есть научное направление, рассматривающее все вопросы взаимосвязи, взаимозависимости живого и неживого на Земле и в Космосе.

При сохранении основной — биологической — направленности в современной экологии появились социальное и историческое направления (в применении к человеку, человеческому обществу). Экология может быть охарактеризована как "дисциплина, изучающая общие законы функционирования экосистем различного иерархического уровня" (Реймерс, 1990).

Структура современной экологии сложна. Она отражает разнообразие и масштаб задач, решаемых с применением достижений биологии, зоологии, географии, химии, геологии и целого ряда других естественно-научных дисциплин. Выделяется несколько крупных блоков научных дисциплин, тяготеющих к той или

иной науке. Среди них можно назвать биоэкологию, ландшафтную экологию, экологию человека.

В биоэкологии основным следует считать учение о биосфере, созданное В.И.Вернадским и продолженное его многочисленными учениками.

Здесь выделены следующие разделы:

— аутоэкология (организм и его среда);

— демэкология (популяция и ее среда);

— синэкология (биогеоценология); сообщество организмов и их среда.

Крупными разделами биоэкологии являются экология животных и экология растений. В свою очередь эти разделы расчленены на более мелкие, посвященные экологии птиц, рыб, насекомых, позвоночных и т.д. То же самое можно сказать об экологии растительного мира. Во многих случаях современные проблемы биоэкологии нельзя решать без знания прошлого Земли, ее эволюции, истории. Поэтому в блоке биоэкологических дисциплин выделяются палеоэкология и эволюционная экология.

Ландшафтная экология объединяет целый ряд разделов, изучающих экологию различных географических сред: суши, моря, озера, тайги, тропиков, высокогорий и т.д. Экосистемы, существующие в тех или иных географических ландшафтах, пределы их распространения, жизнестойкости, выживаемости — все это является предметом изучения экологии ландшафтов.

Взаимоотношения организмов, популяций со средой могут исследоваться на геохимическом, биохимическом или химическом уровнях, отсюда выделение соответствующих разделов в блоке ландшафтной экологии.

Самым молодым направлением в экологии является экология человека. В этом блоке экологических дисциплин сосредоточено множество разделов, связанных с исследованием человека как биологического вида (антропологические, медицинские проблемы), а также множество разделов, изучающих социальные проблемы человека.

В этот же блок вмещаются все проблемы прикладной экологии, изучающей антропогенно измененную природную среду, ее компоненты (воздух, воду, почвы); пути ее улучшения, восстановления. Раздел "Прикладная экология" составляют экология сельскохозяйственная и экология промышленная, или инженерная. К этому же кругу проблем можно отнести экологию города (селитебной зоны), отдельного жилища, множество других проблем, связанных с деятельностью человека в различных природных

средах — на море, под землей, в космосе. Решение вопросов прикладной экологии более всего влияет на качество жизни людей, их безопасность, долголетие.

Экология сегодня является основной составной частью современной науки и человеческой практики. Вопросы генной инженерии, например, нельзя решать, не учитывая экологических последствий. Создавая новые лекарства, запуская металлургический завод или атомную электростанцию, необходимо знать, прогнозировать отдаленные последствия этого для каждого отдельного человека, социальной группы, общества в целом.

Сегодняшние и будущие поколения людей для сохранения жизни на Земле, жизнеобеспечения человека должны научиться решать все практические вопросы только через призму экологии, рационального природопользования.

Глава 16. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ РЕГИОНА

Под региональной экологией понимаются проблемы той или иной территории, обусловленные ее географическим положением, климатом, а также своеобразием исторического и экономического развития.

Региональная экология — часть экологии общей, глобальной.

Для Южного Урала, как части большой горной страны, срединного хребта Евроазиатского субконтинента, характерны те же экологические проблемы, что и для других регионов страны: загрязнение атмосферы, деградация земельных и кормовых угодий, загрязнение поверхностных и подземных вод. Вместе с тем существует целый ряд проблем, свойственных только этому краю, связанных как с особенностями его природной среды, так и со своеобразием историко-экономического развития.

К природным особенностям Южного Урала можно отнести следующие:

1. Сложный рельеф с множеством как крупных, так и мелких форм. Размах рельефа (с запада на восток) достигает 1200—1400 м.

2. Весьма сложный по набору пород (литологии) геологический фундамент (недра), в котором представлены различные по происхождению породы разного химического состава. Примерно на 35—40% территории Челябинской области горные породы выходят на поверхность или залегают непосредственно под почвой.

3. Весьма сложный, мозаичный по строению геохимический фон, отличающийся от пограничных районов как по набору

химических элементов, так и по их количеству. На Южном Урале он гораздо больше и сложнее.

4. По сравнению с пограничными регионами более высокий радиационный фон.

5. Мозаичные и очень сложные магнитные, электрические и тепловые поля.

6. Наличие на большей части территории области маломощных почв с относительно небольшим содержанием гумуса и фосфора.

7. Маловодность рек восточного склона (бассейн Тобола), где проживает большинство населения; небольшой суммарный сток даже в обильные по водности годы; ограниченные запасы подземных вод.

8. Большое разнообразие в растительном мире.

К региональным антропогенным (техногенным) факторам необходимо отнести следующие:

1. Сравнительно большое время эксплуатации природных ресурсов (последние 250 лет); интенсивное их использование в XX веке.

2. Значительное истощение минеральных ресурсов (особенно черные, цветные металлы, золото, уголь).

3. Большая концентрация экологически вредных производств.

4. Аварийные выбросы радиоактивных материалов на значительной части севера области; наличие хранилищ радиоактивных отходов, потенциально опасных для населения.

5. Чрезмерная нарушенность (особенно в степных районах) плодородного слоя почвы, его деградация под влиянием эрозии, техногенного загрязнения.

6. Чрезмерное загрязнение поверхностных вод, зарегулированность стока рек.

7. Истощение лесных ресурсов, особенно хвойных пород, значительное сокращение их площадей, особенно за последние 60 лет.

8. Деградация, истощение кормовых угодий более чем на половине территории области.

9. Чрезвычайно большое (более 5 млрд тонн) количество отходов промышленных предприятий, горного и горно-обогатительного производства, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (воду, почвы).

10. Значительная загазованность воздуха почти во всех городах, промышленных поселках.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ (к гл. 14-16):

1. Что понимается под биосферой Земли? Имеет ли она пространственные границы? Если да, то какие?

2. Назовите известных ученых, внесших значительный вклад в развитие экологии как науки.

3. К какому кругу проблем относятся проблемы экологии вашего класса, школы (вентиляция, освещенность, шум, скученность)?

4. Что, по-вашему, нужно сделать, чтобы сохранить исчезающие виды растений, животных?

5. Что из проблем региональной экологии вас волнует больше всего?

6. Назовите основные разделы современной экологии.

7. Приведите примеры крупных экосистем.

Глава 17. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Человек, человеческое общество используют ресурсы природы буквально "со дня рождения". "Человек ученый", найденный в Кении, "возраст" которого определили в 3,5 млн лет, умел собирать травы, корни растений, обрабатывать (обкалывать) гальку, изготовлять примитивные орудия труда.

Питекантропы, жившие 500 тыс. лет назад, уже умели изготовлять из камня ножи, сверла, скребки, рубила и другие предметы быта. В их рационе помимо растительной пищи появилась и животная. Около 50 тыс. лет назад люди научились охотиться на крупных зверей, в частности на мамонтов. Разделка туш, обработка шкур и костей проводилась каменными орудиями. 9—10 тыс. лет назад в Европе появляются лук и стрелы. Охота стала более результативной. Часть животных человек стал приручать, одомашнивать.

Первые гончарные изделия из глины найдены археологами в слоях, датированных девятым тысячелетием до н. э. С этого времени с твердыми породами в быт входят породы мягкие, пластичные (глины).

В восьмом тысячелетии до н. э. появляются первые следы сельскохозяйственной обработки земли. Примитивными каменными, а затем и медными орудиями взрыхлялись небольшие участки, на которых высаживался ячмень и другие зерновые культуры, овощи.

Одомашнивание животных (овец, коз, коров, лошадей), переход от охоты к сельскому хозяйству, оседлому образу жизни получили название неолитической революции. К этому же периоду относится начало добычи и плавки медных руд. Пионерами всех этих начинаний были племена, жившие на юге Европы, в Малой Азии, на севере Африки, в Китае.

На Южном Урале неолит (новокаменный век) начался позднее — 5—5,5 тыс. лет до н. э. Искать, добывать и плавить медную руду южноуральцы начинают в конце V — начале III тысячелетия до н. э. (Каргалинский рудник, Воровская Яма, Таш-Казган и другие рудники).

Рывок древних племен к цивилизации не прошел бесследно в экологическом плане. Быстрое истощение засеваемых земель заставляет искать новые площади под пашню. Начинается сведение лесов. Обширные леса на территории современной Италии, Греции, Македонии, Ирана и Ирака были сведены еще тысячелетия назад и так и не смогли полностью возродиться. Сведение лесов в свою очередь привело к деградации рек, ручьев, озер, к появлению новых растительных сообществ.

Человечество медленно, но верно расширяло сферу природопользования, нанося при этом значительный урон природе. Процесс освоения природных богатств значительно усилился в последние три — четыре столетия (XVI—XX вв. н. э.). Научно-технические революции, связанный с ними подъем промышленности, расширение сельскохозяйственных территорий привели к увеличению объема природопользования, усложнению его структуры. Это особенно ярко проявилось в химии, металлургии. По подсчетам В.И. Вернадского, во втором тысячелетии до н. э. человеку было известно лишь 19 элементов в разных минералах: кремний, свинец, медь, железо, мышьяк, никель, ртуть и ряд других. К середине XIX столетия количество известных и потребляемых химических элементов возросло до 50. Суммарная добыча полезных ископаемых к этому времени выросла до 0,5 млрд тонн. За 60 лет — с 1800 по 1860 годы — ежегодная выплавка чугуна только в Англии возросла со 100 тыс. до 2 млн тонн. Еще через 10 лет эта цифра утроилась.

Начало XX столетия ознаменовалось не только небывалым ростом промышленности, железнодорожного транспорта, но и появлением новых видов транспорта — вначале автомобильного, потом авиационного. Значительно увеличилось число предприятий энергетики, химии. Все это привело, в конечном счете, к увеличению вредных выбросов в атмосферу и поверхностные воды — реки и озера.

Вторая мировая война, разразившаяся в конце 30-х годов, нанесла огромный экологический урон прежде всего европейскому континенту. Степень этого урона, его последствия для настоящих и будущих поколений еще далеко все не изучены. Более всего пострадали биологические ресурсы — леса, почвы, животный мир. Для их восстановления потребовались огромные материальные затраты, но и они не помогли восстановить навсегда ушедшие от нас виды растений и животных, значительные участки плодородной земли.

Территория Южного Урала напрямую не была затронута войной, но она непосредственно сказалась на ней. Необходимая, при этом значительно превышающая экологические нормы, рубка лесов, уничтожение животных и птиц, резкий, небывало высокий скачок промышленного производства — все это сказалось на природной среде нашей области самым негативным образом. Примеров этому много. Именно в военные годы были вырублены почти полностью леса на склонах Чашковских гор (южная часть Миасса), на склонах Золотой горы в Карабаше, в окрестностях Златоуста, Катав-Ивановска, многих других местах. Для их восстановления потребовались десятки лет.

Лозунги послевоенных десятилетий "Человек — хозяин природы!", "Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача!" самым отрицательным образом сказались на ней. Строились огромные водохранилища без учета экологических последствий, вырубались под пашню лесные колки, распахивалось каждый год все большее количество земель, без всякого учета их качества и ландшафтообразующей роли. Учет природных ресурсов производился различными ведомствами, но общей целью его было доказать, что "можно взять еще". Такой способ хозяйствования называется экстенсивным. Он нанес природной среде огромный урон, который все мы чувствуем сегодня и который будут ощущать наши потомки в XXI веке.

Государство не ставило своей целью охрану природы в том смысле, который мы вкладываем в это понятие сегодня. Термин природопользование вошел в науку только вместе с расширением понятия экология. При плохом, нерациональном природопользовании природная среда ухудшается, экологические проблемы региона возрастают; при хорошем — природная среда может восстановиться до какого-то уровня или начать гармонично развиваться в новых условиях.

Например, в долине какой-то реки мы свели лес, кустарник и построили плотину. В течение нескольких лет образовалось искусственное озеро. Ландшафт совершенно преобразился. Изменился микроклимат. На дне водоема, его берегах происходит преобразование оставшейся растительности, что сказывается на качестве воды (таких примеров в области много!). Должно пройти много лет, прежде чем все компоненты вновь созданного нами рукотворного ландшафта будут развиваться гармонично.

Под природопользованием сегодня понимается весь комплекс проблем, связанных с использованием природных ресурсов (естественных богатств). Природные ресурсы можно разделить на несколько типов или категорий.

8 Заказ 2448

1. Ресурсы биологические. К ним относится все то, что человек берет у живой природы (в лесу, на лугу, на пашне, в водоеме):

— пища;
— топливо;
— сырье для переработки;
— лекарственные растения.

2. Ресурсы энергетические. К ним относится все то, что вырабатывает тепловую, механическую, электрическую энергию:

— солнечная радиация (энергия);
— энергия ветра;
— энергия воды;
— подземное тепло (гидротермальные воды);
— энергия радиоактивного распада.

3. Ресурсы минеральные. К ним относится все, что человек добывает из недр земли:

— энергетическое сырье (газ, нефть, уголь, торф, уран-ториевые руды);
— руды металлов (медь, железо, алюминий и т.д.);
— неметаллы (графит, слюды, соли, апатит и т.д.);
— стройматериалы (песок, глина, известняк, гравий и т.д.).

Все природные ресурсы можно подразделить на возобновимые и невозобновимые; истощимые и неистощимые; заменимые и незаменимые.

К возобновимым ресурсам относятся все те, которые находятся в пределах биосферного круговорота веществ; все то, что способно к самовосстановлению. Это трава и деревья, продукты животного происхождения и многое другое, в том числе и минеральные соли.

К невозобновимым относится та часть природных ресурсов, которая не восстанавливается в процессе круговорота веществ в биосфере за время, соизмеримое с темпом хозяйственной деятельности человека. Это, прежде всего, руды, нефть, уголь, породы, потребляемые в качестве стройматериалов.

Истощимыми можно назвать те ресурсы, которые со временем теряют свои количественные или качественные показатели — уменьшаются количественно и ухудшаются качественно. Истощимы запасы угля, нефти, руд, подземных водных источников. Истощимо плодородие почв, вследствие потери части питательных веществ.

Неистощимыми называются ресурсы, недостаток которых не ощущается в настоящее время и не будет ощущаться в обозримом будущем. Это ресурсы солнечного тепла, энергия морских приливов и отливов, энергия ветра и т.д. К относительно неистощимым

можно отнести минеральные ресурсы некоторых стройматериалов (строительный камень, щебень, песок).

Понятие "заменимые" и "незаменимые" ресурсы, материалы объясняется довольно просто: уголь можно заменить нефтью, одни металлы другими и т. д. Однако эти понятия имеют и исторический подтекст. В середине прошлого века дрова в топливном балансе составляли 91%, а на уголь приходилось только 9%. Через сто лет, вследствие применения новых технологий, новых научных идей, расширения объемов производства, доля сложных углеводородов (нефти, угля, газа) возросла до 96%, а доля дров (возобновляемый ресурс) снизилась до долей процента. Вероятно, в XXI веке часть истощимых, невозобновимых ресурсов — нефти, газа будет замещена более "технологичными", более емкими источниками энергии (например атомными).

Незаменимым ресурсом на Земле необходимо считать воду, без которой жизнь просто невозможна.

На протяжении почти всей своей истории человечество мало думало о рациональном использовании природных ресурсов. Пожалуй, первыми забили тревогу почвоведы и лесоводы. Истощение почв, сведение лесов вызвало первые серьезные экологические кризисы еще на заре цивилизации. Резкий рост народонаселения в XX веке, значительное увеличение добычи и потребления всех природных ресурсов, и в особенности минеральных, в подавляющей части относящихся к невозобновимым (в конце 80-х годов их суммарная добыча достигла 1,5 млрд тонн), заставили задуматься о рациональном природопользовании, то есть таком потреблении, при котором обеспечивается наиболее полное использование природных ресурсов или наиболее эффективный режим воспроизводства.

Рациональное природопользование нельзя рассматривать вне географической среды, вне ландшафтных зон, ибо каждая из таких зон имеет свои особенности, свои "болевые точки", от которых в целом зависит состояние природной среды.

Для зоны тундр, вечной мерзлоты основной проблемой природопользования является сохранение структуры верхнего маломощного слоя почв, его температурного режима, ибо их резкое протаивание грозит самыми серьезными последствиями.

Для лесных зон основой рационального природопользования является сохранение и восстановление лесного фонда, "коренных" лесов — первичных ассоциаций растений и, прежде всего, древесной растительности.

Наиболее сильное и долговременное воздействие человека испытывают степные ландшафты с их плодородными землями,

обширными пастбищами. Основой рационального природопользования в степной зоне является сохранение и восстановление плодородия земли; сохранение продуктивности пастбищных угодий.

Естественно, в каждой географической, ландшафтной, экономической зоне кроме главных, основных проблем природопользования возникают десятки других, решение которых должно осуществляться на основе государственных стандартов (ГОСТов), строительных норм и других законодательных актов.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЯ

Сегодня потери угля, железных руд, калийных солей и других полезных ископаемых при добыче и транспортировке достигают 5—30% и более от добытой массы.

Сегодняшние технологии позволяют извлекать металлы из руд в количестве 75—90% от их истинного содержания.

Особый смысл термин рациональное природопользование имеет в отношении минеральных ресурсов. Комплекс мероприятий, обеспечивающих рациональное использование минерального сырья, должен включать:

— обеспечение наименьших потерь при добыче руд и других полезных ископаемых.

— наиболее полное извлечение основного компонента руд;

— извлечение максимально большего числа сопутствующих компонентов (при добыче меди это могут быть цинк, свинец, молибден, золото, редкие элементы и т.д.);

— учет, складирование и сохранность всех руд, не идущих в момент добычи в переработку;

— максимально возможное использование сопутствующих и вскрышных пород;

— рекультивация земель отработанных месторождений;

— озеленение отвалов, их приспособление к окружающему ландшафту.

Переход на рациональное природопользование требует разработки и внедрения законодательных экологических норм природопользования для определенных районов, ландшафтных зон. В лесной зоне это сохранение наиболее ценных лесных массивов, "маточных лесов", их видового состава; предотвращение лесных пожаров, вырубок леса, превышающих экологические нормы.

В лесостепной зоне — это соотношение леса и степи, видовой состав лесных массивов, сток и его зарегулированность и ряд других параметров.

Для степной зоны к числу наиболее важных экологических параметров относятся коэффициент распаханности (отношение площадей распаханных земель к общей площади района), соотношение различных видов земельных угодий (пашни, выгона, сенокосов, поливных земель и т.д.), физическая и биологическая нагрузка скота на единицу площади, техногенная нагрузка на почву и воду, индекс экологического разнообразия (присутствие редких видов животных и растений, их количество).

Переход на экологически оправданные нормы природопользования, их постоянное соблюдение, в конечном счете, должно обеспечить устойчивое развитие территории.

ВОПРОСЫ:

1. Приведите примеры возобновимых и невозобновимых ресурсов.
2. Что относится к биологическим ресурсам территории? Что нужно сделать для их увеличения?
3. Могут ли бытовые отходы увеличить ресурсную базу территории? Какую (минеральную, энергетическую, биологическую)?
4. Что понимается под рациональным природопользованием?

Глава 18. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВ

Земли подразделяются на сельскохозяйственные, а также занятые лесами, поверхностными водами, предприятиями, дорогами и селениями.

Земли сельского хозяйства в средних широтах занимают большую часть той или иной территории. История земледелия в любом районе мира насчитывает века. Размах хозяйственной деятельности людей прошлого, способы и культура земледелия отражаются, прежде всего, на почвах.

Земледелие на Южном Урале возникло позднее, чем в западных, юго-западных районах страны, хотя есть данные о том, что примитивная обработка земли на небольших участках велась уже в эпоху бронзы, к примеру, жителями Аркаима. Все последующие века, вплоть до XVII столетия, Южный Урал был местом проживания кочевых народов. Земля не обрабатывалась, так как основным занятием населения было скотоводство.

С конца XVII века начинается колонизация территории области русскими. Переселенцы начинают примитивными орудиями распахивать небольшие участки земли. Значительное заселение края началось лишь с 40-х годов XVIII столетия. После того как были

построены укрепленные поселения по Уралу, Ую и Миассу. Под защитой крепостей поселенцы сеяли хлеба.

В 1760 году исследователь края П.И. Рычков опубликовал книгу "Об уборке урожая", где рассказал об уборке хлебов. Он же написал инструкцию по земледелию в Казанской и Оренбургской губерниях, куда входила основная часть территории Челябинской области. Рычков, в частности, писал, что для земледелия "больше сохи да бороны почти ничто не надобно". Для распашки целины, заросшей "сильной травой", он рекомендовал применять сабан[1], который "землю поднимает сильнее и гораздо глубже, чем соха".

Заселение края переселенцами из европейской части России продолжалось более двух веков, до середины XX столетия (целина). Переселенцы освоили около 3 млн га пахотных земель. Большие угодья были заняты сенокосами, пастбищами. Огромная Оренбургская губерния уже в прошлом веке превратилась в крупнейший район земледелия. Только яровой пшеницей в 1880 году здесь засеивалось свыше 325 тыс. га, а в 1914-м — 1160 тыс. га (почти в четыре раза больше).

Примитивные технологии обработки земли, отсутствие удобрений, частые засухи не позволяли получать стабильных высоких урожаев пшеницы (ею засевалось свыше 60 % пашни), поэтому прирост урожая чаще всего получали за счет распашки новых земель. При этом сводились участки леса, что приводило к исчезновению ручьев, обмелению рек, усилению ветровой эрозии.

В начале 30-х годов XX столетия на южноуральскую землю приходят трактора, более совершенная сельхозтехника. Перестраивается структура сельского хозяйства, растет население края. Начинается быстрый рост городов, промышленных поселков и сел.

Область постепенно становится не столько сельскохозяйственной, сколько промышленной. В 1954—1957 годы в степной и лесостепной зонах дополнительно было распахано 1,2 млн га целинных и залежных земель, что, в конечном счете, резко ухудшило состояние природной среды, и, прежде всего, сказалось на водообильности рек. В 1976 году сельхозугодья занимали около 5 млн га, что составляло 56% территории области. Ежегодно распахивалось 3,2 млн га земли, часто совершенно не пригодных для выращивания зерновых культур.

Для смягчения экологической ситуации, предотвращения эрозии, сохранения структуры земель, влаги в степной зоне области постоянно проводились лесовосстановительные работы. Высажива-

[1] С а б а н — старинный татарский тяжелый деревянный плуг.

Почти все почвы, пригодные для земледелия, в области распаханы

лись лесополосы (береза, карагач, сосна, акация), протяженность которых только в Брединском и Кизильском районах достигала 720 км. Кроме того, осуществлялась посадка деревьев на месте сведенных лесов в черте всех степных боров. В 70-х годах сложилась современная структура земельного фонда области.

Земли сельскохозяйственного назначения занимают большую часть территории области; на них падает 58 %, в том числе на пашни приходится 35 %.

1. Всего сельхозугодий — 5133 тыс. га
   в том числе пашни — 3147' тыс. га
2. Леса — 2773[1] тыс. га
   в том числе хвойные — 750—800 тыс. га
3. Болота — 195 тыс. га
4. Водохранилища, пруды, озера — 269 тыс. га
5. Селитебные (занятые селениями) и промышленные зоны, дороги — 302 тыс. га
   в том числе Челябинск — 6 тыс. га
6. Прочие земли — 180 тыс. га
   в том числе нарушенные горными выработками, шахтами — 22 тыс. га.

Среди сельскохозяйственных земель 260 тыс. га занимают сенокосы и 723 тыс. га — пастбища. Садами и огородами занято около 29[1] тыс. га.

Все земли сельскохозяйственного назначения в той или иной степени изменены хозяйственной деятельностью человека и представляют собой уже искусственные агроландшафты. Среди них можно выделить полевой, степной, пастбищный, лугово-пастбищный, садовый и ландшафты смешанного типа.

Полевые агроландшафты испытывают постоянное антропогенное воздействие, усиливающееся в весенне-летние месяцы. Оно выражается:

'Данные на 1. 01. 1998 г.

— в распашке, бороновании верхнего слоя почвы;

— в применении химических веществ для сохранения плодородия (удобрений) и защиты растений (пестициды);

— в изъятии питательных веществ почвы с урожаем (калий, фосфор, азот);

— в накоплении техногенной пыли и тяжелых металлов в результате промышленных выбросов;

— в засорении бытовым, строительным, промышленным мусором, отходами сельхозпроизводства, нефтепродуктами.

Все это приводит к разрушению структуры почвы, изменению ее химического состава, уменьшению мощности гумусового горизонта и, в конечном счете, к потере плодородия.

18.1. Ухудшение плодородия

Плодородие почв определяется, прежде всего, содержанием в них гумуса, гуминовых кислот. Вследствие их выноса и перерождения разрушается структура почвы, уменьшается ее водопроницаемость и влагоемкость.

В области известны малогумусные (менее 6%), среднегумусные (6—9%) и тучные (более 9%) почвы. Богатых гумусом почв очень мало. За последние 20—25 лет содержание гумуса в почвах области уменьшилось в среднем на 0,2—0,7%. Наибольшие его потери отмечены в черноземных почвах и солонцах; наименьшие — в серых лесных почвах. В Аргаяшском районе они составили, например, 0,002% (за период 1964— 1984 гг.). За то же время черноземы в Брединском, Нагайбакском и Чебаркульском районах потеряли до 0,6%, а в Троицком районе — более 1%. В среднем за год черноземная пашня теряет от 0,15—0,20 до 1,0—1,2 т/га гумуса.

Химическими элементами, более всего влияющими на плодородие почвы, являются фосфор, калий и азот. Почвы области характеризуются низким содержанием подвижного фосфора (фосфор, способный усваиваться растениями). В западных районах (Саткинском, Кусинском, Катав-Ивановском) почвы, малообеспеченные фосфором, составляют 40—72%, в лесостепных северных районах таких почв уже больше половины, а в степной зоне "малофосфорные" земли явно преобладают.

Обеспеченность почв обменным калием считается достаточной. По-видимому, большую роль в этом играют граниты, в состав которых входят калийсодержащие минералы. Эти породы широко встречаются в центральной части области, в лесостепной и степной зонах. Для лесостепной зоны установлено высокое и очень высокое содержание обменного калия в почве. В степной зоне этот показатель достигает 85—100 %.

Обеспеченность почвы азотом находится на таком же уровне, как и фосфором. Почвы области плохо обеспечены этим важнейшим элементом питания, что резко снижает урожайность всех культур.

Вывод прост — для обеспечения плодородия почвы нужны удобрения, которые должны восполнять содержание химических элементов, которых недостает.

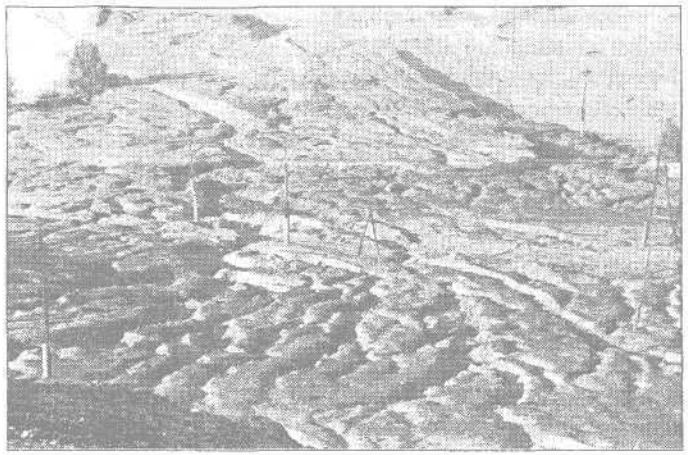
Известно, что для большинства культивируемых растений нужны, кроме всего прочего, "нейтральные" почвы, не кислые и не щелочные, т.е. такие, где pH находится в пределах 6,5—7,5 (pH — соотношение ионов H и OH). Среди почв области увеличивается количество кислых, где pH равен 4,5—5,5. Отчасти это явление объясняется "кислотными" дождями (выбрасываемые в атмосферу сернистые газы, соединяясь с атмосферной влагой, дают слабый раствор H_2SO_4, выпадающий с дождями и снегом на землю). Особенно много кислых почв на западе области, а также в районах, расположенных вблизи промышленных центров: Аргаяшском, Еткульском, Сосновском, Каслинском и других. Необходимо оговориться, что есть и естественные кислые почвы. Сильно кислая среда (так же, как и сильно щелочная) угнетающе действует на растения и фауну почв. Кроме того, кислая среда способствует повышенному растворению некоторых тяжелых металлов. Увеличение площадей "кислых" почв является отрицательным явлением. Бороться с ним необходимо известкованием, то есть внесением определенного количества извести на каждый гектар земли.

18.2. Дефляция и эрозия почв

Под дефляцией понимается "выдувание" верхнего плодородного слоя; под эрозией — смыв его струями атмосферных осадков. И тот и другой процессы имеют место на территории области.

Дефляция особенно сильно проявляется в южных степных районах, где при ветрах 10—15 м/сек на распаханных, не защищенных растительностью участках, поднимаются пыльные бури (Брединский, Кизильский, Карталинский, Варненский, Чесменский, Троицкий районы). В результате уменьшается мощность плодородного гумусового слоя. На поверхности оказываются менее гумусированные слои почвы или подпочвенные породы. Образуются многочисленные лога и овраги.

Совместно ветровая и водная эрозии действуют в юго-западных районах области, где распаханы склоны отдельных увалов. Проявле-



Рукотворная пустыня в районе Карабаша. Эрозия почв

ния водной эрозии установлены в некоторых центральных районах (Чебаркульский, Уйский), а также на северо-западе области (западная часть Нязепетровского, Кусинского районов, район Сулеи, Усть-Катава).

Изучение космических снимков показало, что в разных районах эрозия почв проявляется по-разному. На начальных стадиях (смыв небольшой) видно увеличение подпочвенной глинистой или щебнистой массы; на средней стадии возрастает количество ложбин, небольших оврагов; на сильной — глинисто-щебнистые подпочвенные породы слагают обширные пространства, резко увеличивается количество ложбин и оврагов. Сильная эрозия наблюдается там, где сведены леса.

Методы изучения эрозии почв очень сложны и разнообразны. Они учитывают и историю земледелия, и климатические данные, и мощности существующих видов почв. Сопоставление разных методов показывает, что в Челябинской области эрозия почв реально охватывает 13—18 % территории (1200—1500 тыс. га), или 35—40 % всех распаханных земель.

Это означает, что ежегодно с каждого га пашни смывается и выдувается до 10 тонн плодородного слоя (слой почвы мощностью 0,04—0,1 см/год). Сравнив эту величину со скоростью образования почв в нашем регионе, можно понять ту угрозу, что несут эрозия и дефляция.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СОПОСТАВЛЕНИЯ

В Оренбургской области из 6,4 млн га пахотных земель эрозии подвержено 78 %.

В Центрально-Черноземном районе России — 40—60 %.

18.3. Засоление

Почвы юга, юго-востока области часто засолены солями натрия ($NaCl$, Na_2CO_3, Na_2SO_4), реже солями магния или кальция. Наиболее вредно для растений содовое и хлоридное засоление. Солонцовые типы почв составляют по области 420 тыс. га (9 % земель сельскохозяйственного назначения).

Естественное засоление почв — образование солонцов, солончаков — происходит при определенном режиме и высоком уровне стояния фунтовых вод. Распашка земель, уничтожение естественного травяного покрова и, как следствие, нарушение режима испарения влаги приводят к увеличению площади засоленных земель. С 1985 года площадь их за 10 лет увеличилась на 76 тыс. га.

18.4. Заболачивание

Заболачивание почв происходит в долинах рек, перегороженных дамбами, плотинами. Особенно часто это происходит на сооружениях, построенных без экологической экспертизы. Примером подобного заболачивания земель является долина реки Зюзелги, где на площади 700 га произошло интенсивное заболачивание. В долине реки Миасс разработка россыпного золота способствовала развитию процессов подтопления и заболачивания почв, гибели деревьев и пойменной растительности.

Большие площади заболоченных земель видны на фотоснимках из космоса. Они располагаются восточнее и юго-восточнее Челябинска. Переувлажненные почвы сельхозугодий по области составляют более 160 тыс. га.

18.5. Техногенное загрязнение

Только в 2000 году предприятия Челябинской области выбросили в атмосферу более 1 млн тонн загрязняющих веществ, из которых около 0,27 млн тонн приходится на твердые частицы, а 0,76 млн тонн — на газообразные. Воздушными потоками твердые частицы переносятся на большие расстояния (до 10 км), причем большая их часть выпадает на расстоянии 1—3 км от места выброса. Долговременные наблюдения за территорией России из космоса показали наличие крупных площадей загрязнения техногенной пылью, в том числе и в нашей области.

Что такое техногенная промышленная пыль? Это частицы размером 0,001—0,0001 мм, состоящие из искусственных или

естественных минералов, образованных при различных технологических процессах (частицы золы, глины, шлаков, извести, флюсов и т. д.). Вместе с этими "породными" частицами в воздух выбрасываются частицы тяжелых металлов — меди, цинка, свинца, хрома и других элементов. Обычно это небольшая часть общего выброса — 4—10%, однако многолетние, ежесуточные выбросы наносят непоправимый вред природной среде. Основным накопителем промышленной пыли является почва. Если нерудные частицы просто покрывают землю и растительность тонким слоем, не давая ей "дышать", то частицы тяжелых металлов, накапливаясь в почве, создают *техногенные геохимические аномалии* площадью от нескольких десятков квадратных метров до десятков квадратных километров. Они могут долго сохраняться на поверхности почвы, не принося существенного вреда растениям, но при определенном pH среды (интенсивно кислой или интенсивно щелочной реакции) тяжелые металлы образуют соединения, усваиваемые растениями. С пищей они могут попадать в ткани и кости животных и человека и накапливаться там, вызывая те или иные заболевания. Чаще всего частицы тяжелых металлов потоками воды смываются в реки, озера и накапливаются в донных осадках.

Зоны техногенного загрязнения почв вокруг промышленных центров

Промышленный центр	Ландшафтная зона	Площадь загрязнения в тыс.кв.км (% от территории области)
Челябинск	лесостепная	12,76 (14,4)
Магнитогорск	степная	13,4 (15,1)
Златоуст	лесная	0,27 (0,3)
Миасс	лесная	3,3 (3,7)
Троицк	степная	1,37 (1,5)
Всего		31,1 (35)

Существуют и другие источники поступления тяжелых металлов в почву. При добыче и перевозке руд часть их рассеивается вдоль дорог и вокруг горных, горно-обогатительных предприятий. Движущийся по многочисленным дорогам автотранспорт, количество которого увеличивается год от года, вместе с выхлопными газами выбрасывает в придорожное пространство очень вредные свинец, бензапирен и другие токсичные вещества.

Исследования загрязненных почв сельскохозяйственного назначения тяжелыми металлами проводились в районах, примыкающих к основным промышленным центрам области: Агаповском, Аргаяшском, Сосновском, Красноармейском, Кунашакском, Саткинском — на площади около 200 тыс. га. Установлено, что загрязнение распределяется очень неравномерно. Основными загрязнителями являются такие элементы, как никель, хром, кобальт, цинк, свинец и некоторые другие элементы. Уровень загрязнения превышает предельно допустимые концентрации металлов в почве (ПДК) в десятки, а иногда и сотни раз.

18.6. Агрогенное загрязнение

Загрязнение земель происходит не только за счет выбросов предприятий промышленности, но и за счет веществ, потребляемых самим сельским хозяйством, например пестицидов. Такое загрязнение называется агрогенным.

Пестицидами называются химические вещества, которые защищают растения от сорняков и вредителей, стимулируют их рост, защищают от болезней. Являясь важнейшим средством сохранения и приумножения урожаев, они в то же время представляют значительную угрозу для окружающей природы. Их остатки загрязняют почву, снижают биологическую активность, накапливаются в листьях и стеблях растений, вызывая их повреждение, убивают насекомых и птиц. Попадая с пищей в организм человека, они вызывают болезни и даже отравления.

Опасное заражение земель происходит и в тех случаях, когда нарушаются нормы хранения или запасы ядохимикатов выбрасываются, складируются в неположенных местах — близ дорог, водоемов. В результате возникают чрезвычайные экологические ситуации, требующие принятия экстренных мер.

Загрязнения нефтепродуктами, горюче-смазочными материалами чаще всего отмечаются вдоль нефте- и продуктопроводов, вокруг складов горючего, на автозаправочных и машинно-тракторных станциях. Нередки случаи, когда из-за нарушений правил хранения нефтепродукты проникают в почву, что приводит к ее гибели.

К загрязнениям, довольно часто встречающимся на землях области, относятся и свалки. Они возникают вдоль дорог, у населенных пунктов, в близлежащих оврагах и низинах. Подобные скопления опасны для здоровья и жизни людей, так как могут вызвать смертельное отравление, облучение радиоактивными материалами, неумеренное размножение вредных насекомых и грызунов. Последствия проживания в районе свалки могут сказаться через годы.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Перечислите виды загрязнений сельскохозяйственных земель.
2. Что такое техногенное (промышленное) химическое загрязнение? Чем оно вызвано?
3. Какими химическими элементами обеспечивается плодородие почвы?
4. Есть ли в вашем селе, поселке, районе свалки мусора? Где они расположены? Из чего состоят?
5. Проявляется ли в вашем районе эрозия почв? Как вы это отмечаете?
6. Чем вызывается агрогенное засоление почв? Какое из видов засоления почв наиболее вредное?

Глава 19. ПОТРЕБЛЕНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

19.1. Водопотребление на Южном Урале

Сохранилось очень мало достоверных сведений о состоянии наших рек, озер в XVIII—XIX веках. Постоянных наблюдений за ними не велось, и лишь записки отдельных краеведов, путешественников дают нам представление о том, что представляли собой поверхностные воды Южного Урала в прошлом.

Реки, судя по ним, были гораздо многоводнее. Сегодня достаточно многоводными можно считать лишь крупные реки западного склона Урала. Большинство рек бассейна Тобола и Урала, считающиеся средними по величине, зачастую представляют собой небольшие ручейки, которые легко можно перейти вброд, особенно ниже плотин. Они значительно измельчали. Пример тому — свидетельство краеведа Ю. М. Алентьева: "В 1857 году по реке Тогузак команда казаков во главе с полковником Харнским сплавляла сосновый лес". В 30—40-х годах нашего столетия на многих реках лесостепной, степной зон, по свидетельству очевидцев, существовали лодочные переправы, нужды в которых сегодня нет. Реки нашего края были совершенно чисты.

В 1863 году в газете "Оренбургские губернские ведомости" был опубликован очерк А.В.Орлова "Историко-географический взгляд на г.Челябинск". О реке Миасс автор писал: "Миасс в обыкновенное время лета имеет ширину до 20 саженей (42—43 м). Вода в этой реке прекрасная, употребляется исключительно жителями в пищу, несмотря на то, что на дворах у всякого почти домохозяина устроены колодцы, из которых вода употребляется для домашней скотины или даже несчастных случаев (пожаров). Колодезная вода не может сравниться приятностью и мягкостью с водою Миасса. Миасс местами глубок. Дно его покрыто песком, камнем и галькою, течет быстро".

Беспокойство по поводу состояния южноуральских водоемов передовые ученые страны начали проявлять еще в начале XX века. Профессор В.Н.Сементовский, наш земляк, родом из Миасса, и один из первых исследователей Тургояка, писал в 1916 году: "Пришел человек, дачник, пришли потребности техники, цивилизация ... и прежнего Тургояка не стало. Гибнет Тургояк, шаг за шагом, незаметно для вновь приезжающих и не знавших его раньше, но так ощутительно для с детства посещавших и бродивших по его берегам".

Промышленное использование рек Южного Урала началось в XVIII столетии в связи с развитием здесь металлургии и горных промыслов. На реках начали создавать пруды, регулируя таким образом часть их стока. Вода использовалась для приведения в действие различных заводских механизмов, для охлаждения. Первые заводские пруды появились в северной и западной частях области: на реке Уфе для Нязепетровского завода — в 1747 году, на реке Ай для Златоустовского завода — в 1754 году, на реке Сим — в 1759 году, на реке Сатке — в 1756 году и другие. Небольшие пруды строились для мельниц, которые были практически в каждом крупном селе. Их были сотни. Только в степной зоне области до 1924 года работало около 100 водяных мельниц. Некоторые из них действовали до 50-х годов нашего столетия.

Одной из главных проблем водопользования на Южном Урале была и остается проблема регулирования стока рек. Экологически ненормируемая зарегулированность стока приводит к гибели малых и даже средних рек, особенно в маловодные годы.

Зарегулированность влияет на водообмен. Известно, что в реках объем воды может полностью обновиться в среднем за 15—20 суток. Вода средней, а тем более крупной реки, даже пройдя через такой промышленный центр, как Челябинск, может самоочиститься на расстоянии в несколько десятков километров при условии значительного и незарегулированного стока. Плотины нарушают эту способность к самоочищению или весьма удлиняют сроки самоочистки. Вот почему так важно, создавая водоем, учитывать экологические возможности той или иной реки, структуру ее водного баланса. Приходная часть этого баланса — осадки, выпадающие на площади бассейна. Расходная часть — поверхностный и подземный стоки, испарения.

В Челябинской области в середине 90-х годов насчитывалось 378 водохранилищ, построенных для нужд промышленности,

сельского хозяйства и рыбоводства, из них крупных (емкостью более 10 млн куб. м) — 19; средних (1—10 млн куб. м) — 101; малых (0,5—1 млн куб.м) — 51. Большая часть (207 водохранилищ) имеет емкость до 0,5 млн куб. м.

Основное количество малых и средних водоемов построено на малых реках (около 70%). Некоторые из них построены так называемым "хозяйственным способом" — без проектов и экологических экспертиз, что часто приводит к разрушению плотин, дамб в весенний паводок и вредит речной фауне и флоре.

Многолетнее регулирование стока осуществляется только на 70 гидросооружениях, что для такой области, как Челябинская, явно недостаточно.

Суммарный объем воды в водохранилищах, прудах области составляет 3,2 куб. км. Это почти 50% водных ресурсов области в средний по водности год (6,6 куб. км). На долю мелких сельских водоемов приходится около 828 млн куб. м воды.

Основными потребителями водных ресурсов в области являются: промышленность, сельское хозяйство и коммунальное хозяйство. В 1996 году потребление воды составляло:

— промышленность — 611 млн куб. м (48%);
— сельское хозяйство — 99 млн куб. м (10%);
— коммунальное хозяйство — 538 млн куб. м (42%).

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

В 1992 году в целом по стране водопроводами подано потребителям 21,6 куб.км воды, в том числе на коммунально-бытовые нужды — 13,8 куб. км, или 64%.

Среднесуточный уровень потребления воды достиг 344 л/чел.

По речным бассейнам забор воды в 1996 году был следующим:

— бассейн реки Камы — 298 млн куб. м,
— бассейн реки Урал — 252 млн куб. м,
— бассейн реки Тобол — 719 млн куб. м.

Промышленные предприятия были и остаются основными водопотребителями. Все крупные предприятия имеют возвратные и даже замкнутые системы водопотребления, однако какое-то количество загрязненной воды попадает в реки и озера и оказывает вредное влияние на окружающую среду.

Применяемые технологические схемы включают в себя водоподготовку (очистка, добавки), использование воды, очистку использованной воды, водоотведение. Вода используется как сырье (пищевая промышленность), растворитель, теплоноситель, переносчик механических и растворенных примесей. В теплоэнергетике, металлургии, машиностроении вода более всего используется для охлаждения. В Челябинской области основными потребителями воды являются предприятия металлургии, энергетики, углеобогатительные фабрики. Водопотребление в каждой из отраслей и на каждом предприятии очень разное. Есть средние цифры потребления воды на единицу продукции. Для получения одной тонны угля необходимо затратить 3—5 тонн воды; одной тонны стали — 50—150 тонн; чугуна — 150—200 тонн. Безвозвратные потери воды в промышленности (утечка из систем, испарение) составляют в среднем 2—12%.

Основная экологическая проблема, связанная с промышленным водопотреблением, — очистка использованной воды, промышленных стоков. Существующие технологии весьма дороги, несовершенны и не приводят к полной очистке. Особо следует сказать о сбросе теплой воды (Троицкая ГРЭС, Южноуральская ГРЭС и другие). По существующим нормативам сброс теплых вод не должен повышать естественную температуру в водоеме летом более чем на 3° С, а зимой — более чем на 5° С. Теплая вода способствует росту рыбных запасов, однако она же может способствовать зарастанию водохранилищ, нарушению их экосистем.

В сельском хозяйстве основной объем воды расходуется на орошение, полив и в животноводстве. Орошаемых земель в области в 1996 году насчитывалось 100 тыс. га. Подавляющее большинство их сосредоточено в южных степных, маловодных районах.

Коммунально-бытовые службы обеспечивают жизнедеятельность городов и других населенных пунктов. Основные требования, предъявляемые к используемой здесь воде, — высокая степень чистоты, соответствие определенным химическим показателям (pH, минерализация, содержание тяжелых металлов и прочее) и биологическим требованиям (наличие тех или иных видов бактерий).

Спецификой водопотребления коммунально-бытовой службы является относительно равномерный забор воды в течение года (в теплое время года потребление воды увеличивается на 15—20%) и неравномерное ее потребление в течение суток (днем потребляется около 70% воды).

От водозаборов вода идет по магистральным водоводам, а затем подается в разветвленные городские сети. В коммунально-бытовой службе области стоит на учете 788 хозяйственно-питьевых водопроводов, из которых около 37% не вполне отвечают санитарным нормам и правилам. Около 6% водопроводов в Троицке, Златоусте, Карабаше, Миассе, ряде районов не имеют необходимого комплекса очистных сооружений.

9 Заказ 2448

Водоснабжение целого ряда поселков, особенно расположенных в сельской местности, часто осуществляется за счет гидроскважин. Их более 1300. Техническое и санитарное состояние большинства из них сегодня не отвечает нормативам.

19.2. Загрязнение вод промышленными и бытовыми сбросами

В 2000 году в реки области было сброшено 872,6 млн куб. м сточных вод, из которых 741,1 млн куб. м (82,7%) оказались загрязненными. Вот как эти стоки распределялись по бассейнам рек:

Бассейн	Сброшено сточных вод, млн куб. м	В том числе загрязненных, млн куб. м	Основной загрязнитель
Реки Камы	230,1	192,7	БПК, нефтепродукты, взвешенные частицы
Реки Урала	167,0	148,3	БПК, нефтепродукты, взвешенные частицы, нитраты
Реки Тобола	475,9	400,1	Взвешенные частицы, хлориды, сульфаты, соединения азота

Как видно из таблицы, основными загрязнителями воды являются органические вещества, для переработки которых требуется кислород. В воде органика перерабатывается бактериями, поглощающими кислород. Запасы кислорода в воде при этом, естественно, истощаются, и наступает кислородное голодание, гибельное для всего живого,

Большой вред могут принести растворенные в воде неорганические химические вещества — кислоты, соли, соединения токсичных (тяжелых) металлов — свинца, меди, цинка, ртути и других. Высокое содержание этих веществ может нанести вред популяциям рыб и другой водной фауне; может снизить урожайность на полях (при поливе), усилить коррозию металлов и, наконец, вызвать отравление людей и животных.

Растворенные в воде соединения нитратов и фосфатов (неорганические питательные вещества) могут вызвать чрезмерный рост и размножение водных растений, которые, отмирая и разлагаясь, поглощают из воды кислород. Нитраты попадают в почву, грунтовые воды. Здесь бактерии преобразуют их в оксид азота. Последний, попадая в атмосферу, способствует усилению парникового эффекта.

Тысячи органических веществ человек создал искусственно.

Среди них пластмассы, пестициды, растворители и многое другое. В эту же группу можно отнести бензин, керосин и другие продукты переработки нефти. Нефтепродукты создают пленку на водной поверхности, которая уменьшает испарение воды, нарушает теплообмен и газообмен. Попадая с водой в организм животного или человека, искусственные органические вещества могут вызвать серьезные болезни.

К механическим загрязнителям воды необходимо отнести осадки и взвеси. Это нерастворяющиеся в воде частицы почв и ила, глины и песка, силикатные частицы, выбрасываемые в атмосферу предприятиями. Замутняя воду, они ухудшают среду обитания водной фауны, тормозят процесс фотосинтеза, засоряют жабры рыб и фильтры моллюсков, увеличивают слой донных осадков и тем самым способствуют обмелению рек и водоемов.

Радиоактивные вещества попадают в реки и водоемы из стоков и выбросов предприятий радиохимической промышленности, таких как химкомбинат "Маяк". Радионуклиды частично растворяются в воде, но большей частью накапливаются в донных осадках и губительно действуют на все живое.

19.3. Загрязнение рек бассейна Камы

Это самый многоводный бассейн в области. Здесь, на территории западных районов, самая многоводная река области — Ай, суммарный годовой сток которой составляет 21% от объема стока всех остальных рек. Выше Златоуста качество воды в реке хорошее, зато уже в пределах города Ай испытывает значительную нагрузку. Сюда сбрасываются загрязненные воды металлургического и машиностроительных заводов, других предприятий города и коммунальных служб. В результате этого ниже Златоуста в речной воде содержится большое количество соединений азота, фосфатов, нефтепродуктов и тяжелых металлов (медь, цинк). Участок реки от Златоуста до Кусы можно отнести к участкам с чрезвычайной экологической ситуацией.

В черте города Кусы загрязняется сточными водами приток Ая — Куса. В 1996 году сюда было сброшено свыше 2 млн куб. м загрязненной воды, содержащей взвешенные частицы, соединения азота и фосфора, органические вещества.

На состояние притока Ая Большой Сатки большое влияние оказывают предприятия Сатки: комбинат "Магнезит", металлургический завод, коммунальные службы. Они сбросили в реку только в 1996 году 58 млн куб. м стоков, содержащих органические

вещества, нитраты, сульфаты, хлориды, нефтепродукты и взвешенные частицы.

Река Сим — основная река самого западного в области Ашинского района. В бассейне Сима расположены такие города, как Аша, Миньяр и Сим. Их предприятия сбрасывают в реку более 25 млн куб. м загрязненных стоков.

Река Юрюзань загрязняется сточными водами таких городов, как Юрюзань, Трехгорный, Усть-Катав, Катав-Ивановск (по притоку Катав). Кроме того, в Юрюзань поступают воды с отвалов Бакальских рудников. Многие породы, лежащие в отвалах (их здесь миллионы тонн), содержат сульфиды железа, меди, цинка. Разлагаясь, эти минералы освобождаются от серы. Сера, соединяясь с водой, дает слабый раствор серной кислоты. В кислой среде резко увеличивается подвижность тяжелых металлов: меди, цинка, никеля. Они, в конечном итоге, попадают в Юрюзань, усугубляя загрязненность этой прежде чистой реки.

От сбросов страдают и малые реки западного склона Уральских гор. Приток Уфы — речка Уфалейка, протекающая по территории Верхнего и Нижнего Уфалея, ежегодно принимает в свои воды 6—8 млн куб.м загрязненных стоков, среди которых тяжелые металлы, фосфор, соединения азота и органические вещества.

Таким образом, реки западного склона заметно страдают от сбрасываемых в них неочищенных промышленных вод. На отдельных участках рек содержание вредных компонентов превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) в 3—12 раз, а в отдельных случаях — до 40 раз. Относительная полноводность этих рек пока позволяет им самоочищаться.

19.4. Загрязнение рек бассейна Тобола

Бассейну Тобола принадлежат практически все реки лесостепной и степной зон, пересекающие территорию области, в основном, в широтном направлении — с запада на восток. В северной части области эти реки (и часть озер) "поят" крупные промышленные центры и испытывают наибольшие антропогенные нагрузки.

Река Миасс — главная водная артерия области. Воды ее используют Миасс, Карабаш, Челябинск, Копейск и Коркино, а также селения Аргаяшского, Сосновского и Красноармейского районов.

Естественный сток реки зарегулирован десятью водохранилищами и прудами, нарушен водозаборами промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Сток загрязненных вод осуществляется в Миасс практически на всем его протяжении, однако он неодинаков на разных участках реки. Самая чистая вода,

естественно, в верховьях Миасса. В черте города Миасса, вытянувшегося по речной долине почти на 30 км, в реку попадают промышленные стоки многочисленных предприятий. В 1996 году предприятиями Миасского промузла сброшено в реку 34 млн куб. м загрязненных сточных вод, в которых содержалось 300 тонн взвешенных частиц, более 220 тонн азотистых соединений, свыше 2000 тонн сульфатов, около 1400 тонн хлоридов, 260 тонн органических веществ, значительное количество нефтепродуктов, металлов — меди, железа, цинка, хрома, марганца, а так же таких элементов, как фтор и фосфор.

Ниже плотины Миасского пруда, где сегодня добывают золото, постоянно отмечаются превышения ПДК по многим из перечисленных выше загрязнителей.

Далее Миасс течет к Карабашу, где в него впадают две малые реки — Сак-Элга и Актус. Обе они значительно загрязнены стоками Карабашского медеплавильного комбината и отходами Карабашской обогатительной фабрики. С 1933 по 1965 годы в реку было сброшено от 9 до 15 млн тонн "хвостов" — мелкораздробленной породы, содержащей большое количество сульфидов, особенно железа. В качестве примесей сульфиды содержат медь, цинк, кобальт, золото, редкие элементы. Разлагаясь, сульфиды отдают металлы водам Миасса. Они попадают в Аргазинское водохранилище — "питьевой колодец" Челябинска и соседних городов. В 1996 году в Миасс было сброшено 1,8 млн куб. м карабашских промстоков.

На участке от Аргазинского водохранилища до Челябинска в Миасс сбрасываются стоки сельхозпредприятий, содержащие минеральные удобрения, ядохимикаты, стоки животноводческих ферм, коммунальных служб отдельных поселков.

Перед Челябинском воды Миасса попадают в Шершневское "море", где происходит некоторая их очистка. Водохранилище служит своеобразным биологическим фильтром. В пределах города на протяжении почти 12 км в Миасс сливают свои загрязненные воды свыше десятка крупных промышленных предприятий, в том числе такие, как металлургический комбинат и электролитный цинковый завод, производства "Челак" и "Оргстекло", ЧГРЭС, ЧЭМК и другие. В результате близ северной окраины Челябинска река Миасс превращается в зловонную протоку, насыщенную, кроме всего прочего, бытовым и строительным мусором. И дальше, еще на протяжении более чем 30 км, река на 90% состоит из загрязненных сточных вод. В воде отмечаются значительный дефицит растворенного кислорода и большие превышения предельно допустимых концентраций фенола, нитритов, фосфатов, нефте-

Схема размещения главных источников загрязнения окружающей среды в городе Карабаше (Нестеренко В. С., Левит А. И.)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- Металлургическое и обогатительное производства
- Отвалы шахт «Центральной» (внизу), «Вентиляционной» (вверху)
- Отвалы шлаков металлургии
- Отходы обогащения и шламы промстоков
- Жилые массивы и прочие сооружения
- Площадь проявления интенсивной эрозии

продуктов (в 3—25 раз) и ряда других вредных веществ. К примеру, превышение ПДК по содержанию цинка — в 9 раз, по меди — в 6 раз. В воде постоянно присутствует сероводород. Река не справляется с огромным антропогенным давлением. Она на десятки километров потеряла способность к самоочищению. В Миасс только за 1996 год сброшено 306,2 млн куб. м сточных вод, а с ними свыше 95 тыс. тонн загрязняющих веществ.

Второй по величине рекой Тобольского бассейна в области является Уй. В бассейне этой реки живет около 400 тыс. человек, в том числе в городах Троицке, Южноуральске, Чебаркуле, Пласте и поселках городского типа. В бассейне Уя — два водохранилища: Южноуральское — на реке Увельке, и Троицкое — на реке Уй, осуществляющие сезонное регулирование стока с полезной водоотдачей 21,1 млн куб. м. Кроме того, в бассейне Уя построено около 80 прудов общей емкостью в 45 млн куб. м.

Река Уй течет по сельской местности и лишь в пределах города Троицка принимает промстоки. В основном загрязняют реку животноводческие фермы, ядохимикаты и удобрения, сносимые с полей. Загрязняется река и бытовыми стоками, которые попадают в нее практически со всей площади водосбора.

Стоки в черте Троицка попадают в Уй, в основном, от Троицкой ГРЭС и коммунальных служб. Они недостаточно очищены, содержат целый ряд вредных веществ. С ними в реку попадают углеводы, сульфаты, хлориды, фосфорные и азотистые соединения, а так же такие элементы, как фтор, мышьяк, хром, цинк, медь, железо. Многие из этих загрязнителей попадают в Троицкое водохранилище. Особенно характерно для этого водоема повышенное содержание фторидов.

Крупнейшим притоком Уя является Увелька. В месте впадения в Увельку реки Кабанки построено Южноуральское водохранилище, предназначенное для технического водообеспечения Южноуральской ГРЭС. Загрязнителями Увельки на всем ее протяжении являются сельхозпредприятия, поселки, а в черте города Южноуральска — промышленные предприятия: заводы "Кристалл", "Радиокерамика", арматурно-изоляторный и другие. Их сточные воды очищаются недостаточно. В 1996 году в Увельку было сброшено 7,3 млн куб. м стоков и вместе с ними 5,6 тыс. тонн загрязняющих веществ.

Малые реки степной зоны, в основном, загрязнены органическими отходами с ферм, удобрениями и ядохимикатами с полей, попадающими в воду из-за несоблюдения охранных зон и почти полного отсутствия защитных насаждений. Около четверти охранных зон степных рек распахано. Учитывая, что эти реки маловодны,

перегорожены многочисленными плотинами, часто пересыхают в летнее время, можно сказать, что их самоочищающая способность практически утеряна.

19.5. Загрязнение рек бассейна Урала

Этот бассейн охватывает юго-запад области. Река протекает по территории Верхнеуральского, Агаповского и Кизильского сельскохозяйственных районов. Справа в Урал впадают Малый Кизил, Янгелька, Худолаз и Большой Кизил, а слева — Гумбейка, Зингейка и Большая Караганка.

И сам Урал в своих верховьях (до Магнитогорска), и все его степные притоки не испытывают какого-либо влияния промышленных производств. Азотистое загрязнение, фиксируемое здесь периодически, обязано своим появлением сбросам органики — отходов ферм. Река самоочищается.

В черте Магнитогорска металлургическим комбинатом, другими предприятиями и коммунальными службами в Урал сбрасывается почти 180 млн куб. м сточных вод (1996 г.), загрязненными из которых экологические службы признают 8,4 млн куб. м. Со сточными водами в Урал поступает более 5 тыс. тонн загрязняющих веществ, среди которых необходимо выделить нитриты, нитраты, взвешенные частицы и биохимически активные вещества.

В Магнитогорском водохранилище повышена минерализация воды, значительно увеличено количество растворенных солей, сульфат-иона, биогенных соединений и тяжелых металлов. Все это вместе взятое не позволяет считать качество воды удовлетворительным.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗМЫШЛЕНИЯ

1. В 70-х годах в США были приняты законы по контролю за загрязнением воды. В 1985 году около 73% контролируемых водотоков полностью соответствовали требованиям рыболовства и рекреации.

2. Принятые в 70-х годах законы об охране окружающей среды способствовали тому, что в большинстве рек Канады, Японии в воде значительно увеличилось содержание кислорода.

3. В 50-х годах XX столетия Темза (Англия) мало чем отличалась от сточной канавы. На ее очистку потребовалось 30 лет и около 300 млн фунтов стерлингов. Сегодня качество воды в Темзе таково, что в ней может жить и размножаться даже лосось, чутко реагирующий на загрязнение воды.

4. В Китае очищается лишь 2% сточных вод (данные на начало 90-х годов).

19.6. Загрязнение озер области

Озера, за исключением тех, что расположены в черте Челябинска и Копейска (Смолино, Первое, Второе, Шелюгино, Синеглазово), не испытывают такой техногенной нагрузки, как реки. В некоторые из этих озер сбрасываются сточные воды челябинских предприятий и загрязненные ливневые стоки с улиц города (они обычно составляют 7—10% от объема всех стоков).

Каслинская система озер (Силач, Сунгуль, Иртяш, Киреты, Бол. и Мал. Касли) находится в зоне промышленного влияния городов Касли, Снежинск, Озерск. Во всех озерах отмечается высокое содержание металлов (13—100 ПДК). Благодаря сбросу недостаточно очищенных стоков, в воде отмечается повышенное содержание азот- и фосфорсодержащих веществ, от чего интенсивно развиваются сине-зеленые водоросли.

Особое положение у озер восточных предгорий — Тургояк, Ильменское, Чебаркуль, Кисегач, Увильды и других. Большинство из них находится в зоне рекреации. На их берегах располагаются санатории, дома отдыха, турбазы. Особую нагрузку озера испытывают в летние месяцы, когда количество отдыхающих резко увеличивается, особенно за счет неорганизованных ("диких") туристов. Более всего страдают леса охранной зоны, где нередко вырубаются и ломаются деревья, вытаптывается трава, уничтожается подрост, увеличивается количество свалок бытового мусора. Растет приток автотранспорта, а вместе с ним количество отработанных газов. Моют машины прямо в зонах отдыха, что приводит к попаданию в воду озер взвешенных частиц, нефтепродуктов. Очистные сооружения здравниц далеко не всегда справляются с потоком сточных вод, что приводит к аварийным сбросам загрязняющих веществ.

Одной из серьезных причин ухудшения состояния красивейших уральских озер является вынужденный забор воды для обеспечения нужд крупных промышленных центров — Челябинска и Миасса. В результате откачки уровень воды в озерах Тургояк и Увильды значительно понизился и восстанавливается очень медленно, что сказывается на состоянии озерной фауны и флоры.

Очень опасно загрязнение поверхностных вод болезнетворными бактериями, вирусами, гельминтами, которые попадают в воду из канализационных систем и со стоками животноводческих ферм.

В развивающихся странах Азии, Африки, Южной Америки грязная вода часто является причиной заболеваний и смерти десятков тысяч людей. В последние годы случаи использования загрязненных бактериями вод все чаще имеют место и в нашей

стране, что приводит к заболеваниям. Воду из поверхностных источников — рек, озер, ручьев — без обработки потреблять нельзя. Ее следует кипятить, особенно в летние месяцы.

19.7. Техногенные гидрохимические аномалии

Постоянное присутствие в том или ином водотоке какого-то химического элемента в повышенных концентрациях позволяет выделить гидрохимическую аномалию. Она может быть естественной для данного региона, связанной с выщелачиванием этого элемента из горных пород или руд, а может иметь техногенную природу. Природа ее устанавливается в том случае, когда в регионе отсутствуют месторождения обнаруженных в воде элементов, но они (эти элементы) могут присутствовать в дымопылевых выбросах или водных стоках.

В водах Южного Урала выделяются техногенные аномалии ртути, тяжелых металлов, фтора и азотистых соединений.

19.7.1. Техногенные гидрохимические аномалии ртути

Основными поставщиками паров ртути в атмосферу, а затем в воду и донные осадки являются предприятия цветной металлургии (Верхний Уфалей, Кыштым, Карабаш, Челябинск), энергетики (Южноуральск, Троицк, Челябинск, Новогорный), золотодобычи (Пласт) и угольной промышленности (Копейск, Коркино, Еманжелинск).

К примеру, только в 1990 году в атмосферу Челябинска было выброшено 54 кг ртути, в атмосферу Верхнего Уфалея — 12 кг. В сточных водах предприятий Верхнего Уфалея содержалось 98 кг ртути.

Гидрохимические аномалии ртути установлены в таких городах, как Карабаш, Верхний Уфалей, Челябинск, Копейск, Коркино, Южноуральск, Троицк, Пласт. Наибольшей по размерам является ртутная аномалия в районе озера Алакуль (Октябрьский район). Ее возникновение связано с миграцией ртутьсодержащих водотоков от промышленных центров бассейна Тобола к востоку. Здесь, по-видимому, идет накопление ртути в условиях застойного водного режима бессточных котловин, восстановительной обстановки донных отложений.

Значительная роль в загрязнении ртутью поверхностных вод и донных осадков принадлежит свалкам твердых бытовых отходов. На эти свалки часто бесконтрольно попадают используемые в быту и на производстве ртутные лампы и ртутьсодержащие приборы. При сжигании отходов вредные вещества, в том числе и ртуть, попадают в воздух, а затем в почву и воду.

19.7.2. Техногенные гидрохимические аномалии тяжелых металлов

Основными источниками загрязнения поверхностных вод и донных осадков тяжелыми металлами являются предприятия черной и цветной металлургии, горные и горно-обогатительные предприятия, предприятия энергетики.

На территории области выделено семь районов, аномальных по содержанию металлов в поверхностном стоке: западный (западные предгорья Урала), Нязепетровский, Карабашский, Магнитогорский, Кочкарь-Троицкий, Миасско-Челябинский и Тогузакский. Аномалии охватывают практически все промышленные центры области. В донных осадках здесь содержится меди — до 60 мг/кг, цинка — более 80 мг/кг.

Существование отдельных, аномальных по содержанию металлов, районов объясняется переносом вредных компонентов из соседних с областью Башкортостана и Казахстана.

19.7.3. Техногенные гидрохимические аномалии фтора

Техногенное образование фтора связано с высокотемпературными промышленными процессами (металлургия, энергетика) и радиохимическим производством (химкомбинат "Маяк"). По данным 1990 года, в выбросах промышленных предприятий области фтористые соединения содержатся в количестве от 0,02 до 67 тонн (Челябинск).

В состав сточных вод фтор попадает в тех случаях, когда они протекают через золоотвалы ТЭЦ, ГРЭС. Содержание фтора в таких случаях колеблется от 3,6 до 10,5 мг/л. В некоторых случаях содержание фтора в стоках достигает больших величин.

19.7.4. Техногенные гидрохимические аномалии азота

Наиболее широко азотное загрязнение (аммоний, нитриты, нитраты) наблюдается в сельскохозяйственных районах востока области. Основными источниками загрязнения поверхностных вод соединениями азота являются поля, болота, промышленные предприятия.

Болота — природный источник загрязнения вод соединениями азота. В выбросах предприятий металлургии и энергетики окислы азота фиксируются постоянно. Всего по области в последние годы в атмосферу выбрасывается в год 80—90 тыс. тонн азотистых соединений. Особо заметные количества — в Магнитогорске, Южноуральске, Челябинске и Троицке.

Наибольшее загрязнение испытывают поверхностные воды Тобольского бассейна. Они "обслуживают" большую часть промышленного потенциала области, не являясь в то же время самыми многоводными реками. Ресурсы самовосстановления большинства из них практически исчерпаны.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Нанесите на карту границы бассейнов поверхностных водотоков.
2. Найдите на карте области самые крупные водохранилища (Верхнеуральское, Магнитогорское, Долгобродское, Аргазинское, Шершневское, Троицкое, Южноуральское).
3. Перечислите основные группы загрязняющих веществ. Какая из них, по-вашему мнению, является наиболее опасной?
4. Техногенные аномалии каких химических элементов, соединений имеются на территории области?
5. Какая отрасль из перечисленных потребляет наибольшее количество воды: а) коммунальные службы, б) промышленность, в) сельское хозяйство?
6. От чего зависит способность рек к самоочищению? Перечислите.

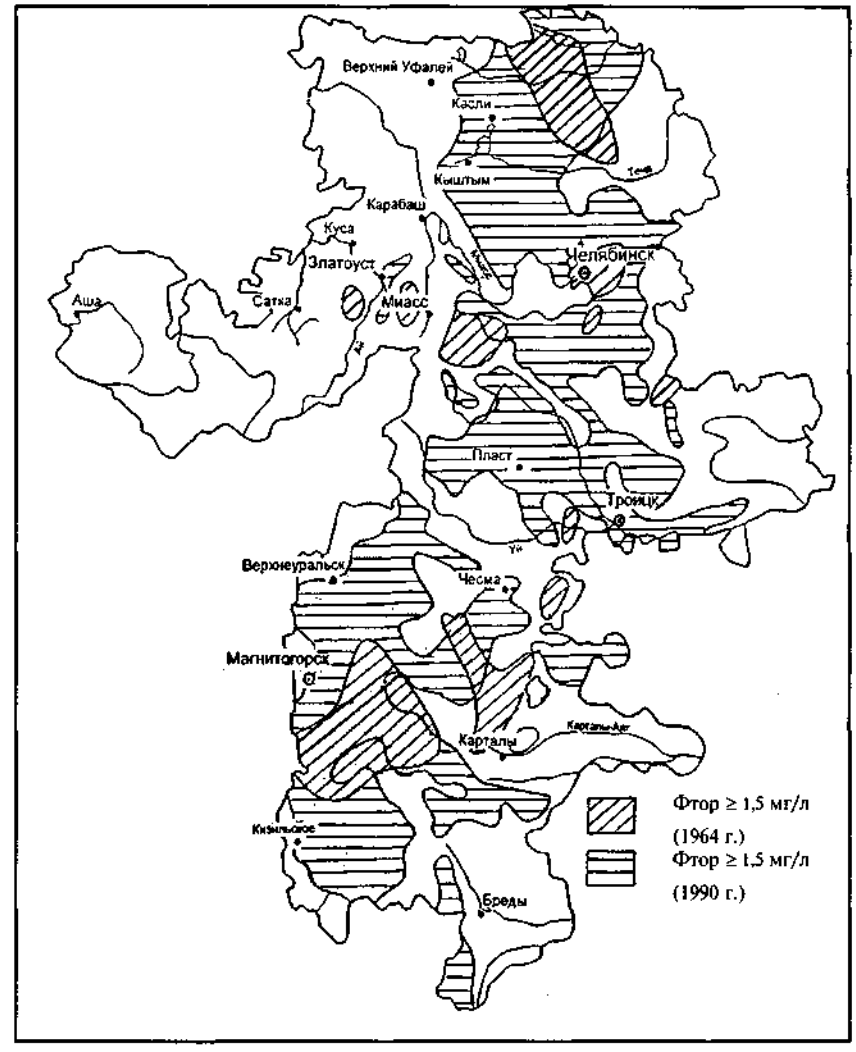
Глава 20. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Загрязнение подземных вод происходит в том случае, если они природно не защищены от попадания с поверхности загрязняющих веществ. Это обычно происходит тогда, когда над водоносным горизонтом нет достаточно мощного водонепроницаемого слоя, например глины.

Подземные воды практически на всей территории подвержены техногенному загрязнению. Основными загрязнителями являются тяжелые металлы, радиоактивные элементы, соединения азота.

Загрязнение тяжелыми металлами установлено только для Большеуральского бассейна подземных вод. На западе области в подземных водах каких-либо заметных количеств тяжелых металлов не отмечено. В северной части области (Вишневогорск — Карабаш — Миасс — Челябинск) установлены многочисленные участки загрязнения подземных вод медью и никелем. На отдельных участках, кроме двух названных элементов, присутствуют титан, молибден, мышьяк. Площади загрязнения обычно невелики: от 0,5 км до 20—30 кв. км.

В юго-западной части области — от Верхнеуральска на севере до поселка Грязнушинского на юге — также отмечено множество участков, где в подземных водах установлены повышенные



Карта-схема загрязнения подземных вод фтором
(Малаева Л. А., Левит А. И.)

концентрации меди, никеля, нередко молибдена. Крупные участки загрязнения подземных вод титаном, барием, молибденом, никелем обнаружены в окрестностях поселков Рымникского, Бреды, Анненского. В последнем случае в качестве загрязнителя отмечен свинец.

Загрязнение подземных вод соединениями азота не фиксируется в западных районах области (до долготы Миасса). На остальной же территории участки загрязнения распределены очень неравномерно — на площадях в десятки и сотни квадратных километров. Они установлены в районе села Губернского (Аргаяшский район), близ поселка Нижнепетровского (Бродокалмакский район), а также в непосредственной близости от Челябинска (села Миасского, Сугояк, Баландино).

Большие площади загрязнения соединениями азота установлены в Увельском и Октябрьском районах, окрестностях Еманжелинска.

К югу от реки Уй такие участки не отмечены.

Радиоактивные элементы в подземных водах появились в результате загрязнения поверхностных и подземных вод радионуклидами на севере области в 1957 году во время аварии на химкомбинате "Маяк", а также его отходами.

Подземные воды с повышенным содержанием радиоактивных элементов (урана, радона, радия и т.д.) распространены на территории области значительно шире. Широкой полосой они прослеживаются от северной границы области до южной, в зоне залегания кислых пород: гранитов, сиенитов и т. д. Именно эти породы, слагающие так называемую «гранитную ось» Урала, обогащены уран- и торийсодержащими минералами. Они разрушаются со временем под влиянием природных факторов, и высвободившиеся радиоактивные элементы поступают в воду. В результате абсорбции рыхлым материалом (глиной, органикой) формируются "вторичные" месторождения урана. Их на территории области около 20. Концентрируются они, в основном, в Чебаркульском, Уйском районах, близ Пласта, реки Каменной Санарки. Залегают на глубинах 5—20 м, то есть в области фильтрации подземных вод.

Можно ли считать повышенные (но не превышающие предельно допустимые) концентрации урана, радия в воде опасными? Нет, это природное явление, существовавшее на Южном Урале всегда. К нему приспособились и растения, и животные. Нет никаких данных, говорящих о том, что люди, живущие в нашем крае, когда-либо страдали от "радиоактивных" подземных вод.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Какими химическими элементами, соединениями загрязнены подземные воды области?
2. Перечислите причины загрязнения подземных вод.
3. Как вы думаете, повышенное содержание радона в подземных водах — это хорошо или плохо? Могут ли где-то использоваться эти воды?

Глава 21. ДЕГРАДАЦИЯ ЛЕСОВ, РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Анализ ископаемых спор и пыльцы растений, сохранившихся в древних пластах осадочных пород, позволяет нам представить растительность, что росла на территории Южного Урала много тысяч лет назад.

Тогда в южных районах области шумели березово-сосновые леса, в которых было достаточно много елей и широколиственных пород деревьев: ольхи, дуба, вяза. Климат был более мягким и влажным. На севере и западе, в горах царила непроходимая тайга, основу которой составляли темнохвойные породы — ель и пихта.

Прошедшие тысячелетия мало изменили видовой состав растительности на Южном Урале. Березово-сосновые леса сохранились до наших дней, однако они стали менее густыми и обширными. В направлении с севера на юг все чаще наблюдаются небольшие островки леса, которые наши предки назвали колками. Ель, пихта, широколиственные породы сохранились лишь в европейской части, преимущественно на западе области.

Одиннадцать тысяч лет назад в южных районах, в травяном покрове преобладали полыни и разнотравье. В те периоды, когда климат становился более мягким, здесь появлялись более влаголюбивые виды трав и злаков. В засушливые годы степи превращались в полупустыни, где обильно росли полыни и травы семейства маревых (см. с. 75).

Таким образом, можно с уверенностью говорить о том, что большинство растений, существующих на территории области сегодня, произрастало здесь и многие тысячелетия назад. Видовой состав растений изменился очень мало. В основном, качественные изменения в растительном мире, увеличение видов, приспособленных к засушливым условиям, связаны с аридизацией климата, увеличением антропогенной нагрузки, особенно в последние 250—300 лет. В этот период значительно возросла вырубка лесов, вызванная промышленным и сельскохозяйственным освоением края.

В 1686 году общая площадь лесов в Оренбургской и Уфимской губерниях равнялась 18 288 тыс. га, или 58% их площади. Через сто лет, в 1796 году, она равнялась уже 43%, а в начале XX века — только 30%.

До 1770 года на Южном Урале было построено около двух десятков заводов, где плавились руды железа и меди. В качестве топлива использовался исключительно древесный уголь. Заготовка леса на пережог производилась ежегодно с февраля по апрель месяц. Каждый завод имел свою лесосеку. Так, заводчику Мосолову в 1754 году отвели лесосеку "на рубку угольных дров..." 20 верст в длину (более 43 км), "а поперек... смотря по густоте и величине, чтоб стало на 60 лет...".

Статистические данные показывают, что для обеспечения только предприятий металлургии в XVIII веке на Южном Урале требовалось вырубить примерно 5000 га леса в год. С учетом того, что лес шел также на строительство, отопление жилищ, эту цифру можно удвоить. Большие объемы заготовок леса приводили к истощению лесов вокруг заводов и селений. Возникла потребность выработать правила лесопользования.

В 1774 году глава Исетской провинции, столицей которой был Челябинск, воевода Веревкин издал инструкцию по охране лесов, в которой, в частности, указывалось: "...Иметь крепкое и неослабное смотрение, чтоб леса бездельно никем трачены не были...". Не велено было рубить на дрова строевой лес, разводить костры в лесах, для отопления жилищ разрешалось только собирать валежник.

Эти правила совершенствовались и ужесточались со временем. На землях Оренбургского казачьего войска за соблюдением правил лесопользования строго следили атаманы станиц. Они определяли норму выдачи казакам леса на различные строения. Первые "типовые" правила, регулирующие технологию и объем рубок, а также лесонасаждения, были приняты на Урале в 1814 году.

В XIX веке промышленность и сельское хозяйство продолжают развиваться. Растет количество крупных горнорудных предприятий. Южный Урал становится самой "золотой" провинцией России. Сотни золотых приисков разрабатывались в Миасской долине и в Кочкарском золотоносном районе (район г. Пласта). Леса, мешавшие промыслу, вырубались. В степной зоне лес вырубался для получения новых сельхозугодий. Одновременно велись лесовосстановительные работы, но объем их был очень мал.

Еще больше было вырублено лесов в 20—30-е годы XX века века, когда в Советском Союзе началась индустриализация. В крае выросли десятки новых заводов, и на каждую стройку потребовалось огромное количество леса. За 1940—1960 годы в нашей области ежегодно заготовлялось до 3703,5 тыс. куб. м леса. Площадь ежегодно вырубаемых лесов составляла 10—12 тыс. га.

В войну и послевоенные годы интенсивные рубки особенно ценных хвойных пород продолжались. Только в Нязепетровском районе ежегодно вырубалось до 2000 га леса. Одновременно осуществлялась посадка леса на лесных пожарищах, необлесенных участках, в лесополосах. В 50-х годах началась закладка защитных лесополос на юге области. Особенно интенсивно она производилась при освоении целинных и залежных земель. За последние 50 лет площадь лесов в области увеличилась на 300 тыс. га. Государственные защитные лесные полосы в 1996 году имели протяженность 1700 км. Большая их часть находится в юго-западных районах области.

250 лет эксплуатации лесов, зачастую нерациональной, хищнической, не прошли даром. За это время особенно значительно сократились площади хвойных лесов. В сохранившихся стало меньше хвойных пород, больше лиственных. Леса Южного Урала сегодня очень не похожи на те, что существовали здесь в начале XX столетия.

Сегодня леса в Челябинской области занимают площадь 2461 тыс. га. Наиболее богаты ими Нязепетровский и Катав-Ивановский районы. Меньше всего лесов в Агаповском районе, близ Магнитогорска. Залесенность западной горно-таежной зоны составляет 65,7%, лесостепной — 25,8%, а степной зоны — всего 8,5%.

Все леса области принадлежат по своему значению к I и II группам, причем леса I группы (наиболее ценные) составляют 77,3% от общего количества (3,903 тыс. га). Они выполняют водоохранные, защитные санитарно-гигиенические и оздоровительные функции. В леса I группы входят:

запретные полосы лесов по берегам рек, озер, водохранилищ — 84 тыс. га;

запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных пород рыб — 10 тыс. га;

леса в лесостепных и степных районах, имеющие важное значение для защиты окружающей среды — 110 тыс. га;

противоэрозионные леса — 682 тыс. га;

государственные защитные лесополосы — 1,7 тыс. га;

защитные полосы вдоль железных и автомобильных дорог — 25 тыс. га;

особо ценные лесные массивы, леса, имеющие научное значение — 73 тыс. га;

леса зеленых зон вокруг населенных пунктов, лесопарки — 276 тыс. га.

Во II группу входят леса эксплуатационные, в которых можно вести лесозаготовки. Их в области 557,5 тыс. га. Темнохвойные и смешанные леса ныне занимают примерно пятую часть покрытой лесом территории, в то время как мелколиственные (березовые) — около 60%. Светлохвойных (сосна) лесов мало, в восточной части горно-лесной зоны (в районе хребта Уралтау) они занимают от 3 до 18%. Леса, растущие на месте вырубленных, восстанавливаются медленно. Преобладание в области мелколиственных (березовых) лесов, выросших большей частью на месте вырубленных сосновых, может привести к существенной смене фитоценозов. Дело в том, что в подросте таких лесов присутствуют и ель, и сосна, господствуют же в первом (верхнем) ярусе

береза и осина. Они раньше, через 50—80 лет, достигают эксплуатационной спелости (у сосны этот возраст равен 100—140 годам) и начинают вырубаться. Вместе с ними вырубаются и более ценные хвойные породы, еще далеко не достигшие возраста спелости. Так, постепенно, с участием человека, происходит смена ценных пород менее ценными. Можно ли оценить масштабы этого процесса? Оказывается, можно. Космические снимки, сделанные и изученные в начале 90-х годов, дали возможность оценить степень ухудшения состояния лесов области под влиянием рубок.

К наиболее сохранившимся лесам отнесены большие массивы, покрывающие хребты Зигальга, Нургуш, Уреньга и другие. Сюда же отнесены леса, находящиеся в окрестностях Нязепетровска, Сима, Миньяра и другие на границе с Башкортостаном. Много таких лесов в горнозаводской зоне (от Миасса на юге до границ области на севере). В северных районах лесостепной зоны к этой наиболее благополучной категории относятся мелколиственные, отчасти светлохвойные леса в районе Багаряка, к югу от реки Караболки, севернее села Муслюмово и в других местах. Неплохо сохранился Каштакский бор в Челябинске, крупный массив сосновых в районе села Варламово, отдельные участки Санарского бора.

В западных горных районах к наименее пострадавшим относится 40—50% лесных массивов, в лесостепной зоне — до 31% березовых и сосновых лесов, в степной — 5—7% залесенной площади. Это, в основном, центральные участки Джабык-Карагайского, Черноборского, Каратубайского боров.

К группе деградированных отнесены леса, в которых вырубки составили 40—70%. Такие леса находятся в горнозаводской зоне (западнее Кыштыма—Вишневогорска), сел Ларино, Маслово (Уйский район), Губернского (Аргаяшский район), в окрестностях Челябинска и других местах. В основном, это березовые леса. Большие массивы таких лесов расположены в Чесменском и Нагайбакском районах в степной зоне. Лиственные деревья здесь чаше всего замещаются такими же и (редко) светлохвойными породами, которые специально здесь высаживаются (Нагайбакский, Бродокалмакский районы).

К группе наиболее деградированных лесов относятся те, в которых оставшиеся первичные древостой занимают менее 30%. Таких лесов, к сожалению, много. До 10 участков площадью 80—200 кв. км, на которых когда-то рос сосновый лес, вырублено почти полностью от широты Карабаша до северной границы области. Много таких лесов на западе области, к юго-западу от Зюраткуля, в лесостепной и степной зонах (Джабык-Карагайский и Каратубайский боры). Часть вырубок зарастает лиственным

лесом, а часто так и остается безлесной. Всего таких, сильно деградированных по вине человека, лесов в области 25—28%.

Не только рубки способствуют деградации лесов. Большой урон им наносят пожары. От них особо страдают хвойные леса лесостепной и степной зон, где часто отмечаются засушливые, маловодные периоды. В 1975 году от пожара пострадала огромная (200 км^2) площадь Джабык-Карагайского бора. В 90-х годах пожаром было охвачено около 120 кв. км. площади Санарского бора, более 40 кв. км Каратубайского бора. Сегодня на территории области нет, пожалуй, ни одного бора, которого не тронул бы огонь.

Последствия пожаров, охватывающих, в основном, хвойные леса, усугубляются еще и тем, что при ликвидации горелого леса часто уничтожается подрост. На лесные гари, заросшие травой, запускается скот, который окончательно превращает бывший лес в пустошь. На оставшихся по соседству облесенных участках деревья угнетены, подлесок отсутствует или представлен малым количеством видов деревьев, подрост редок или вовсе отсутствует. Меняется травостой. Под пологом сохранившихся деревьев часто растут степные травы. Самовосстановление леса крайне затруднительно. Такая картина характерна для многих островных боров лесостепной и степной зон области.

Прямое воздействие на лес оказывают выбросы промышленных предприятий. В районе Сатки, Верхнего Уфалея, поселка Первомайского, Карабаша, Катав-Ивановска, где действуют крупные горно-рудные предприятия, цементные или медеплавильные заводы, выбрасывающие в атмосферу большое количество промышленной пыли и вредных газов (SO_2, CO, NO_2, NO_3), лес "болеет" и быстро деградирует. Усыхают кроны деревьев, на стволах увеличивается количество наростов, "болеет" листва, происходит существенное сокращение фитомассы.

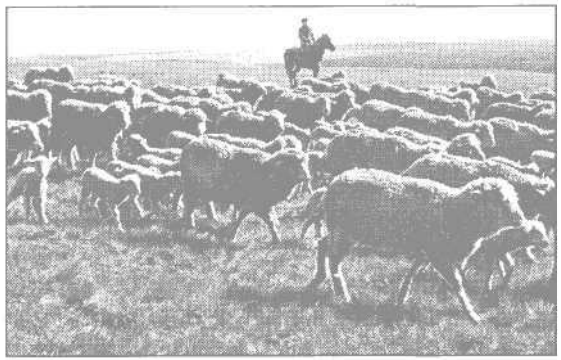
Особенно наглядно деградация лесной растительности под влиянием чрезмерных рубок и воздействия выбросов медеплавильного комбината проявилась в районе Карабаша. В 80-х годах выбросы комбината ежегодно составляли более 163 тыс. тонн пыли и газов. Только в 1990 году его трубы выбросили в атмосферу более 50 тыс. тонн вредных веществ, в том числе 46 тыс. тонн особенно вредного сернистого ангидрида.

Все это привело к полному исчезновению растительного покрова в радиусе 6—8 км от предприятия. Вокруг зоны рукотворной пустыни (бедленда) на космических снимках можно видеть деградированные хвойные и смешанные леса на площади до 260 кв. км. В них меньше высота деревьев, разрежены кроны, много сухостоя, на листве и хвое — следы болезней.

В результате интенсивной вырубки, вредных воздействий, особенно в течение последних 80—90 лет, на Южном Урале темнохвойные и смешанные леса сократили свою площадь на 75—80%. Можно себе представить, что будет с нашими лесами, если мы и дальше будем относиться к ним так же.

В последние годы намечается более бережное отношение к лесу. По сравнению с 1990 годом, в области более чем в два раза уменьшена площадь вырубаемых спелых лесов. Отдельные леса переведены в категорию особо охраняемых. Организованы национальные парки "Таганай" и "Зюраткуль" общей площадью 145 тыс. га. На юге области идут подготовительные работы по созданию национального парка "Аркаим", куда войдет и самый южный из островных боров — Каратубайский, а также окружающие его более мелкие леса.

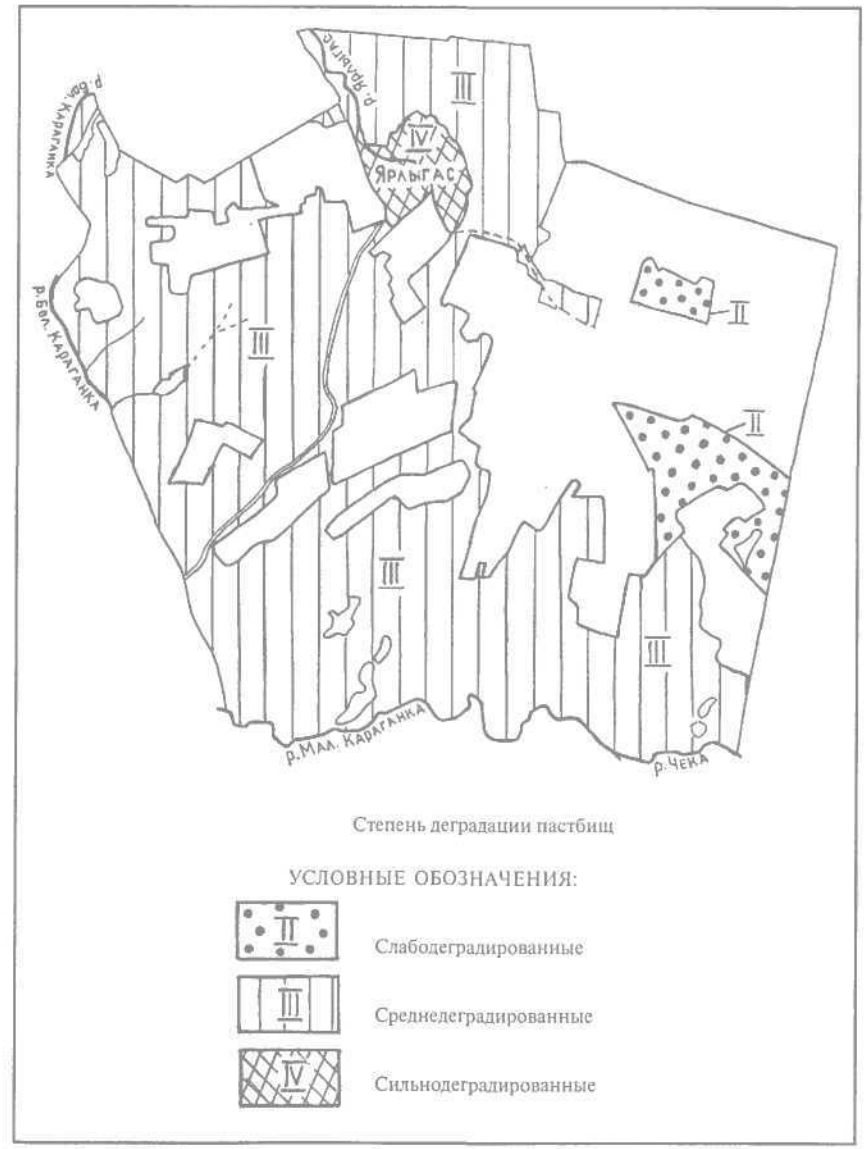
Луга и степи нашего края сильно пострадали от экологически не выверенного землепользования. Естественные травостои сохранились лишь на 10—35% незалесенных территорий. Остальная площадь за неполных три столетия хозяйствования распахана (35—40%), заболочена (0,5%), засолена (3%). Часть земель занята вновь построенными городами и селами, нефте- и газопроводами, автодорогами, горно-рудными предприятиями и их отвалами.



Особенно сильно степные пастбища на юге области пострадали от огромных отар овец

Сохранившиеся луга и степи заняты в основном под сенокосы и пастбища. Всего в области на 1996 год числилось: сенокосов 550 тыс. га, пастбищ 1356 тыс. га. Это почти 22% территории области. Из общего количества пастбищ заболоченные, заросшие кустарником (т.е. практически негодные) составляют около 60 тыс. га, или 3%.

Если разделить количество крупного рогатого скота, имевшегося в области в 70—80-х годах, на площадь пастбищ, то получается, что на 1 га приходилось в среднем 1,6 головы. Это вполне допустимая для степных и лесостепных районов величина, но на практике часто получалось так, что отдельные пастбища были чрезмерно перегружены. Это и привело к их деградации. Особенно сильно степные



Карта деградированности природных кормовых угодий одного из хозяйств Кизильского района Челябинской области

пастбища пострадали от огромных отар овец, которых в иные годы насчитывалось более полумиллиона. Овцы погубили (вытоптали) многие пастбища южных районов.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗДУМИЙ

Стадо овец в 50 голов, потоптавшись один день на 1 гектаре степи, на каждый ее квадратный сантиметр давит силой 2 кг. Это все равно, что шеренга из 30 танков плотным слоем проутюжила бы степь 4 раза туда-сюда. Выходит, перевыпас — страшнее танков.

В. Г. Мордкович. Степные экосистемы

Все, что осталось от сосновых лесов в окрестностях Карабаша

Выборочное обследование кормовых угодий, проведенное в степных районах — Брединском, Кизильском, Верхнеуральском, показало, что более 50% степей, лугов относятся к сильно пострадавшим от чрезмерного выпаса.

В чем выражается деградация пастбищ, сенокосов в степной зоне? Это, прежде всего, уменьшение количества видов растений на единицу площади. На средне- и сильно деградированных участках оно снижается до 35—15 видов, причем среди них преобладают низкопитательные травы. Трава лишь частично покрывает поверхность земли (50—30%). Травяной покров сильно выбит скотом. Поэтому урожайность трав на таких пастбищах минимальна — 2—3 ц/га, в то время, как на хороших — 8—12 ц/га.

Сильнее всего страдают пастбища, находящиеся вблизи селений, крупных дорог. Как правило, они доведены до полного истощения. По существу, это рукотворная полупустыня.

Избежать обеднения, истощения наших лесных богатств, сенокосов, пастбищ можно лишь тогда, когда в практику будут внедрены научно обоснованные экологические нормы. Суть их заключается в том, чтобы:

— было установлено оптимальное соотношение распаханных и нераспаханных земель;

— была обоснована и соблюдалась физическая и биологическая нагрузка на единицу площади пастбищ;

— выдерживался "коэффициент лесистости территории", то есть соотношение залесенной и незалесенной площадей;

— рационально использовались водные ресурсы, принимались меры к их сохранению и увеличению;

— осуществлялся мониторинг естественных лугов, пастбищ, лесов; принимались меры по сохранению их площади и плодородия.

Научно обоснованные экологические нормы будут обязательно внедряться в практику в XXI веке. Без этого наши леса, луга и степи обречены на гибель.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Какие леса есть на территории области? Где они расположены?
2. Опишите одно из пастбищ по соседству с вашим селением (количество видов трав на 100 кв. м, покрытие земли, высота травостоя, наличие камней, кустов, кочек, сколько голов скота здесь пасется, как долго), определите степень деградации пастбища.
3. Если есть по соседству лесополосы, определите, в каком они состоянии, виды и возраст деревьев, их высоту, диаметр ствола, состояние подроста, подлеска, травяного покрова.
4. Опишите (если есть рядом) видимую техногенную нагрузку на лес (вытаптывание, уплотнение почвы, обнаженность корней, суховершинность, запыленность и т. д.).
5. Перечислите причины, вызывающие деградацию, гибель лесов.

Глава 22. ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Начало освоения минеральных богатств на Южном Урале относится к эпохе бронзы. Медь начали добывать примерно 4 тыс. лет назад. Самым крупным из известных нам сегодня древних рудников был Каргалинский, расположенный недалеко от Оренбурга. Здесь древние рудокопы разрабатывали медистые песчаники, содержащие такие минералы меди, как халькопирит, борнит и малахит. Содержание меди в этих рудах достигало 8—10% и более.

На территории области и сопредельных районов Башкортостана велась добыча медных руд из многочисленных мелких месторождений, имевших выход на поверхность. Такие руды были очень богаты и позволяли людям бронзового века полностью удовлетворять свои запросы, даже при малых запасах. Следы древних рудников сохранились в Учалинском районе Башкортостана; Кизильском, Агаповском, Верхнеуральском и других районах нашей области. Это

неглубокие, но обширные ямы с небольшими отвалами породы.

Добыча железных руд в небольших масштабах велась на севере области (в районе Каслей) в V—III веках до н. э. Масштабная разработка железных руд началась лишь два с половиной века тому назад. На базе многочисленных мелких и средних по запасам месторождений в 30—70-х годах XVIII столетия начала развиваться черная металлургия Южного Урала. Основным предметом добычи были бурые железняки, то есть руды, практически полностью сложенные минералом лимонитом (гидроокись железа), содержащим около 60% железа. Такие руды образуют на поверхности значительные рудные тела и обладают относительно небольшой твердостью. Для их плавления нужны не очень высокие температуры. Бурые железняки, как правило, не нуждаются в обогащении и не содержат вредных примесей (фосфор, сера), что значительно снижает расходы и повышает качество получаемого чугуна и стали. Все это и обусловило их преимущественную добычу в прошлом.

До 20-х годов XIX века на территории области велась крупномасштабная добыча только двух полезных ископаемых — медных и железных руд. Медные рудники были сосредоточены на юго-западе, железные располагались в западных предгорьях Южного Урала (Ашинский, Нязепетровский, Катав-Ивановский, Саткинский, Кусинский районы), а также окрестностях Златоуста.

В 20-х годах прошлого столетия на территории области развертывается добыча россыпного и коренного (жильного) золота. Первым районом добычи россыпного золота стала долина реки Миасс и ее притоки.

С 40-х годов прошлого столетия крупным центром золотодобычи становится Кочкарская золотоносная система (Уйский, Чебаркульский, Троицкий районы) с центром возле Пласта. Позднее добыча золота перемещается еще южнее, на территорию нынешнего Нагайбакского, а затем и Брединского районов.

Подавляющая часть золота добывалась из россыпей (в Миасской долине с 1823 по 1914 годы из добытых 74,5 тонн золота 71,6 тонны приходилось на россыпное). Строились многочисленные запруды, дамбы на малых реках и ручьях. После отработки россыпи обычно оставалась пустошь. Резко снижалась залесенность территории. Особенно страдали пойменные леса и земли. Ландшафт этих мест значительно искажался.

В первые десятилетия XIX века на территории области начинается добыча слюды (мусковита). Для нужд развивающейся металлургии идет добыча флюсов (известняк, доломит). С середины

столетия в районе современного Пласта начинается добыча свинцовых, а затем и мышьяковых руд. На севере области, близ современного Карабаша, и возле Златоуста разрабатывается "тяжелый шпат" — барит. В первом десятилетии XX века на Борзовском месторождении близ Кыштыма начинается добыча корунда, близ Сатки — магнезита, никелевых руд — близ Верхнего Уфалея и угля — в районе Копейска.

К началу XX столетия на территории Челябинской области разрабатывалось уже более десяти видов полезных ископаемых, из которых ведущими были железо, медь и золото. Для добычи руд строились небольшие шахты, глубина их редко превышала 70—100 м. Во многих случаях добыча велась из небольших штолен (горизонтальная выработка) или шурфов.

В первые советские пятилетки, период индустриализации, добыча полезных ископаемых увеличилась во много раз как на старых разработках, так и на новых. Идет разведка и добыча новых полезных ископаемых: в 40-х годах — добыча алюминиевых руд (бокситов), пьезокварца, редких металлов; в 50-х годах — медных руд. Развивается добыча магнезита и других видов нерудного минерального сырья. По мере увеличения объемов промышленного и гражданского строительства, дорог, увеличивалась разработка стройматериалов — песка, гравия, строительного камня, глин.

В 1940 году Челябинская область уже давала 24% общесоюзной добычи железной руды, 5,1% — бурых углей, 20% — меди и 100% — никеля. В конце XX столетия, несмотря на серьезное истощение минеральных ресурсов, в области разрабатывается около 140 месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Из недр добывается 34 вида минерального сырья. Суммарный годовой объем изъятой горной массы составляет примерно 80 млн тонн.

В чем состоят особенности использования недр Челябинской области?

Недра Южного Урала используются в течение большого отрезка времени. Железные руды Бакальского месторождения, к примеру, разрабатываются в течение 240 лет. Золото-мышьяковистые руды Кочкарского месторождения — около 160 лет. Россыпи золота в долине реки Миасс отрабатываются на протяжении 170—175 лет. Медные руды Карабаша интенсивно разрабатывались на протяжении 80 лет. Более 90 лет добывают никелевые руды близ Верхнего Уфалея; около 50 лет — бокситы в Саткинском районе.

В восточных равнинных районах области (Троицкий, Варненский, Карталинский) рудные месторождения никогда не разрабатывались. Здесь располагаются перспективные месторож-

дения железных и медных руд, которые, вероятно, будут разрабатываться в XXI веке. Их отработка будет сопровождаться образованием огромных отвалов "пустой" породы, так как содержание полезных компонентов в этих рудах низкое.

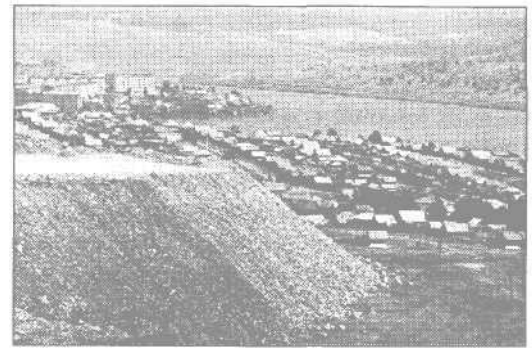
Характер рельефа, уровень залегания фунтовых вод учитываются при проектировании системы отработки полезного ископаемого. Они сказываются и на экологических последствиях добычи: размещении отвалов, разносе пыли и газов, образовании депрессионных воронок, карста, поведении подотвальных вод и многого другого.

Способы и масштабы извлечения руд меняются со временем. Промышленная добыча полезных ископаемых, начиная с XVIII века, велась с помощью вертикальных горных выработок: глубоких шурфов (до 10 м), шахт. Из вертикальной выработки при необходимости проходилось несколько горизонтальных выработок, глубина которых определялась уровнем залегания подземных вод. Если они начинали заполнять шахту, шурф, добыча прекращалась из-за нехватки водоотливной техники. Следы старых горных выработок можно наблюдать и сегодня в окрестностях Пласта, Кусы, Миасса и многих других городов и поселков горнозаводской зоны области. Часть из них остается незакрытой, не загороженной до сих пор, что представляет определенную опасность. Таким образом, вертикальная амплитуда изменений природной среды, связанных с добычей минерального сырья, до XX столетия едва превышала 100 м.

С появлением мощных насосов, осуществляющих водоотлив из выработок, экскаваторов, большегрузных автомобилей, разработка минеральных ресурсов все чаще ведется открытым способом — карьерным.

На Южном Урале, где большинство месторождений залегает на глубинах до 300 м, преобладает карьерная добыча. В карьерах добывается до 80 % (по объему) всех полезных ископаемых. Самой глубокой горной выработкой на территории области является Коркинский угольный разрез. Его глубина на конец 1998 года была равна 460 м. Крупные карьеры имеются в Бакале (бурые железняки), Сатке (магнезиты), Межозерном (медная руда), Верхнем Уфалее (никель), Магнитогорске и Малом Куйбасе (железо).

Очень часто карьеры располагаются в городской черте, на окраинах поселков, что серьезным образом сказывается на их экологии. Много мелких карьеров (несколько сотен) находится в сельской местности. Практически каждое крупное сельское предприятие имеет свой карьер площадью 1—10 га, где добываются щебень, песок, глина, известняк для местных нужд. Обычно добыча ведется без соблюдения каких-то экологических норм.



Отвалы магнезитовых карьеров надвигаются на поселки г. Сатка

Подземные горные выработки—шахты (шахтные поля) также широко распространены в области. В большинстве из них добыча полезных ископаемых сегодня уже не ведется, они выработаны. Часть шахт затоплена водой, часть заложена спущенной в них пустой породой. Площадь отработанных шахтных полей только в Челябинском буроугольном бассейне составляет сотни квадратных километров.

Глубина современных шахт (Копейск, Пласт, Межевой Лог) достигает 700—800 м. Отдельные шахты Карабаша имеют глубину 1,4 км. Таким образом, вертикальная амплитуда изменений природной среды в наше время, с учетом высоты отвалов, терриконов на территории Южного Урала достигает 1100—1600 м.

Россыпные месторождения золота в речных песках разрабатываются в последние десятилетия с помощью драг — крупных промывальных машин, способных брать рыхлую породу с глубин до 50 м. На мелких россыпях добыча ведется гидравлическим способом. Породы, содержащие золото, размываются мощными струями воды. Результатом такой добычи становится "рукотворная пустыня" со смытым почвенным слоем и полным отсутствием растительности. Такие пейзажи вы встретите в Миасской долине, к югу от Пласта.

Масштабы добычи минерального сырья увеличиваются ежегодно. Это связано не только с ростом потребления тех или иных минералов, пород, но и с уменьшением содержания в них полезных компонентов. Если раньше на Урале, в Челябинской области отрабатывались полиметаллические руды с содержанием полезных элементов 4—12%, то теперь разрабатываются бедные руды, где содержание ценных элементов едва достигает 1%. Для того, чтобы получить из руды тонну меди, цинка, железа, необходимо добыть из недр гораздо больше породы, чем в прошлом. В середине XVIII столетия суммарная добыча минерального сырья в год составляла в нашем крае 5—10 тыс. тонн. В конце XX столетия горные предприятия области перерабатывают ежегодно 75—80 млн тонн горной массы.

Любой способ добычи полезных ископаемых значительно влияет на природную среду. Особое влияние испытывает верхняя часть литосферы.

При любом способе добычи происходит значительная выемка пород и их перемещение. Первичный рельеф заменяется техногенным. В горной местности это приводит к перераспределению приземных потоков воздуха. Нарушается цельность определенного объема пород, увеличивается их трещиноватость, появляются крупные полости, пустоты. Большая масса пород перемещается в отвалы, высота которых достигает 100 м и более. Нередко отвалы располагаются на плодородных землях. Создание отвалов обусловлено тем, что объемы рудных полезных ископаемых по отношению к вмещающим их породам невелики. Для железа и алюминия это 15—30%, для полиметаллов — около 1—3%, для редких металлов — менее 1%.

Откачка воды из карьеров и шахт создает обширные депрессионные воронки, зоны снижения уровня водоносных горизонтов. При карьерной добыче диаметры этих воронок достигают 10—15 км, площади — 200—300 кв. км.

Проходка шахтных стволов приводит также к соединению и перераспределению вод между ранее разобщенными водоносными горизонтами, прорывам мощных потоков воды в туннели, забои шахт, что значительно затрудняет добычу.

Истощение фунтовых вод в районе горных выработок и осушение поверхностных горизонтов сильно влияют на состояние почв, растительного покрова, величину поверхностного стока, обуславливают общее изменение ландшафта.

Создание крупных карьеров и шахтных полей сопровождается активизацией различных инженерно-геологических и физико-химических процессов:

— возникают деформации бортов карьера, оползни, оплывины;

— происходит оседание земной поверхности над отработанными шахтными полями. В скальных породах оно может достигать десятков миллиметров, в некрепких осадочных породах — десятков сантиметров и даже метров;

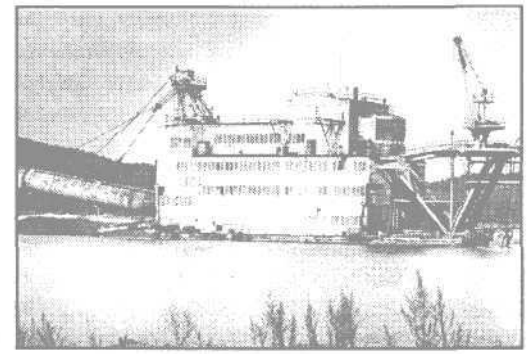
— на соседних с горными выработками площадях усиливаются процессы эрозии почв, оврагообразования;

— в выработках и отвалах активизируются во много раз процессы выветривания, идет интенсивное окисление рудных минералов и их выщелачивание, во много раз быстрее, чем в природе, идет миграция химических элементов;

— в радиусе нескольких сот метров, а иногда и километров, происходит загрязнение почв тяжелыми металлами при транспортировке, ветровом и водном разносе, почвы также загрязняются нефтепродуктами, строительным и промышленным мусором. В конечном счете, вокруг крупных горных выработок создается

пустошь, на которой растительность не выживает. Например, разработка магнезитов в Сатке привела к гибели сосновых лесов в радиусе до 40 км. Пыль, содержащая магний, попала в почву и изменила щелочно-кислотный баланс. Почвы из кислых превратились в слабощелочные. Кроме того, карьерная пыль как бы зацементировала хвою, листья растений, что вызвало их оскудение, увеличение мертвопокровных пространств. В конечном итоге, леса погибли.

22.1. Влияние добычи полезных ископаемых на гидросферу



Промывальные фабрики-драги обезображивают «золотую» долину реки Миасс

Откачиваемые из горных выработок воды часто содержат примесь глины, песка, кислот, солей, которые при попадании в реки, ручьи, болота (чаще всего шахтные, карьерные воды попадают именно сюда) вызывают их загрязнение. Подобное произошло в Карабаше, где добытую из шахты руду после дробления и обогащения сбрасывали в реку Сак-Элгу и ручей Аткус. Последствия этого сброса ощущаются и сегодня, спустя десятилетия.

При отработке россыпных месторождений золота драгами (долины рек Миасс, Атлян, Киалим) в долинах рек меняются рельеф, ландшафты: увеличивается ширина поймы, спрямляется русло, по берегам, отмелям возникают холмы, гряды перемытого песка, глины. Речные отложения размываются, увеличивается мутность воды (7—9 г/л), что плохо воздействует на водную фауну. Проход драги по долине — это практически полное уничтожение пойменной растительности, а следовательно, и гнездовий птиц. Процесс восстановления природы здесь очень замедлен. Даже через 20—30 лет почвы на таких участках едва начинают восстанавливаться.

В отвалах горных пород идет интенсивный процесс разрушения, окисления минералов и, в частности, сульфидов (сернистые соединения железа, меди, цинка). Такие отвалы на территории области имеются в районе Карабаша, Магнитогорска, Сатки, Бакала, Межозерного. Атмосферные осадки, просачиваясь сквозь них и выходя на поверхность, представляют собой

слабый раствор серной кислоты. Так, pH подотвальных вод из Бакала, попадающих в реки Буланку и Сильгу, равно 2,5—3,0. Вместе с подотвальными водами в эти малые реки попадает значительное количество тяжелых металлов: цинка, меди, железа. Далее загрязненные воды попадают в реку Юрюзань, в которой из-за этого в десятки раз увеличивается содержание вредных компонентов. Влияние подотвальных вод Бакала чувствуют жители городов Трехгорного и Юрюзани.

22.2. Влияние добычи полезных ископаемых на атмосферу

Эксплуатация крупных горных выработок сопровождается выбросами пыли и газов в атмосферу за счет взрывов значительного количества аммонала и других взрывчатых веществ. Большое влияние на приземные слои воздуха могут оказывать отвалы угольных шахт, так называемые терриконы. Высота их достигает 50—70 м, объем — до 1 млн куб. м. На территории Челябинского буроугольного бассейна таких отвалов десятки. Слагающие их породы имеют в своем составе до 4—6 % углистых, сажистых частиц (углерод) и, кроме того, бывают часто насыщены сульфидами железа (пирит) и других элементов.

При разложении пирита выделяется теплота, которая вызывает возгорание отвалов. Терриконы горят в течение месяцев, а иногда и лет, выделяя сернистый и угарный газы, углекислый газ и целый ряд других соединений с хлором, фтором, азотом. Горящие терриконы интенсивно загрязняют атмосферу.

22.3. Влияние добычи полезных ископаемых на биосферу

Техногенная нарушенность естественных ландшафтов и растительного покрова на территории горно-добывающих предприятий и их ближайшем окружении охватывает значительные площади. В основных горно-добывающих районах области (Сатке, Карабаше, Копейске, Коркино) это десятки квадратных километров. На этих площадях наблюдается обеднение видового состава прежде всего за счет мхов, лишайников, а затем хвойных и лиственных деревьев. Чрезмерная загазованность, запыленность приводят к усыханию крон деревьев и другим болезням.

Кроме прямого воздействия горных предприятий на растительность, существует косвенное, внешне невидимое. Извлекая в течение короткого времени из недр громадные количества пород, руд, мы тем самым во много раз увеличиваем скорость геохимических миграций в верхней части литосферы. Как отразится такое явление на растительности нашего или соседнего региона, континента в целом — неизвестно, эта проблема еще не изучена.

22.4. Вторичные минеральные ресурсы

Человек не только разрушает созданные природой скопления горных пород, руд, но и создает новые, рукотворные. Отвалы бедных руд, пород, скопления продуктов обогащения руд, шлаков и шламов, золы энергетических предприятий, отходы переработки радиоактивных руд — все это, за редким исключением, можно использовать вторично, не трогая природные минеральные ресурсы, которые, как известно, не возобновляются. С точки зрения происхождения все эти искусственные скопления можно назвать техногенными рукотворными месторождениями.

На территории Челябинской области известно около 60 таких "месторождений". Большинство из них, около 85 %, располагаются к северу от широты Верхнеуральск—Троицк. Площадь, занимаемая ими, равна 10 тыс. га.

В зависимости от стадий переработки минерального сырья и особенностей применяемых технологий, породы (естественные и искусственные) можно сгруппировать в несколько групп:

1. Вскрышные и вмещающие породы, бедные руды.
2. Отходы обогащения минерального сырья (шламы, отсевы, "хвосты").
3. Шлаки металлургические: а) черной металлургии; б) цветной металлургии.
4. Зольные отвалы предприятий энергетики.
5. Отходы радиохимического производства.

Первая и вторая группы включают в себя естественные породы, руды разных стадий переработки. Третья, четвертая и пятая группы — искусственные породы, элементы, обладающие особыми свойствами или химическим составом.

Все разновидности естественных пород и руд, находящиеся в техногенных месторождениях области по их минералогии, химическому составу представляют собой:

— кремниевое сырье (кварциты, кварцито-песчаники, песчаники, граниты);

— карбонатное сырье (известняки, мраморы, доломиты, магнезиты);

— алюмосиликатное сырье (глины, глинистые, карбонатно-глинистые, слюдистые сланцы);

— углеродсодержащие глинистые породы.

Основная масса горных пород, отнесенных к категории "кремниевое сырье", по своим физико-механическим свойствам представляет собой хороший материал для получения строительного камня, а некоторые разновидности кварцитов Бакала могут быть использованы в качестве флюсов (раскислителей). Кроме Бакала породы этой категории есть в отвалах Вишневогорска, Тайгинки, Кыштыма.

Карбонатное сырье сосредоточено, в основном, в отвалах комбината "Магнезит" (Сатка), а также близ Магнитогорска (известняки и доломиты) и в отвалах Медведевского месторождения близ Златоуста. Скопления мрамора, других карбонатных пород есть в отвалах многих месторождений области, где добывают и обрабатывают облицовочные материалы (Коелга, Баландино). Запасы карбонатного сырья в отвалах на начало 90-х годов оценивалось в 200 млн тонн, что вполне сопоставимо с запасами природного месторождения.

Группа алюмосиликатных пород содержит 50—60% окиси кремния (SiO_2) и 18—20 % окиси алюминия (Al_2O_3), однако по многим причинам не может быть использована для получения алюминия.

Составляя главную массу отходов предприятий угольной промышленности (Копейск, Коркино, Еманжелинск, Красногорск) и имея неудовлетворительные даже для стройматериалов физико-механические свойства, отвалы этих пород занимают огромные площади бывших сельхозугодий, усугубляя и без того напряженную экологическую ситуацию. Возможно, в будущем часть этих искусственных гор (1,5 млрд куб. м) можно будет использовать для рекультивации земель, заполнения горных выработок.

Углеродсодержащие глинистые породы — углистые, углисто-кремнистые сланцы, алевриты и алевролиты — в тех или иных количествах есть во многих отвалах (Копейск, Коркино, Бакал). Содержание углерода в них обычно находится на уровне 3—7%. В некоторых разновидностях черных сланцев присутствует фосфорсодержащий минерал — апатит. Количество фосфора в таких породах может достигать 2—3%. После обжига некоторые разновидности углеродсодержащих пород пригодны для применения в качестве наполнителей бетона. Возможности их применения в других областях изучаются.

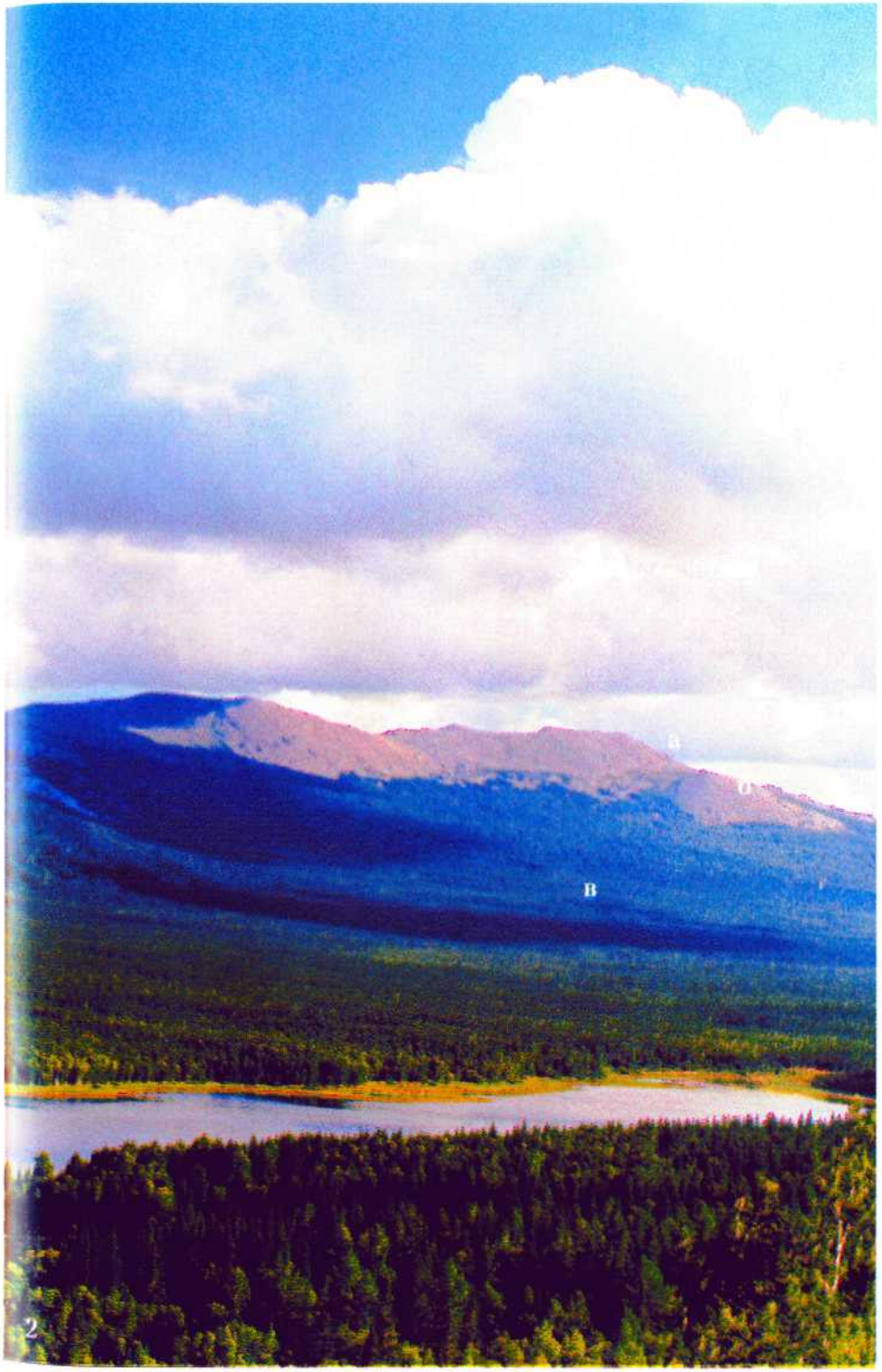
Практически все отходы обогащения в хранилищах предприятий Челябинской области являются дополнительным источником сырья для извлечения железа, марганца, титана, цветных и благородных металлов (золото, серебро).

Шлаки черной металлургии есть на всех металлургических предприятиях области. Хранилища шлаков занимают значительные площади. Только в Магнитогорске эти отходы занимают пло-

1. Уральская горная страна

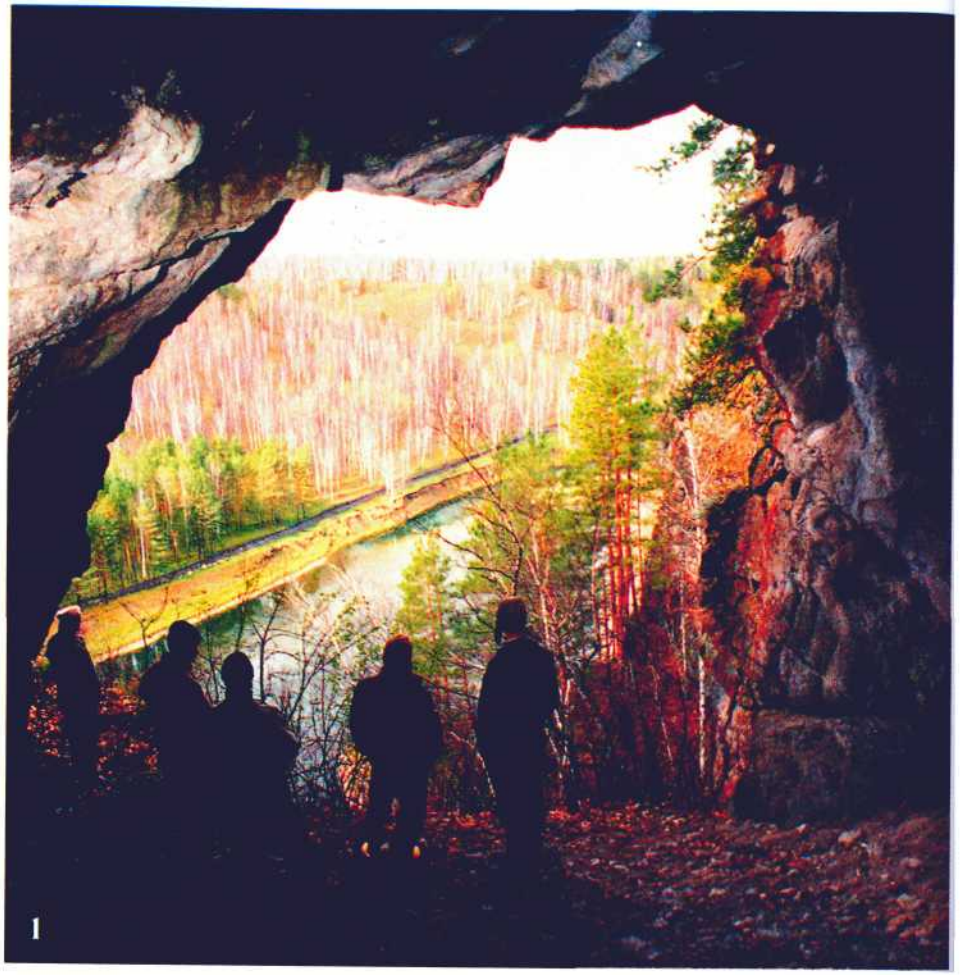
1. Равнинные долины Предуралья со смешанными и широколиственными лесами

2. Деревня в челябинском высокогорье. Зюраткульский горный узел



1. Горная темнохвойная тайга и «каменные реки» (курумники) на склонах южноуральских гор

2. Пример вертикальной зональности:
а) гольцы близ горных вершин,
б) подгольцовое редколесье,
в) хвойная тайга на пологих, местами заболоченных склонах

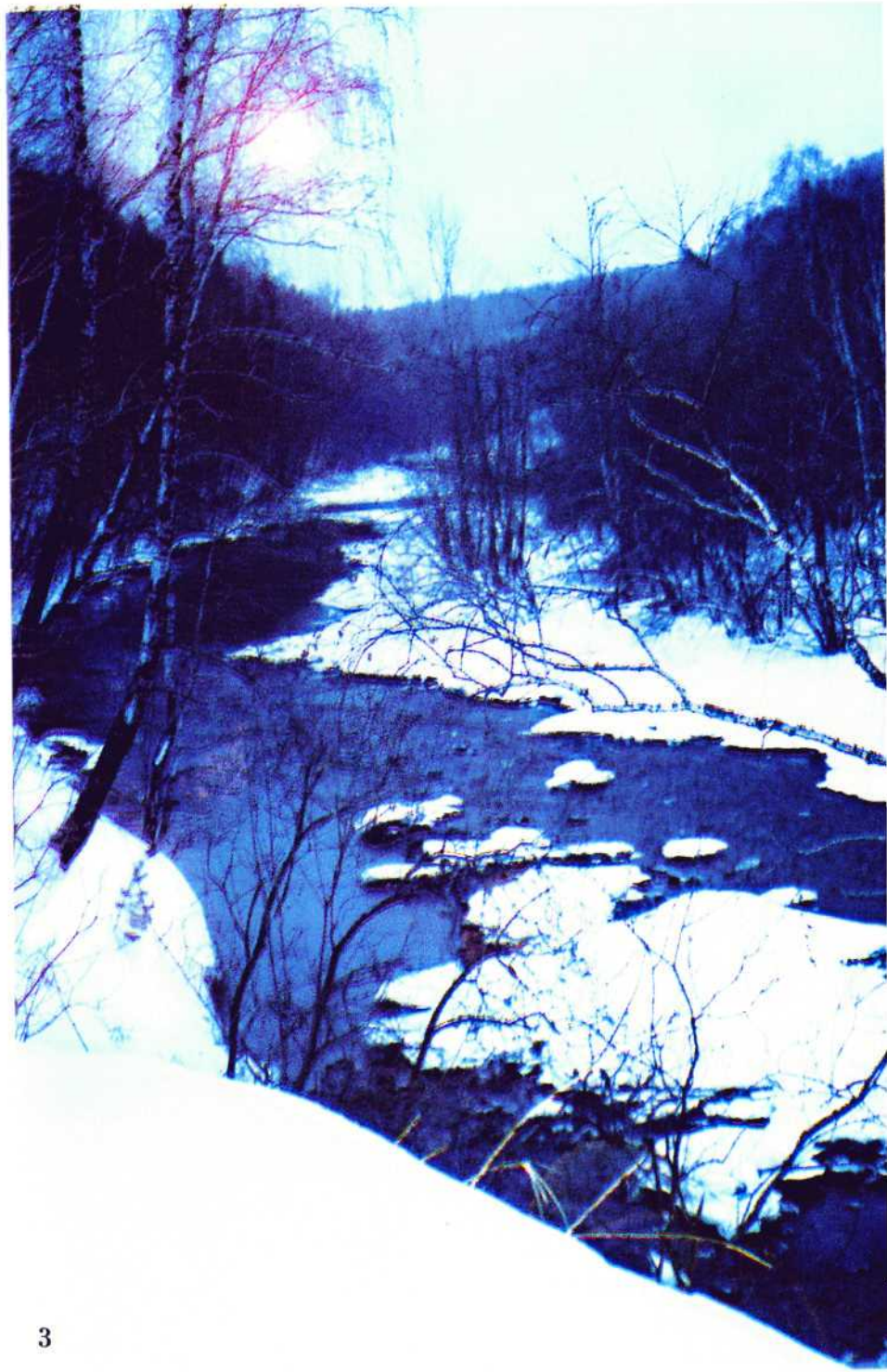


1. Реки западного склона: Ай, Юрюзань, Сим и Уфа – проложили свои русла в легкокарстующихся породах. В их берегах десятки пещер и гротов. Вид из грота на реку Уфу

2. Многие уральские хребты венчают скалистые вершины (останцы). Таганай

3. Горное озеро Зюраткуль

1. Озеро Иткуль, тектонического происхождения, – одно из самых северных в области
2. Озеро восточных предгорий Синара тектонико-эрозионного происхождения плещется в каменистых, но пологих берегах
3. Верховье горной речки Большая Сатка



1. Асимметрия берегов присуща многим рекам Южного Урала. Скалистый правый и пологий левый берега Юрюзани

2. Разнотравье зауральской лесостепи

3. Мачтовый бор. Участок светлохвойных лесов восточного склона Уральских гор

1

2

1–2. Часто в горно-лесной зоне встречаются смешанные леса. Лиственные деревья замещают вырубленные хвойные породы

1. Едва сойдет снег, леса и луга покрывает цветочный ковер. Уральский подснежник «сон-трава»

2. Первоцвет лекарственный, по-местному «барашки»

3. Цветет черемуха — предвестник весеннего похолодания

Под пологом лиственных и смешанных лесов — обилие различных грибов
4а. Грузди
4б. Опята — дружные ребята

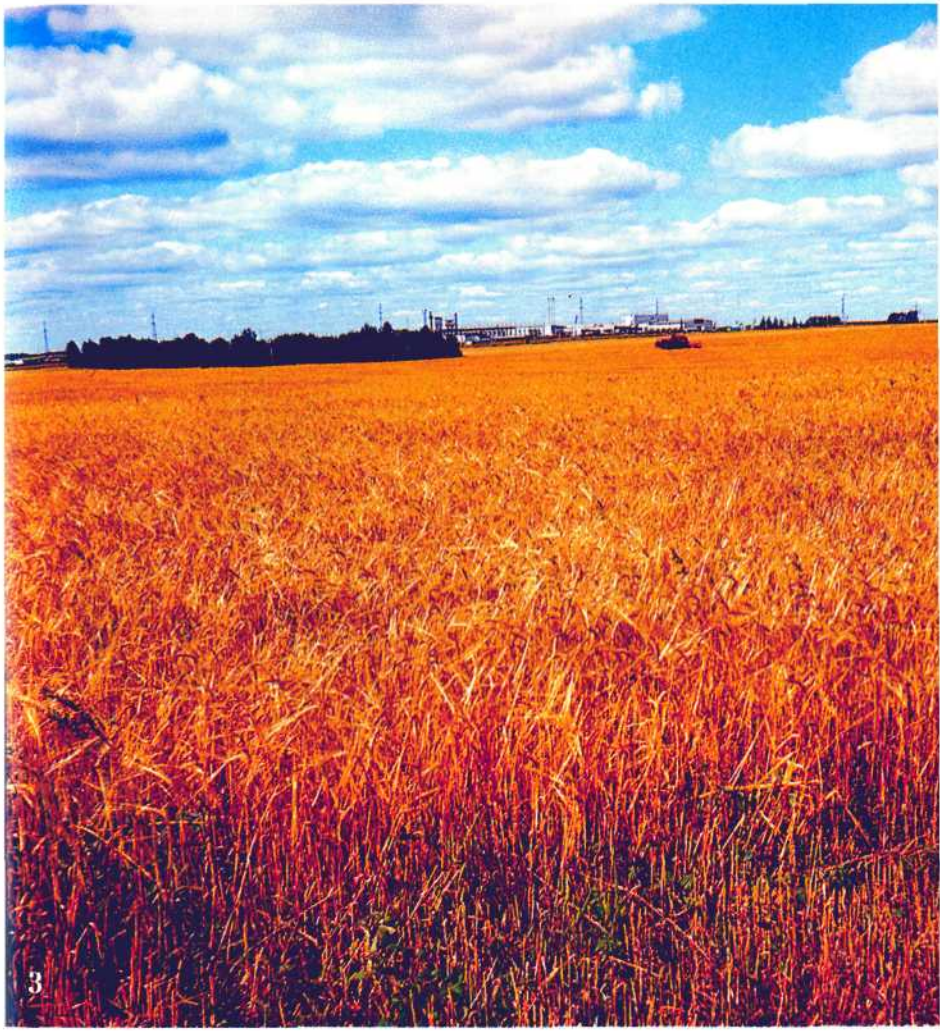
1. Хозяин уральской тайги медведь хорошо чувствует себя в глухих урочищах Зюраткульского национального парка

2. Ежи обитают во всех ландшафтных зонах области, селятся даже в коллективных садах

3. Лосенок. Вырастая, он превратится в исполина уральских лесов — сохатого

4. Зайцы да белки — самые многочисленные представители млекопитающих на Южном Урале

5. Ночная охранница сова



1. «Лягушачья свадьба» — икромет

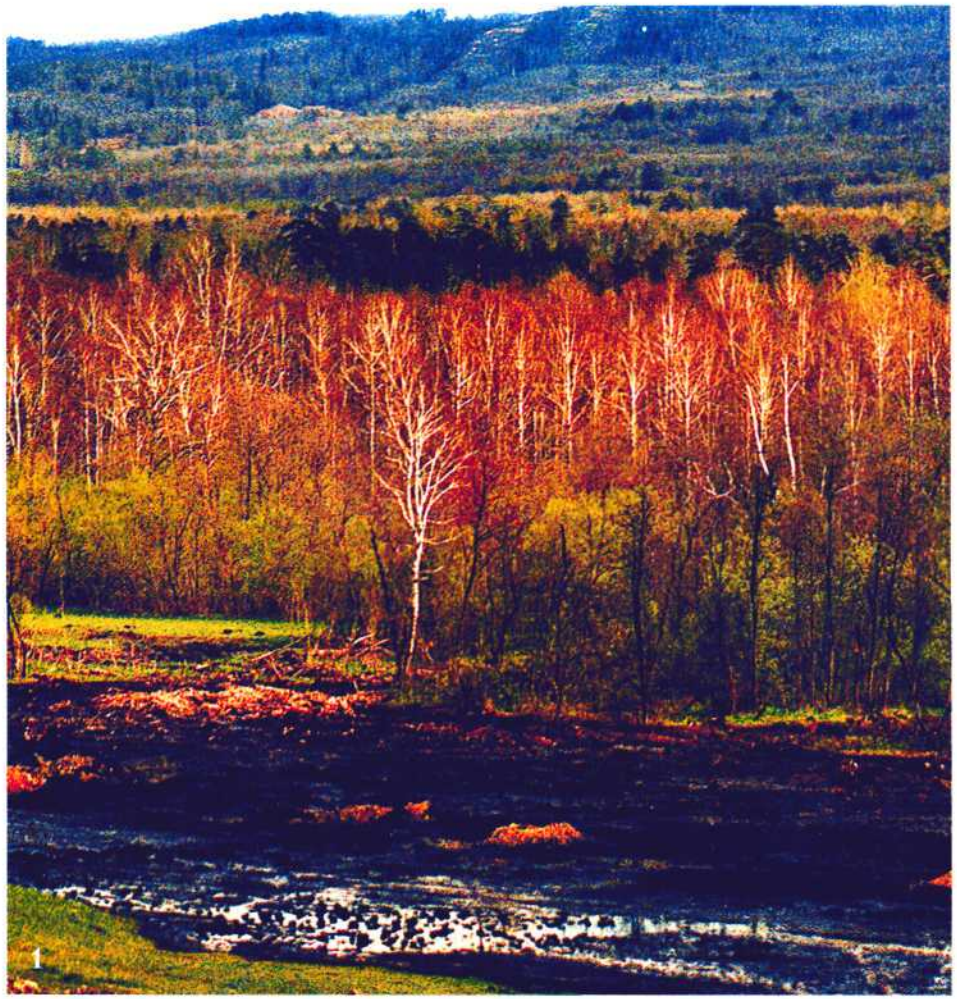
2. О своей безобидности и полезности уж напоминает приметным пятном на шее

3. Большинство незалесенных земель области распахано, часто совершенно бесполезно

4. Один из редких видов чешуе
крылых (бабочек) — аполлон
обыкновенный

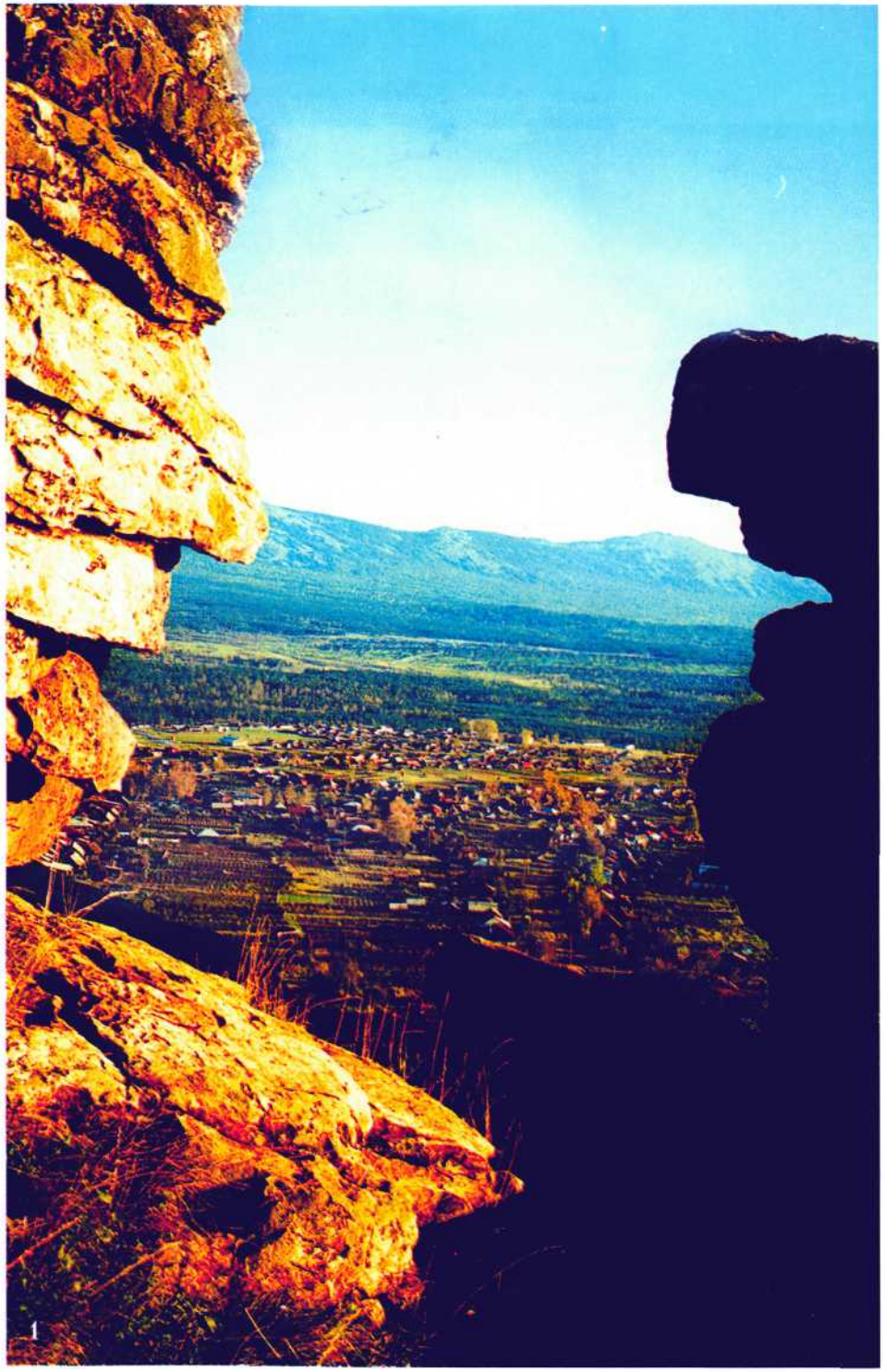
1. Покосные угодья располагаются часто среди лиственных и смешанных лесов

2. От соседства с человеком страдают деревья. Надрубил, подсек ствол, содрал кору — и дерево чахнет, сохнет



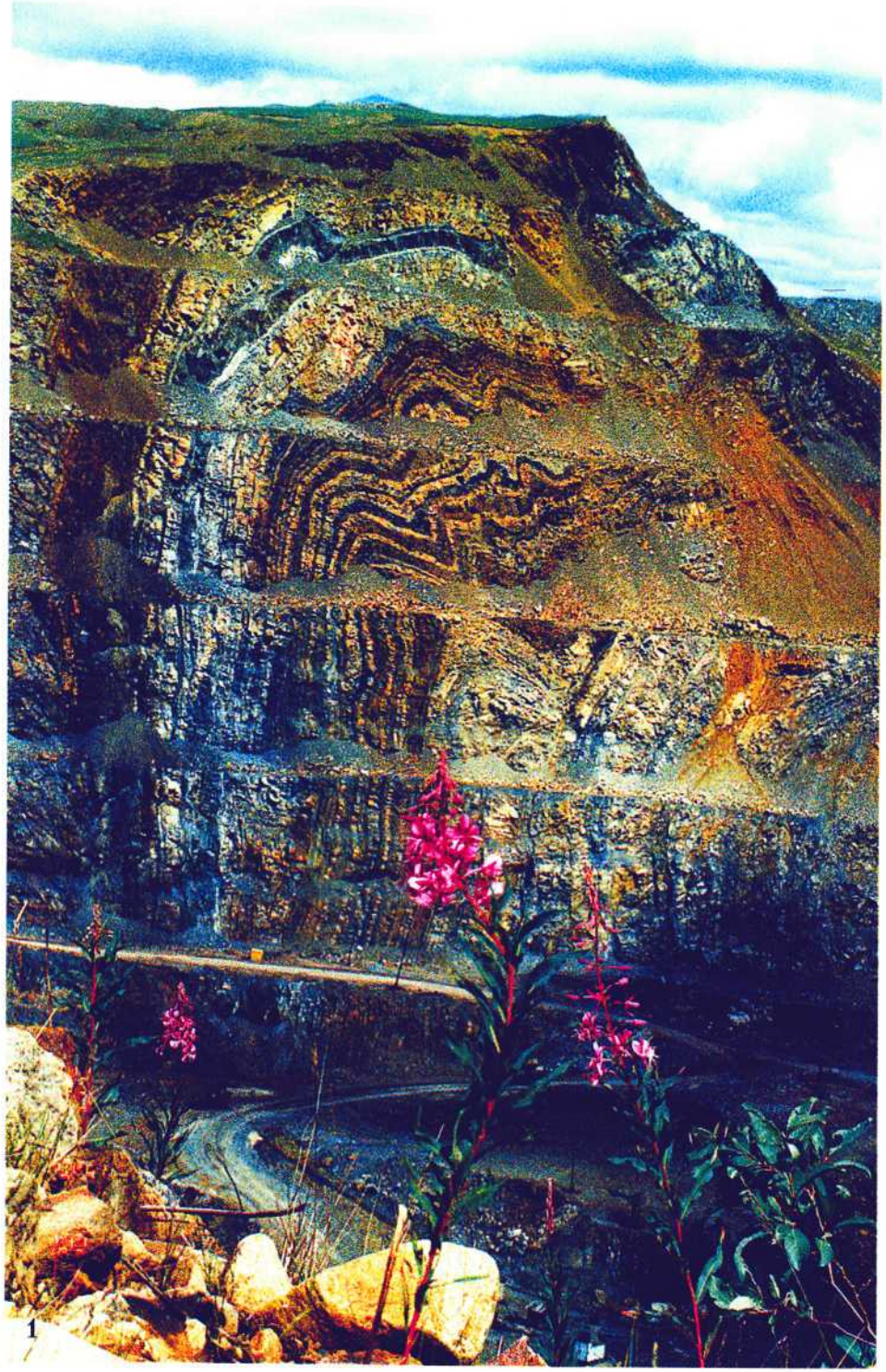
1. Непоправимый урон природе наносят промстоки и выбросы в атмосферу, утечки из трубопроводов. Почва, пропитанная нефтепродуктами, мертва. Следы аварии на нефтепроводе

2. Выбросы вредоносных газов и пыли убивают все живое. Панорама завода по обжигу доломитов в поселке Агаповка



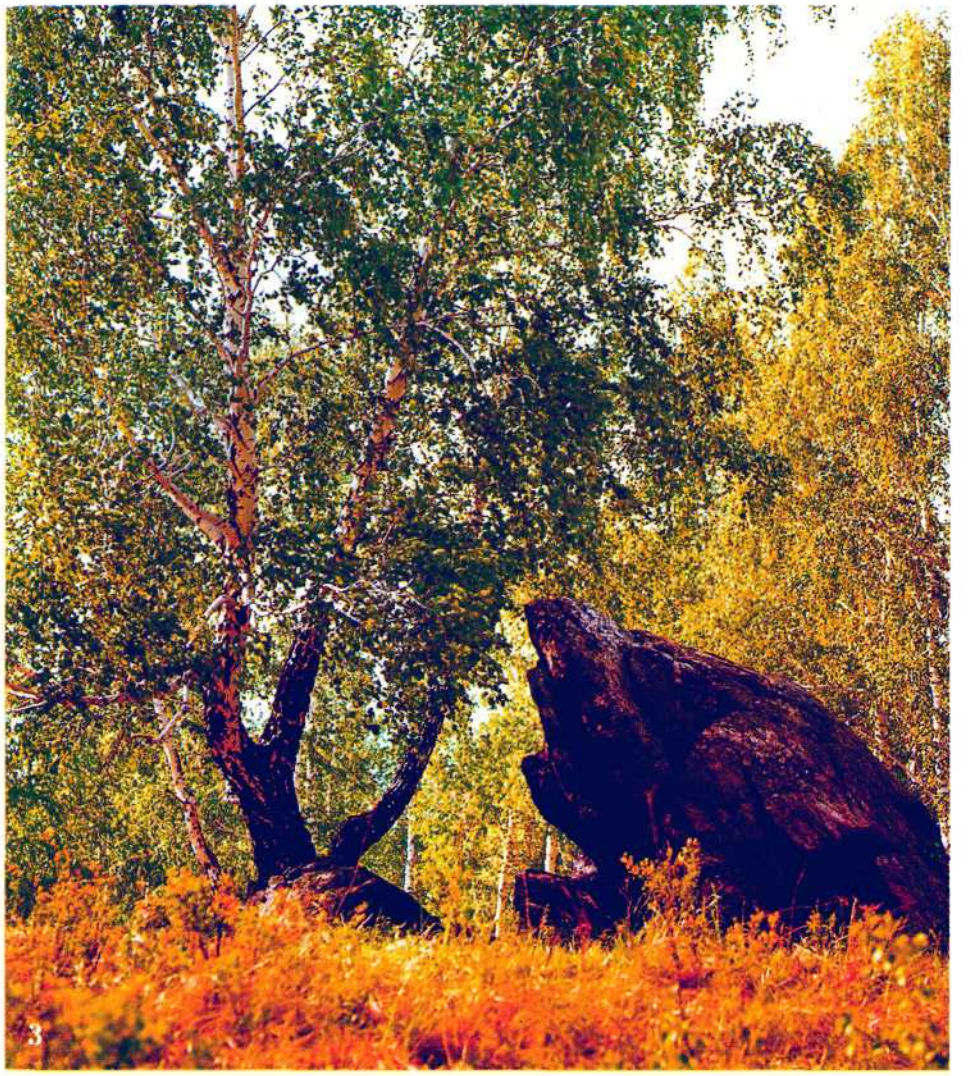
1. Горняцкие поселки встретишь и в горах, и на равнине. Поселок Рудничный, близ Бакала, где более двух веков добывают железные руды

2. Типичный горнозаводский пейзаж в окрестностях Сатки. Естественный рельеф «дополнен» техногенным — карьерами, отвалами «пустых» пород



1. Внутренние силы Земли сминают в складки самые крепкие породы

2. Один из карьеров по добыче железных руд близ Бакала



Урал заповедный.

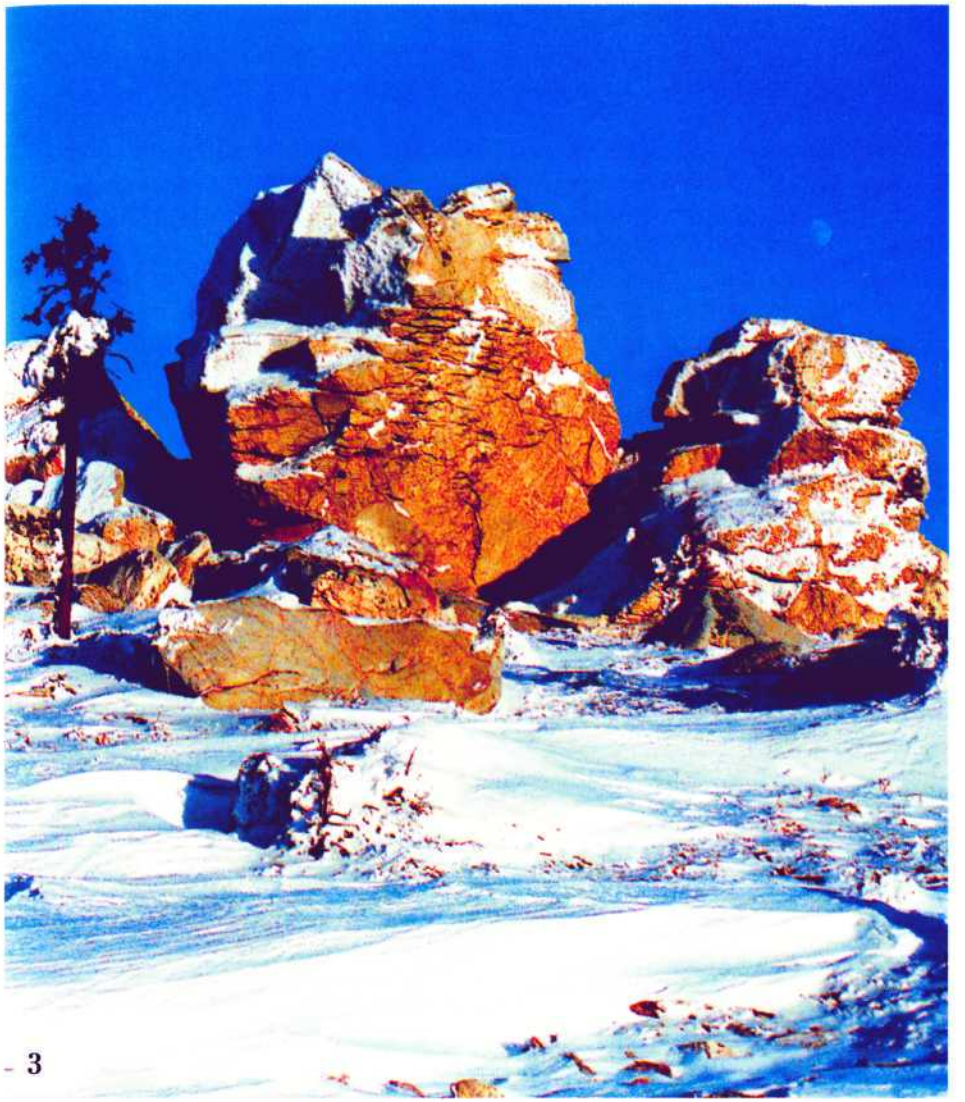
1. В музее-заповеднике «Аркаим» обитают редкие звери и птицы, занесенные в Красную книгу. Стая журавлей красавок в равнинной южной части заповедника

2. Уголок Троицкого степного заказника

3. Выходы скальных пород — кианитовых кварцитов — на Борисовских сопках к югу от Пласта. Близ них располагались богатые россыпи золота, месторождения серебряных, свинцовых руд, драгоценных камней. Все это часть «Русской Бразилии»

1

2

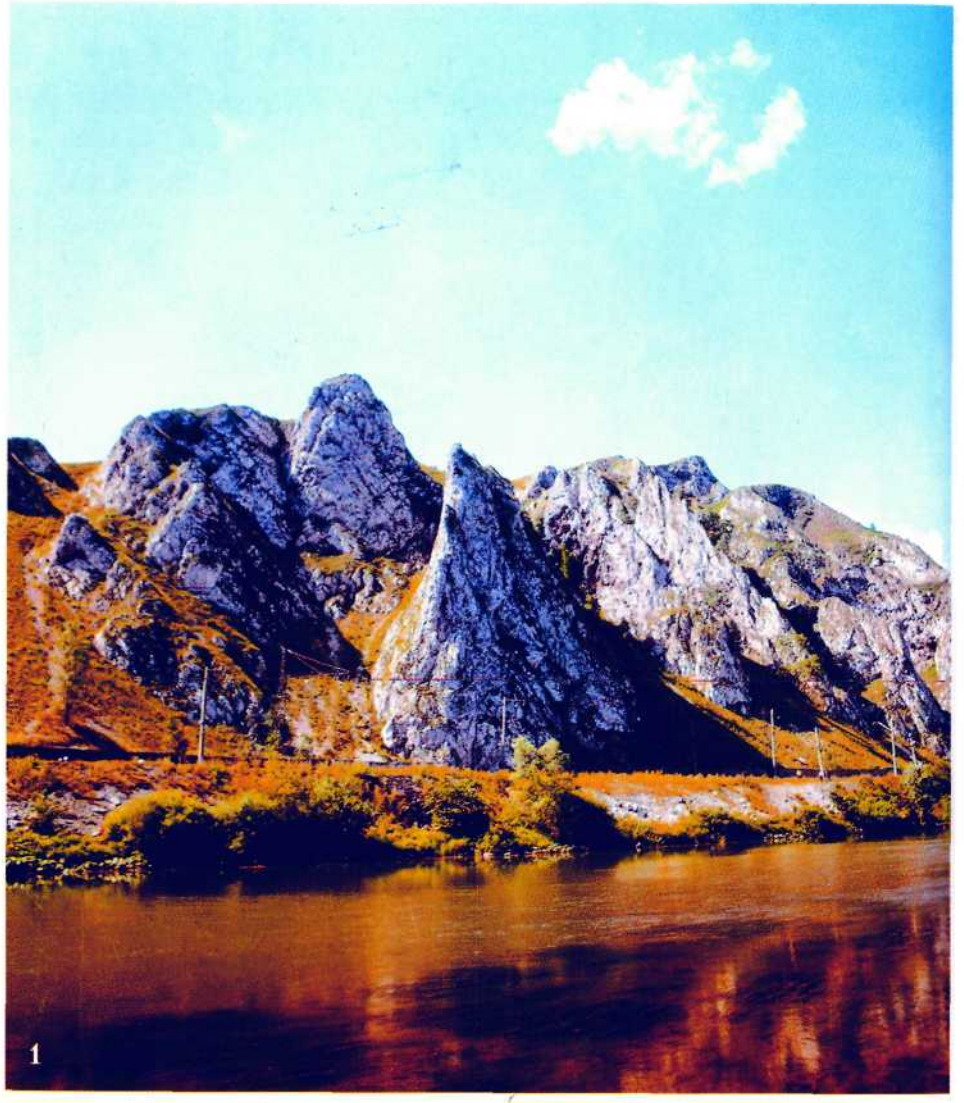


3

1. Географический центр Челябинской области — гора Коврижка в Уйском районе, памятник природы

2. «Стоголосый» памятник природы — Откликной гребень в национальном парке «Таганай»

3. Останцы — памятник природы на одной из вершин национального парка «Зюраткуль»



1. Памятник природы Казарменный гребень в Аше. Это место называют «Западными воротами» Уральских гор

щадь 90 га. Здесь сосредоточено 160 млн тонн доменных и около 70 млн тонн сталелитейных шлаков. Всего по области накоплено около 200 млн тонн доменных шлаков (1993 г.). На большинстве заводов в Челябинске, Магнитогорске, Аше, Сатке доменные шлаки успешно перерабатываются. Из них делают пемзу, шлаковату, литой щебень. На все эти материалы есть постоянный спрос.

Сталелитейные (мартеновские, конверторные) шлаки по своим химико-физическим показателям непригодны для переработки, но они содержат, как правило, много железа в виде оксидов — 23—27%, а также довольно много пятиокиси фосфора P_2O_5 — 2—10% и этим привлекают специалистов по вторичной переработке. Технологии извлечения ценных компонентов будут найдены и "месторождения" этих искусственных пород будут использованы, что очень благоприятно отразится на экологической ситуации.

Шлаки цветной металлургии сосредоточены, главным образом, в Карабаше. Здесь в отвалах, протянувшихся в длину на 900 м и в высоту до 20 м, сосредоточено более 20 млн тонн гранулированного и литого шлака, накопленных за долгие годы работы медного комбината. Детальные исследования этих шлаков показали, что в них содержатся значительные количества меди, цинка, золота, серебра, редких металлов. По-видимому, технологии XXI века позволят извлечь какую-то часть ценных элементов и очистить южноуральский город.

Зольные отвалы сегодня — обязательная деталь ландшафта, окружающего крупные тепловые электростанции (Троицкая, Южноуральская). Они занимают значительные площади и нуждаются в постоянном экологическом контроле.

В золе углей сосредоточено множество химических элементов: хром, ванадий, никель, кобальт, марганец, литий, рубидий, цезий, германий и другие. Конечно же, содержание большинства элементов в золах минимально и попытки извлечь какой-либо из них может обойтись очень дорого. Но содержание отдельных элементов вполне сопоставимо с их содержанием в природных комплексных рудах. Это относится к ванадию и таким редким элементам, как литий и рубидий. Необходимо проделать большую работу, чтобы оценить и количественно, и качественно то, что мы называем "золой", и вполне вероятно, в XXI веке можно будет получать из нее часть химических элементов, тех, которые сегодня добываются только из природных скоплений.

Челябинская область — одна из немногих в России и в мире, где скопились огромные отходы радиохимического производства. Большая часть их захоронена в специальных хранилищах.

11 Заказ 2448

При переработке отработанного ядерного топлива (ОЯТ) в год нарабатывается около 3 тонн плутония, который поступает в хранилища. За время работы завода накоплено свыше 25 тонн этого радиоактивного элемента. Суммарная активность его составляет около 350 млн Ки. Для хранения его необходимо строить прочные хранилища. Накопление плутония в больших объемах увеличивает опасность радиоактивного загрязнения для нашего региона.

Наработанный плутоний предполагалось использовать в качестве топлива на строящейся Южноуральской атомной станции, которая уже сегодня могла бы давать ток нашим городам и поселкам. Резкое противодействие общественности, обеспокоенной технологическим несовершенством существующих атомных реакторов, заставило прекратить эту важную для области стройку, однако ни наука, ни техника не стоят на месте. Появились более совершенные реакторы, более совершенные методы контроля за их работой, и ценные, но опасные отходы ядерного производства найдут свое применение и у нас. Южноуральская АЭС будет построена и даст не только дешевую электроэнергию, но и переработает опасные радиоактивные отходы, оздоровляя тем самым экологическую обстановку.

Безопасные атомные электростанции в экологическом смысле много лучше и экономичнее, чем современные тепловые.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Назовите основные районы области, где ведется добыча, обогащение полезных ископаемых.
2. Существуют два основных способа добычи полезных ископаемых. Назовите их. Покажите на карте районы, где применяется тот или иной способ добычи.
3. Опишите влияние горных выработок на гидросферу.
4. Что такое "вторичное", техногенное месторождение. Почему их необходимо учитывать и использовать?

Глава 23. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

В 1943 году выдающиеся ученые России во главе с академиком И. В. Курчатовым приступили к созданию атомного оружия (Л. Д. Ландау, А. Д. Сахаров, С. С. Семенов, Г. Н. Флеров, Ю. Б. Харитон и другие). В 1946 году в Челябинской области, близ Каслей, в краю озер и сосновых лесов, начал строиться промышленный комплекс по получению оружейного плутония. В 1948 году здесь был пущен первый в стране промышленный атомный реактор, а в 1949 году — первый радиохимический завод.

Освоение сложнейших технологий сопровождалось, как всегда бывает в новом деле, целым рядом ошибок. В то время ученые очень мало знали о вредном воздействии на человека и живую природу радиоактивных веществ. Достаточно сказать о том, что поначалу отдельные операции с ураном проводились голыми руками. Никакой защиты от радиоактивного излучения не было. Очень мало было известно о радиоактивных отходах, методах их хранения. Ошибки от незнания привели к тем трагическим событиям, в результате которых значительная часть территории Челябинской области была заражена радиоактивными веществами, смертельно опасными для всего живого.

В 1949—1951 годы жидкие радиоактивные отходы радиохимического производства просто сбрасывались в небольшую реку Течу бассейна Тобола.

Всего в Течу было сброшено 76 млн куб. м сточных вод с радиоактивностью около 2,7 млн Ки (кюри), причем 95% жидких отходов было сброшено за неполный год — с марта 1950 года по ноябрь 1951 года. Жидкие сбросы представляли собой смесь радионуклидов стронция, цезия, ниобия, рутения и изотопов редкоземельных элементов. Около 25% радиоактивности приходилось на долю долгоживущих радионуклидов: стронция-90 (с периодом полураспада 29 лет) и цезия-137 (с периодом полураспада 30 лет).

В последующие годы сброс отходов в Течу уменьшился, а в 1956 году совсем прекратился, но в результате радиоактивного загрязнения воды, донных отложений и пойменных земель жители прибрежных населенных пунктов подверглись как внешнему облучению, так и внутреннему — от радионуклидов, поступавших в организм с пищей и водой.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ СПРАВКИ

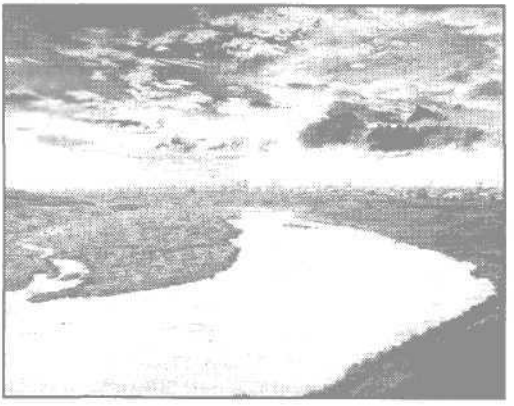
На берегах реки Теча в начале 50-х годов проживало в 38 сельских населенных пунктах около 30 тыс. человек. Радиоактивному воздействию подверглись 28,1 тыс. человек; зарегистрировано 935 случаев хронической лучевой болезни.

Зараженную речную воду пил скот. Река использовалась жителями для разведения уток и гусей, рыбной ловли без всяких ограничений. В ней купались, из нее брали воду. Это и стало причиной облучения. Река была огорожена колючей проволокой и объявлена запретной зоной. Жители целого ряда прибрежных деревень были переселены.

В конце сентября 1957 года на одном из предприятий, входив-

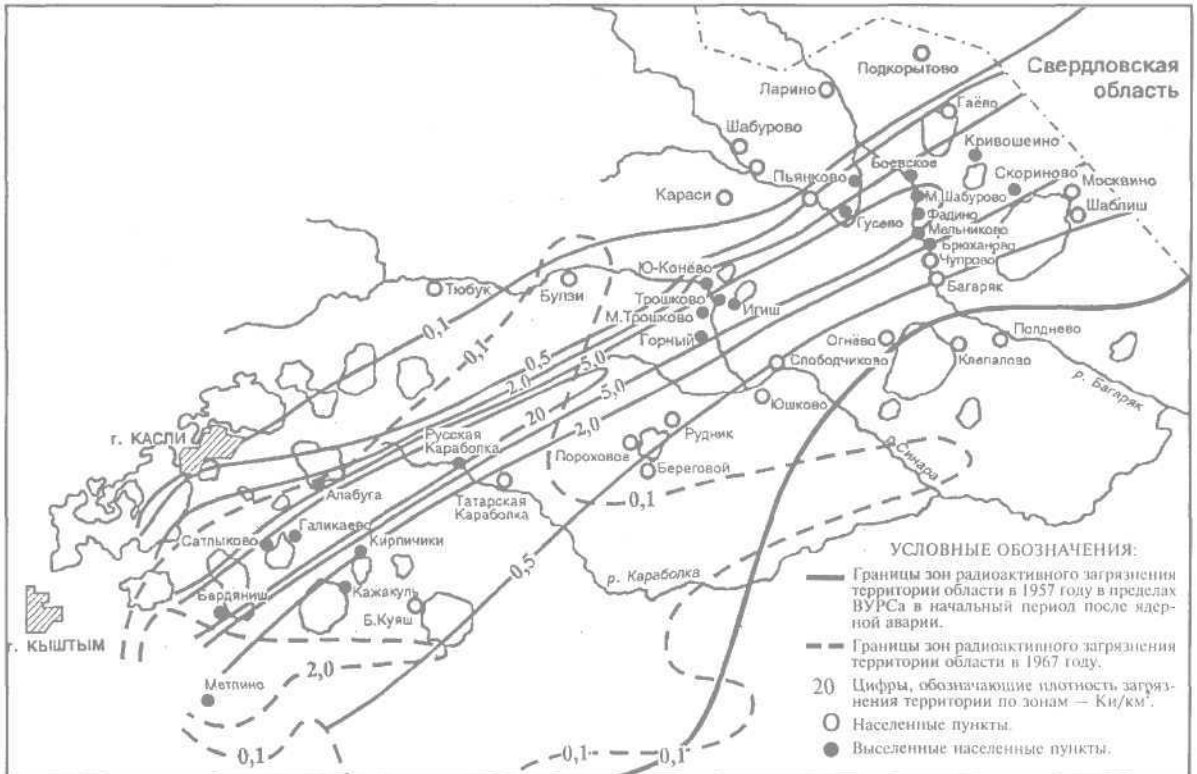
ших в химкомбинат "Маяк", произошел взрыв емкости, где хранились жидкие радиоактивные отходы. В результате взрыва около 70—80 тонн высокоактивных отходов взлетело вверх. Образовалось радиоактивное облако, поднявшееся в высоту до 1 км.Часть радионуклидов была рассеяна в атмосфере и позже выпала на землю, причем около 90% радиоактивных частиц расположилось вблизи места взрыва, а остальные были перенесены ветром на расстояние более 300 км в северо-восточном направлении. Эти частицы, выпадая на пути в виде "радиоактивного" дождя, загрязнили территорию, получившую название Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС). Ширина полосы зараженной земли в Челябинской области составила 5—11 км. Площадь заражения — 800 кв. км (общая площадь ВУРСа — 1000 кв. км). Радиоактивное загрязнение охватило северную часть области (Каслинский, Аргаяшский и Кунашакский районы), а также части соседних областей — Свердловской, Курганской и Тюменской.

Третьим эпизодом, повлиявшим на радиационную обстановку в Челябинской области, был вынос и рассеивание донных осадков озера Карачай, расположенного поблизости от радиохимического производства. С октября 1951 года озеро Карачай использовалось в качестве хранилища радиоактивных отходов. В маловодные 1962—1966 годы уровень воды в озере сильно понизился. При этом оголилось около 5 га дна. Ветром с оголившихся участков начало сдувать донные отложения (ил, глину, песок), вместе с которыми весной 1967 года было вынесено около 600 тыс. Ки активных радионуклидов. Направление разноса почти совпало с ВУРСом. Радиоактивному загрязнению подверглась территория в 1,8 тыс. кв. км.

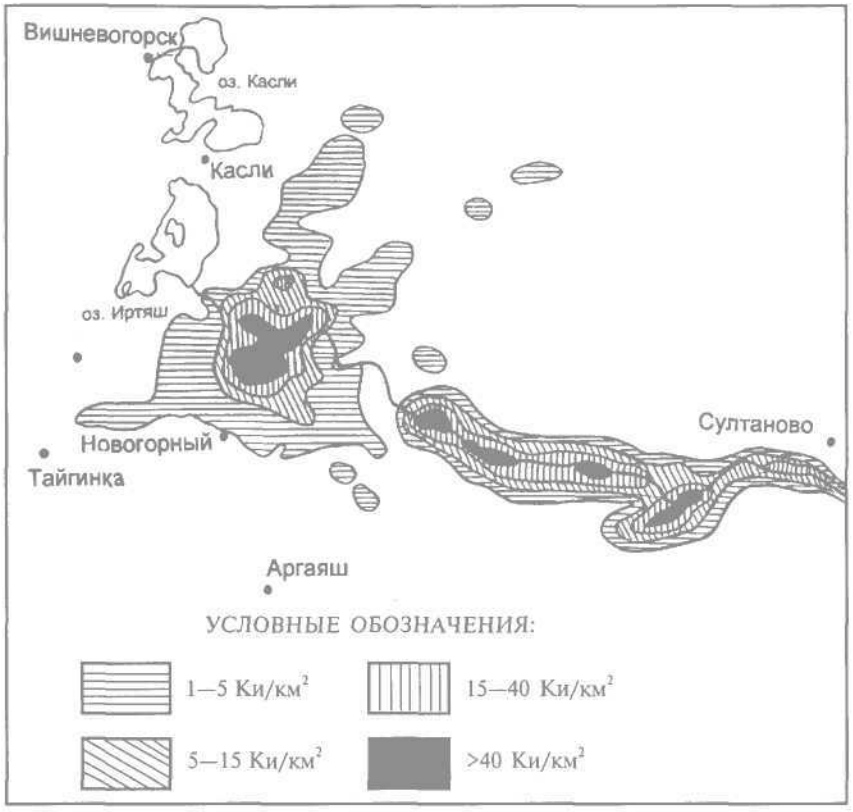


Зараженная радиохимическими отходами ядерного комбината «Маяк» река Теча

В настоящее время в озере Карачай, уже большей частью засыпанном, содержится около 120 млн Ки бета-активных радионуклидов, из них 40% стронция-90 и 60% цезия-137. За время существования этого хранилища часть радиоактивных отходов просочилась ниже уровня природного дна. В подземные воды поступило примерно 4 млн куб. м активных промышленных вод.



Карта-схема загрязнения территории Челябинской области выбросами радионуклидов ПО «Маяк» в 1957 и 1967 годах (ВУРС)



Карта-схема плотности загрязнения радионуклидами территории Челябинской области по реке Тече (на 1.01.1993 г.).

Радионуклиды — изотопы радиоактивных элементов, распадающиеся с альфа-, бета- или гамма-излучением.

Кюри (Ки) — внесистемная единица измерения активности, соответствующая $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Беккерелей (37 млрд распадов в секунду).

Таким образом, величайшее научное открытие XX столетия — открытие атомной энергии, ее практическое использование — послужило причиной одной из самых крупных трагедий, затронувшей десятки тысяч людей на территории Южного Урала. С точки зрения природопользования, техногенное радиоактивное загрязнение коснулось, прежде всего, почвы, но оно также захватило поверхностные и подземные воды, отразилось (кратковременно) на состоянии атмосферы, лесов, биоты в целом.

Почвы явились главным вместилищем радиоактивной пыли, выпавшей на ее поверхность. Концентрация пыли была неравномерной. Минимальное содержание радионуклидов создало плотность загрязнения территории, равную 0,1Ки/км^2. Плотность загрязнения, равная 2 Ки/км^2 по стронцию-90, была признана предельной для безопасного проживания населения. Оконтуренная на карте граница с такой плотностью была признана официальной границей ВУРСа. Начальная очень высокая гамма-активность на почве в течение года снизилась почти в 3 раза, а через 3 года — в 10 раз.

В первое время после выпадения радиоактивные вещества находились на поверхности целинных и распаханных земель в слое почвы 0—2 см, воздействуя на растения и почвенную фауну. С течением времени часть радиоактивных частиц переместилась в глубь почвенного горизонта, часть — с помощью атмосферных осадков, ветра — переместилась на дно озер, рек.

Вода наряду с почвой явилась вместилищем радиоактивных осадков. В полосу загрязнения попало около 30 озер и несколько малых и средних рек. Среди водоемов такие крупные, как Иртяш, Бол. Касли, Уелги, Кызылташ, Шаблиш с площадью зеркала до 60—90 кв. км.

Большая часть радиоактивной пыли осела на дно и сконцентрировалась в иле, донных осадках. Максимальные концентрации радиоактивных изотопов были отмечены в озерах, расположенных в 10—20 км от места взрыва.

Особо опасная радиационная обстановка создалась на реке Тече. Ранее Теча вытекала из озера Кызылташ. Сейчас она перегорожена рядом плотин и на ней созданы искусственные водоемы, из которых вода в Течу не сбрасывается. Около 10% радиоактивных осадков осело в донных отложениях реки, распространившись на 78 км от места сброса. Это обстоятельство послужило причиной вторичного загрязнения воды уже за счет донных осадков. Активная зона образовалась по берегам Течи за счет обнажившегося радиоактивного ила.

Одним из основных источников загрязнения воды в Тече являются ее пойменные земли (в особенности Асановское болото), площадь которых равна 30 кв. км. Эта территория долгое время была открыта для местного населения, что не могло не сказаться на здоровье людей. Здесь пасся скот, хотя загрязнение пастбищной травы оставалось долгое время довольно высоким.

Исследования, проведенные в 1991 году на реке Тече и ее пойме, установили значительную площадь радиоактивного загрязнения, равную 60—65 кв. км — от Ново-Асаново до Муслюмово. Наибольшая

ширина полосы загрязненных земель наблюдается в районе Надырова — до 2 км от русла по обе стороны.

Подземные и поверхностные воды в районе действующего химкомбината "Маяк", в междуречье рек Течи и Мишеляк, образуют единую гидродинамическую систему. Здесь широко развиты карстующиеся породы — известняки, много трещиноватых, сильно выветрелых вулканических пород, в которых и концентрируется водоносный горизонт. Мощность его равна 100 м. Водопроницаемость пород достигает 500—900 м/сут.

Вследствие этого вода из озера Карачай попадает в подземные горизонты. Часть ее течет к северу и северо-востоку и попадает в Течу, а другая фильтруется к югу и, в конечном итоге, попадает в реку Мишеляк. Южный подземный поток наиболее опасен. За 40 лет сформировавшаяся линза воды проникла под дно этой реки (15 м ниже ложа реки). Объем этой линзы оценивается в 4 млн куб. м. Активность по долгоживущим продуктам деления превышает 6 тыс. Ки. Скорость потока загрязненных радионуклидами вод, зафиксированная на конец 80-х годов, равнялась 80 м/год.

Атмосфера. Техногенное радиоактивное загрязнение на севере Челябинской области появилось в том числе и за счет выбросов в атмосферу.

В обычном рабочем режиме предприятие "Маяк" выбрасывает в атмосферу в основном инертные радиоактивные газы (криптон-85 и другие). Рассеиваясь в атмосфере, эти газы не влияют ни на почву, ни на биоту.

В то же время, за пределы санитарно-защитной зоны (6—25 км) попадает значительное количество радиоактивных аэрозолей (стронций-90, плутоний-239), способных накапливаться на поверхности почвы. За ними осуществляется постоянный контроль.

Биота. Радиоизлучение по-разному воздействует на растения и живые организмы. Оно может вызвать временную задержку роста, ускоренное или замедленное размножение того или иного вида или его мутацию. Гибель организма в результате радиоизлучения зависит не только от дозы, но и от скорости, с какой эта доза получена. Любой живой организм обладает определенной устойчивостью (жизнестойкостью), в том числе и к радиоактивному поражению. После получения дозы, не превышающей смертельный порог, организм животного и человека способен самовосстановиться полностью или частично, и при повторении облучения процесс как бы идет сначала.

Установлено, что устойчивость биологических объектов к действию ионизирующего излучения падает по мере увеличения сложности их организации. То есть наибольшей устойчивостью обладают самые простые формы жизни: бактерии, лишайники. Большой устойчивостью к радиации обладают отдельные виды насекомых; из пресмыкающихся — змеи; из птиц — голуби. Покрытосеменные растения обладают, как правило, большей устойчивостью к излучению, чем голосеменные. Практически все хвойные деревья — ель, сосна, лиственница — малоустойчивы к ионизирующему излучению. Вот почему образование ВУРСа вызвало лучевые поражения прежде всего сосны. Поражение сосны наблюдалось с плотности радиоактивного загрязнения выше 10 Ки/кв. км по стронцию-90 (440 Ки/кв. км по общей бета-активности). Степень повреждения деревьев увеличивалась по мере увеличения плотности загрязнения. Загрязнение сосновых лесов выше 300 Ки/кв. км по стронцию-90 привело к полной гибели всего древостоя. Для березовых лесов потребовалась доза в 10 раз большая.

С распадом коротко- и среднеживущих радиоактивных изотопов рост частично поврежденных деревьев начал восстанавливаться. Посадки сосны показали, что искусственное возобновление леса возможно на всей территории радиоактивного следа.

Опыт, накопленный Челябинской областью по возобновлению природопользования на радиоактивно загрязненных территориях, показал возможность их использования после определенного времени, обусловленного периодом полураспада гамма-излучающих изотопов, а также перераспределением радиоактивного вещества в природных экосистемах и их биохимической миграции.

В конце XX столетия, через сорок с лишним лет после техногенной катастрофы 1957 года, хозяйственная деятельность на земле, воде, в лесах возобновлена на площадях, отстоящих от места взрыва более 55 км. Сохраняются некоторые ограничения в употреблении рыбы, мяса птиц (особенно водоплавающих), молока и некоторых других продуктов.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Найдите на карте области города Снежинок и Озерск.
2. Покажите, пользуясь схемой, на карте Восточно-Уральский радиоактивный след.
3. Вспомните, какие еще регионы пострадали от радиационных аварий? Когда?
4. Ваше мнение— нужно ли строить на территории области атомную электростанцию, использующую отходы радиохимического производства? Да? Нет? Обоснуйте.

Глава 24. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Экологические проблемы современных городов стоят в ряду основных проблем человечества, ибо город формирует совершенно особую среду, лишь внешне похожую на природную.

Эта искусственная среда, искусственная экосистема воздействует на все стороны жизни человека: его организм, психику; определяет его трудовую деятельность, его экономический и социальный статус.

Городская среда включает в себя как элементы измененной, приспособленной для человека природной среды, так и элементы рукотворной "вторичной" среды — архитектуру и ландшафты. Любой город — это сочетание первичной географической среды и искусственных, техногенных ландшафтов.

Открытие на юге области "Страны городов", Аркаима, и других древних городов-крепостей (более 20), представляющих существовавшую на Южном Урале цивилизацию эпохи бронзы, показало, что протогорода здесь начали строиться более 3,5 тыс. лет назад. Но арии, населявшие "Страну городов" (территория области к югу от реки Уй), ушли из этих мест на юг. Строились крепости-города и в железном веке — более двух тысяч лет тому назад на севере современной области, на озерах и реках Синара и Багаряк. Но они тоже стояли недолго. "Вторая волна" строительства городов на Южном Урале началась лишь в XVIII столетии, когда здешние места начали осваиваться русскими колонистами.

Самым старым городом области является Верхнеуральск, расположенный почти на границе с Башкортостаном. Он заложен в 1735 году в связи со строительством Оренбургской пограничной оборонительной линии. В 1736 году строятся крепости Чебаркульская, Миасская (ныне село Миасское) и Челябинская. Первая и последняя стали городами. В 1743 году на реке Уй, в устье реки Увельки, была заложена Троицкая крепость, ставшая позднее городом Троицком. В 1745 году были заложены Нязепетровский и Каслинский заводы, также ставшие городами. Это старейшие города области.

В XVIII столетии на западе области возникают города-заводы: Златоуст, Катав-Ивановск, Юрюзань, Усть-Катав, Сатка, Куса и Миасс, на севере Верхний Уфалей и Кыштым. Они ставились на реках, в местах лесных, вблизи известных или вновь открываемых месторождений железа и меди. В XIX веке был заложен Карабаш в Соймоновской долине.

Индустриализация, начавшаяся в стране в конце 20-х годов нашего столетия, дала толчок к развитию этих городов, особенно Челябинску. В то же время появляются новые города. Так, в

связи со строительством крупного металлургического комбината у горы Магнитной (на месте станицы Магнитной) в 1929 году был заложен индустриальный город Магнитогорск. Близ Челябинска на базе месторождений угля возникают шахтерские поселки, выросшие в города — Копейск, Коркино и Еманжелинск.

В послевоенное время в связи с освоением атомной энергии в мирных и военных целях на севере области, в районе Каслинской системы озер, закладываются закрытые города. Они имели условные, "номерные" названия — Челябинск-65 и Челябинск-70 — и не показывались ни на одной карте. Лишь в последнее десятилетие XX века города были рассекречены, нанесены на карту и получили гражданские имена: Снежинск (население около 48 тыс. человек) и Озерск (население около 89 тыс. человек). Третьим "атомоградом" стал Трехгорный (население около 30 тыс. человек). Он вырос в горной тайге, недалеко от Юрюзани. Это самый молодой город области, как и Южноуральск, заложенный близ станции Увельская в 50-х годах в связи со строительством Южноуральской ГРЭС. Городами стали горняцкий поселок Бакал и железнодорожная станция Карталы. Всего в Челябинской области 30 городов, в которых проживает 83% всего населения — около 3018 тыс. человек, а вот площадь городских территорий равна примерно 400 тыс. га, что составляет 4—4,5% территории области. Больше всего места занимает областной центр Челябинск — около 60 тыс. га.Магнитогорск размещается на 37,6 тыс. га. Остальные города, чье население превышает 100 тыс. человек, имеют площадь в пределах 20 тыс. га.

По возрасту города области распределяются следующим образом: свыше 250 лет — 5, от 250 до 200 лет — 15. Менее 150 лет имеют возраст 6 городов, а менее 50 лет — 4. Если вспомнить, что многие города европейской части России и Европы имеют возраст в 5—8 столетий, а то и более 1000 лет, то становится понятным, что история отвела нашим городам очень мало времени для развития своей инфраструктуры.

Большинство городов расположено в западной и северной частях области. В предгорьях западного склона и среди основных хребтов Урала — 12 городов; 5 городов — в предгорьях восточного склона, между 60 и 61 градусами восточной долготы. Остальные 13 городов расположены на равнине. Выше всех, в пределах отметок 620—500 м, расположен Бакал, несколько ниже — Златоуст (415—560 м) и Сатка (430—500 м). Еще два города располагаются в пределах отметок 400—480 м: Верхний Уфалей и Катав-Ивановск. Все остальные города области располагаются в пределах высот 200—350 м. Ниже всех стоит Троицк (170—215 м).

Размах рельефа серьезно влияет на планировку, архитектуру, экономику и экологию города. В нашей области наибольший размах рельефа (около 150 м) отмечается в Златоусте; от 100 до 150 м — в Миассе, Миньяре, Бакале, Карабаше и Магнитогорске; от 100 до 50 м — в Юрюзани, Усть-Катаве (90 м), Катав-Ивановске, Симе, Сатке (50 м), Аше, Нязепетровске, Кусе, Верхнем Уфалее (50 м). На территории всех других городов размах рельефа не превышает 40 м.

На городских территориях с резкими перепадами высот, крутыми склонами возможны проявления селевых потоков, оползней, особенно в период бурного таяния снегов или обильных дождей. Такие явления, хотя и в небольших масштабах, наблюдаются в западных городах — Миньяре и Златоусте. Быстрый сход дождевых и талых вод с гор, окружающих города горно-таежной зоны, переполняет реки и вызывает подтопление городских поселков. Такое особенно часто наблюдалось в Златоусте, Миньяре, Симе, Аше, Кыштыме и в других горнозаводских поселках.

Устойчивость городских территорий во многом зависит от геологического фундамента, на котором стоит город: литологии пород, степени их трещиноватости, наличии крупных тектонических трещин, глубины залегания, обводненности и других менее значимых факторов. Фундамент в основном определяет характер физических полей — магнитного, гравитационного, электрического, радиационного — на территории крупных городов, таких как Челябинск, Магнитогорск, Златоуст.

На очень прочном основании находится большая часть областного центра. Более 80% площади приходится на Челябинский гранитный массив. Зато восточная часть города, от железной дороги в Екатеринбург (Тракторозаводский, Ленинский и часть Советского района), располагается на сильно трещиноватых, осадочных породах, что может сказаться при строительстве метрополитена и других объектов гражданского и промышленного строительства. На прочных магматических породах (гранитах, сиенитах) располагается часть территории Миасса, Пласта, Верхнеуральска, Магнитогорска. Надежные гнейсы и кварциты в основании Кыштыма и Каслей, Снежинска. В геологическом фундаменте других городов центральной и восточной частей области вулканические, осадочные образования, обычно слабо трещиноватые, до глубин 60—100 м.

К западу от Златоуста города чаще всего располагаются на известняках, мергелях, доломитах. Породы эти весьма податливы подземным водам и карстообразованию. На закарстованных породах стоят такие города, как Сим, Аша, Катав-Ивановск,

Усть-Катав. Сланцево-карбонатные породы в основании Бакала и Сатки. Такой фундамент определяет тесную связь поверхностных и подземных вод, а следовательно, слабую защищенность последних от загрязнения, слабые магнитное, электрическое и радиационное поля. Подавляющее число городов расположено в долинах рек.

В крае предгорных озер стоят старинные уральские города Чебаркуль, Кыштым, Касли и самые молодые — Снежинск и Озерск. Близ равнинных озер расположились Копейск, Коркино и Еманжелинск. Из всех городов области лишь Бакал не имеет вблизи ни озера, ни реки.

24.1. Почвы города

Говорить о почвах городов можно довольно условно. В инженерной геологии существует понятие "почвогрунты", которое больше подходит к городским территориям. Это объясняется тем, что здесь первичные почвы смешаны с привозными, с щебнем, асфальтом, а то и просто сняты при строительстве. В садах, скверах, парках создаются искусственные почвы, наиболее подходящие декоративным растениям.

Городские почвогрунты — вместилища техногенного загрязнения. Исследования, проведенные в последнее десятилетие, показали, что почвы не только промышленных, но и жилых (селитебных) зон городов насыщены тяжелыми металлами, бензапиреном, ртутью, нефтепродуктами и другими вредными компонентами.

В чем опасность такого загрязнения? Частицы металлов и их соединений могут накапливаться в почве, не принося никакого вреда, но при резком изменении режима кислотности-щелочности (pH) почв химическая активность их резко возрастает. Они растворяются, переходят в активные растворы, коллоиды и вместе с органическим веществом почв образуют металлоорганические соединения. Эти соединения усваиваются растениями и могут по-разному на них воздействовать: вызвать мутации, замедлить или убыстрить рост, повлиять на вегетацию. Растения могут накапливать тот или иной элемент, иногда во вред горожанам. Тяжелые металлы могут попасть в человеческий организм и вызвать серьезные заболевания. Особенно сильными отравителями являются сера, медь, цинк, мышьяк, свинец, висмут, ртуть, германий и другие (всего в этой группе 19 элементов).

В городах западной зоны области повышенные концентрации тяжелых металлов (медь, цинк, никель), превышающие предельно допустимые концентрации (ПДК) для почв, обычно

наблюдаются в районах, примыкающих к предприятиям-загрязнителям. В Бакале это участки застройки, расположенные близко к отвалам горно-рудного предприятия; в Сатке — кварталы, примыкающие к металлургическому заводу. Здесь на отдельных участках содержание в почвах меди, цинка, никеля, кобальта (реже — кадмия, хрома) превышает ПДК в 10 и более раз.

В почвах Златоуста отмечена повышенная концентрация никеля и меди, превышающая ПДК на больших площадях в несколько раз. Особенно широко в почвах распространен никель.

В городах северной части горнозаводской зоны сосредоточены основные предприятия по добыче и переработке цветных металлов. Не удивительно, что местные почвы содержат весь спектр этих металлов. Распределение очень высоких концентраций металлов в почвах здесь зависит не только от местоположения предприятия-загрязнителя, относительно преобладающего направления ветра (розы ветров). Влияет на распределение загрязняющих веществ и рельеф (долины, хребты, отдельные вершины), а также микроклимат городов — перепад температур воздуха, определяющий сложные движения приземных воздушных масс.

В Верхнем Уфалее наиболее сильно загрязнены почвы в районах, окружающих комбинат "Уфалейникель" на площади более 30 кв.км. Содержание никеля, кобальта, меди, мышьяка, в некоторых местах свинца, кадмия и хрома, превышает допустимые концентрации во много раз.

Также широк спектр загрязняющих почву металлов в Кыштыме, где с начала века работает медеэлектролитный завод. Почвы города загрязнены медью, цинком, никелем почти повсеместно; свинцом, кобальтом и кадмием лишь локально. Среднее содержание меди в четыре с лишним раза превышает довольно высокие для этой местности фоновые значения. Наиболее сильное загрязнение зафиксировано вокруг завода в радиусе 0,5—1 км.

Наиболее пострадавшей в результате промышленного загрязнения оказалась территория Карабаша. Здесь с начала века работает крупный медеплавильный завод, выбрасывавший на город в течение десятилетий до 50 тыс. тонн промышленной пыли и газов, в составе которых тяжелые металлы и их оксиды — медь, цинк, свинец, мышьяк, кадмий, никель и другие элементы (всего 12). Специфические условия рельефа города (долина, окруженная горами), многолетнее несоблюдение экологических норм способствовали тому, что территория города (примерно 8 кв. км) превратилась в техногенную пустошь. В верхних слоях почвы содержание отдельных элементов превышает ПДК в сотни раз,

причем эти аномально высокие содержания занимают очень значительную площадь (медь, цинк, мышьяк, свинец).

Почвы Карабаша давно перестали быть почвами, а превратились в искусственно созданные бедные "полиметаллические руды". Единственный из всех городов России, Карабаш со своим 17-тысячным населением признан территорией экологического бедствия.

На равнине, в лесостепной и степной зонах расположены крупнейшие промышленные центры Урала, России — Челябинск и Магнитогорск. В Магнитогорске, к примеру, кроме крупнейшего в Европе металлургического комбината действуют еще около 40 предприятий, среди которых калибровочный, метизно-металлургический и машиностроительный заводы, крупные автопарки. В окрестностях — карьеры по добыче железных руд и флюсов, цементный завод.

Все это вместе взятое не могло не отразиться на почвенном покрове города. Аномально высокое содержание тяжелых металлов (медь, цинк, свинец, хром, мышьяк, марганец) устанавливается повсеместно, как в промышленных зонах, так и в жилых кварталах. Превышения ПДК в жилой зоне составляют: по меди — 1,5—2 раза; по цинку — 2—4 раза; по свинцу — 1—5 раз; по марганцу — 1,5—2,5 раза; по мышьяку — 3—21 раз. Особенно сильно загрязнены мышьяком почвы северо-восточной и восточной частей города. Влияние Магнитогорского промышленного узла настолько велико, что даже в почвах, расположенных за окраинами города, на расстоянии до 10 км фиксируется повышенное, а иногда и аномально повышенное содержание тяжелых металлов.

В городской черте Челябинска расположено около 600 промышленных предприятий, так или иначе влияющих на окружающую среду. Исследования, проведенные в последние годы, показали, что по степени загрязнения тяжелыми металлами около 60 кв. км его территории (12%) могут быть отнесены к зоне экологического бедствия. Наибольшее число загрязнителей и самое большое их содержание в почвах установлено в центральной части города. Аномальная зона прослеживается в меридиональном направлении почти на 20 км при ширине в 1,5—5 км. Такое распределение загрязнения можно объяснить географическим положением предприятий и движением нагретых воздушных масс в городе (в центре температура выше, чем на окраинах), которые как бы затягивают промышленную пыль с окраин в центр. В почвах Челябинска содержание тяжелых металлов на больших площадях превышает ПДК в 1—25 раз. Особенно интенсивно они загрязнены цинком, свинцом, хромом.

Загрязнение почв установлено в шахтерских городах — Копейске, Коркино, Еманжелинске и Пласте. Если в первых загрязнение

связано с добычей и обогащением угля, влиянием челябинских предприятий, то Пласт обязан своим загрязнением добыче и переработке мышьяковых руд. Обжиговый завод, работающий в южной части города, выбрасывает в атмосферу оксид мышьяка (арсенолит), поэтому в зоне влияния завода (до 1км) содержание мышьяка в почвах превышает ПДК в сотни раз, а далее — в десятки раз.

Особо следует выделить загрязнение городов ртутью. Ртуть также, в экологическом смысле, относится к группе тяжелых металлов, но природа ее такова, что распределение ртути по площади, а часто и источники ее весьма трудно контролировать. Основными техногенными источниками ртути являются металлургия и цементные производства. Много ртути выделяется при сжигании различных видов топлива. Как отмечает З.Фурсов, долгое время занимающийся геохимией этого элемента, "ртуть и разные ее соединения находятся между собой в динамическом равновесии, которое может смещаться в ту или другую сторону за счет изменения солнечного излучения, температуры, химизма и других факторов...". Очень важен вывод, сделанный этим исследователем о том, что "с ростом загрязнения увеличиваются температура, ассортимент и концентрация газовых и аэрозольных (пылевых) компонентов в атмосфере, воде и почве, что может привести к существенному усилению выхода паров ртути с земной поверхности в атмосферу". Другими словами, чем больше мы загрязняем окружающую среду, тем больше паров ртути в ней накапливается.

На территории области высокие содержания паров ртути в приземном слое воздуха и почве установлены для Карабаша и Челябинска. В Карабаше обширная ртутная аномалия занимает едва ли не половину площади города. Интенсивность ее невысока.

На территории Челябинска небольшие по интенсивности аномалии ртути установлены и в центральной части города, и на севере его. Они не связаны в большинстве случаев с каким-то производством, а скорее зависят от интенсивности работы транспорта и котельных установок.

Весьма опасным является загрязнение городской почвы нефтью и нефтепродуктами. Оно появляется в результате работы автотранспорта, автозаправочных станций, количество которых растет из года в год, а также крупных нефтехранилищ. Исследования таких нефтехранилищ в Челябинске, Магнитогорске и Троицке показало, что почвы вокруг них пропитаны углеводородами на глубину до Юм. Часто под крупными хранилищами образуются "вторичные месторождения" нефти — линзы просочившихся через грунт нефтепродуктов. Нефть здесь смешивается

с подземными водами, а иногда попадает в колодцы и скважины с питьевой водой. Таким образом нефть, ее продукты воздействуют не только на почвы, вызывая снижение и даже полную потерю почвенного плодородия, но и на поверхностные и подземные воды. В местах скопления нефти, нефтепродуктов в почвах появляются и высокие концентрации тяжелых металлов.

24.2. Вода в городе

Водоснабжение городов осуществляется, в основном, из поверхностных источников — рек и озер. Для создания необходимого резервного запаса воды строятся водохранилища. Часть воды берется и из подземных источников. Строятся так называемые водозаборы — бурятся гидрогеологические скважины, из которых вода подается в городской водопровод. Поверхностные, а в некоторых случаях и подземные воды, поступают на очистные сооружения, а затем через систему водоводов и водопроводов — в дома.

Качество воды в городе контролируется на всем пути от источника до потребителя. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в начале 90-х годов рекомендовала осуществлять контроль воды примерно по 600 показателям, большая часть из которых непосредственно влияет на здоровье человека. Отечественный ГОСТ "Вода питьевая" содержит нормативы только по 28 показателям. Нормированию подлежат механические примеси в воде, ее мутность, минерализация (количество растворенных солей), жесткость и показатель pH (6,5—8,5); нормируется количество вредных примесей, в том числе и тяжелых металлов. Вода, используемая в быту, должна отвечать санитарным нормативам, то есть не содержать вредных бактерий.

Во многих районах и городах области качество потребляемой населением воды оставляет желать лучшего, особенно в весенне-летнее время. Резко повышается мутность воды, увеличивается количество вредных примесей, болезнетворных бактерий. Это происходит из-за маломощности, неисправности, а иногда и отсутствия очистных сооружений, неудовлетворительного состояния водоводов и водопроводов. Примерно четверть из них не отвечает санитарным нормам и правилам.

Несмотря на обилие рек и озер в крае, уже сегодня многие города Южного Урала испытывают недостаток воды питьевой и для хозяйственно-бытовых нужд. К таким можно отнести, прежде всего, Челябинск, Миасс, Кыштым, где напряженная обстановка с водой сохраняется на протяжении ряда лет. Вызвана она

многими причинами, в том числе и климатическими (в последнем десятилетии века не менее пяти лет можно считать засушливыми), но ведущую роль в обеспеченности городского населения качественной водой играют экологические причины. Глобальное загрязнение рек, сведение лесов, распашка крупных земельных массивов и в том числе охранных зон водоемов — все это в конечном счете привело к резкому сокращению ресурсов питьевой воды.

Много воды (около 30%) теряется в городских сетях из-за их неисправности. Протекающий кран уносит в сутки 110—115 л. Таких кранов в наших домах очень много. Если не беречь воду, то ее недостаток будет ощущаться с каждым годом все больше.

24.3. Атмосфера и особенности городской погоды

Человек не достиг еще такого могущества, чтобы "заказывать" погоду, однако уже можно сказать, что города, особенно крупные, создают погоду в какой-то мере сами.

Уже сам городской рельеф, близость водоемов вносят коррективы в общепогодные условия. Распределение на территории крупного города промышленных и жилых зон, многоэтажной и одноэтажной застройки, дорожных магистралей, теплоцентралей и электростанций, котельных и других объектов, множество других причин создают мозаичную картину распределения температур. Температура, влажность, ветер, определяющие состояние комфортности человека на улице, разнятся в различных частях города. В центральных кварталах температура, как правило, выше, чем на окраинах на 2—4°, а ветер слабее на 30—40%. Теплый воздух над городом образует как бы шапку, тепловой гриб. Поднимаясь вверх, приземный теплый воздух захватывает с собой промышленную пыль, газы, очищая тем самым городскую атмосферу. В небольших городах такого самоочищения не происходит (нет достаточно мощного теплового потока) и выбросы котельных, небольших заводов, фабрик стелются над землей.

Однако несмотря на процесс самоочищения, именно в крупных городах наблюдается такое неприятное явление, как смог — тяжелый темный туман, в котором люди начинают задыхаться (от англ. smoke — дым, копоть, и fog — густой туман). Различают смог лондонского и лос-анжелесского типа. Первый наблюдается в осенне-зимнее время и содержит в себе преимущественно сернистый газ (5—10 мг/куб.м), образующийся при сгорании в котельных угля и нефти, при работе автомобильных двигателей. Смог второго типа наблюдается, как правило, в теплое время года. Тогда окись азота, выбрасываемая с дымом различных производств, распадается и идет накопление озона в количестве 2—3 мг/куб. м (норма 0,01—0,06 мг/куб. м). К озону примешивается угарный газ и другие соединения (около 600!), и люди в такой атмосфере начинают задыхаться.

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗДУМИЙ

В 1952 году в Лондоне в течение 4 суток погибло от смога более 4000 человек.

В 1963 году смог в Нью-Йорке убил в летнее время 350 человек.

Смог того или иного типа возникает не только в крупных городах. Он может возникнуть даже и в небольшом промышленном поселке при определенных погодных условиях.

В городах горно-лесной зоны с повышенной влажностью воздуха, горным рельефом скорее всего можно ожидать смог лондонского типа. В более открытых, продуваемых городах лесостепной и степной зон смог напоминает летом лос-анжелесский. В условиях Челябинской области смогом ежедневно можно назвать любое газо-пылевое облако, накрывающее город, особенно в безветренную погоду. Дышать становится трудно. От смога страдают не только люди, но и растения, и животные. Он вредно действует даже на мраморные скульптуры, облицовку, покрытие зданий различными материалами.

Составляющими южноуральского смога являются следующие химические соединения, выбрасываемые в атмосферу городов предприятиями области: сернистый ангидрид, окись углерода, окислы азота, углеводороды, летучие органические соединения, фтористые и хлористые соединения, бензапирен, пары ртути, хлор и другие соединения. Кроме городской пыли, карбонатов, силикатов, алюмосиликатов, в смог входят частицы тяжелых металлов и их соединения. Можно перечислить всю таблицу Менделеева, однако основными, преобладающими являются: медь, цинк, свинец, никель, кобальт, хром, ванадий, висмут, мышьяк, марганец, железо, молибден, бериллий, цирконий и селен. Металлическая ртуть также попадает в атмосферу городов. Твердые частицы в выбросах составляют 32—33%. Остальное приходится на газы и жидкие вещества.

24.4. Растительность

Городская растительность значительно отличается от естественной. Сегодня вряд ли найдется город на территории области, где бы сохранились первичные участки леса, луга, степи. Все здесь много-

кратно изменено руками человека, лишь отдельные небольшие участки былой растительности сохраняются в своем первозданном виде. О ней напоминают названия улиц, городских поселков. В Челябинске есть две Лесные улицы, а также Рощинская, Луговая, Сосновая, переулок Сосновая роща, поселок Сосновка, Березовый переулок. Сосна и береза до сих пор "главные" деревья Челябинской округи. Остатки первичной природы обычно сохраняются в виде лесопарков, парков, садов. На территории областного центра сохранились, правда, очень прореженные и "сокращенные" по площади, два ленточных сосновых бора — Шершневский, или Городской, и Каштакский лесопарки. В восточной части города сохранилась Никольская роща — остаток некогда обширных березовых лесов, что зеленели на месте Челябинска в прошлом. Такие же рощи, лесопарки можно видеть и на территории Пласта, Троицка и городов горнозаводской зоны. Большая часть растительного покрова на городских территориях — это искусственные насаждения.

В зависимости от назначения, историко-культурной, научной, рекреационной ценности, а также ведомственной принадлежности вся городская растительность подразделяется на насаждения общего, ограниченного и специального пользования.

Насаждения общего пользования — это городские и пригородные леса (в зоне до 50 км), лесопарки, парки, мемориальные комплексы, скверы, бульвары, посадки вдоль набережных. Основное назначение этих насаждений — создать условия для отдыха людей и украсить город. Они должны обладать шумо- и пылезащитными, а также декоративными и ландшафтообразующими свойствами — очищать воздух, поглощать шум, украшать город, подчеркивать красоту того или иного архитектурного ансамбля, строения.

Насаждения ограниченного пользования — деревья, кустарники на территориях предприятий, учебных и научных заведений, больниц и детских садов, на участках индивидуальной застройки.

Назначение этих насаждений очень разнообразно. На территории предприятий они должны, прежде всего, очищать атмосферу от пыли и газов, гасить шумы и создавать уголки отдыха. Во всех других случаях зеленые насаждения ограниченного пользования — это, прежде всего, уголки отдыха, тишины и покоя, защиты от ветра, солнечных лучей. В то же время — это элемент украшения участка или здания.

В городах посадка зелени многие годы велась совершенно стихийно. Это привело в тому, что она порой не только играет благотворную роль, но и приносит определенные неудобства и даже вредит. Растения, посаженные близко к зданиям, затеняют

окна, способствуют появлению повышенной влажности в квартирах. Отдельные виды растений, особенно в сезон цветения, вызывают различные аллергические заболевания.

Насаждения специального пользования — это те, что высаживаются вдоль дорог, магистралей, прудов и озер (I рода). Это санитарные зоны предприятий и ботанические сады, где проводятся научные работы, кладбища и зоопарки, питомники и цветочные хозяйства (II рода).

Основное назначение посадок первого рода — шумо-, пыле- и газозащитное. Здесь особо необходимо уделять внимание подбору растений. Густота кроны, высота растения, его устойчивость к антропогенным нагрузкам играют при этом решающую роль. Конкретная задача насаждений второго рода определяется в каждом случае особо.

Особая роль на городской территории отводится травянистым растениям. Травы высаживаются на газонах для оформления нижнего яруса зеленых насаждений (мятлик луговой, полевица белая, райграс, клевер и другие виды), придания им декоративных качеств. В городах Западной Европы, Америки травы высаживаются на больших площадях в парках, скверах для создания "зеленых ковров" — это любимые зоны отдыха. В России, в том числе в Челябинской области, такие "ковры" пока не создаются.

Травы в наших городах занимают все пустоши, незастроенные участки, забираются и в жилые кварталы, парки и скверы. Большинство из них относится к рудеральным (мусорным) видам. Это лопух, крапива, чертополох и некоторые другие виды. Они отличаются крайней неприхотливостью, плодовитостью, устойчивостью к антропогенным нагрузкам, "агрессивностью" — способностью вытеснять другие виды. Любое из этих качеств легко проверить при осмотре своего двора и соседних пустошей. Следует сказать, что среди городских сорных видов почти нет опасных или вредных для человека, зато есть много полезных трав. Однако использовать их нельзя, они поглощают тяжелые металлы.

Деградация зеленых насаждений в городе может выражаться по-разному. Интенсивная рекреационная нагрузка в лесопарках, парках и садах, лесах пригородной зоны приводит к вытаптыванию растений. Гибнет трава и подрост, нарушается плодородие почвы, постепенно прекращается самовозобновление древостоя. В результате вытаптывания увеличивается плотность верхнего горизонта почвы, ее "прозрачность" — способность пропускать воздух и воду. Площадь питания взрослых растений уменьшается. Корни деревьев, стремясь захватить большую поверхность, распространяются вширь, поднимаются к поверхности, где повышается опасность механических повреждений, а от них деревья усыхают.

Зимняя рекреация (тропы, лыжные трассы) приводит к уплотнению снега, увеличению его теплопроводности. На участках с уплотненным снегом почва промерзает больше, что отражается на состоянии корневой системы, почвенной фауны. Кроме того, происходит уничтожение молодого подроста, подлеска. Лес, таким образом, скудеет и опустошается.

Городские деревья и кустарники деградируют под влиянием многолетних пылевых, газовых выбросов промышленных предприятий. Наиболее устойчива к ним береза. Неустойчивыми в атмосфере промышленных городов являются хвойные породы: ель, пихта, сосна. Это не значит, что их не надо высаживать в городе. И зимой, и осенью, и ранней весной именно они поддерживают красоту городских посадок, парков и скверов. Они требуют особого ухода и внимания.

Вокруг южноуральских городов в последние десятилетия зазеленело целое садовое кольцо — тысячи садовых участков, где наряду с плодовыми деревьями, ягодными кустарниками выращиваются овощи и картофель. Исследования показали, что в садовых плодах и овощах идет накопление тяжелых металлов, но отмеченные концентрации находятся чаще всего в пределах санитарно-гигиенических норм. Так что употреблять в пищу их можно.

На территории наиболее загрязненного города области Карабаша были исследованы сады "Металлург" и "Рябинушка" (последний в 10 км к северо-востоку от комбината). В саду "Металлург" отмечены довольно значительные концентрации тяжелых металлов во всех овощных культурах и особенно в свекле, которая интенсивно концентрировала медь, цинк, свинец, железо, ртуть и кадмий. В ягодных культурах опасных скоплений тяжелых металлов не было отмечено. В саду "Рябинушка" во всех опробованных плодах, ягодах и овощах, за исключением свеклы, концентрации тяжелых металлов оказались близки к норме. В свекле же вновь отмечены опасные для здоровья концентрации кадмия, цинка и мышьяка. Таким образом, все ягоды и овощи, выращиваемые в пригородных садах, за небольшим исключением, годны в пищу.

Городские растения, зеленые насаждения жизненно необходимы. Установлено, что один гектар насаждений только за час способен поглощать 8 кг углекислого газа. За день гектар лесопарка выделяет 220—280 кг кислорода. Без кислорода люди жить не могут. Так что зелень защищает нас от удушья. Помните об этом, когда захотите развести в лесу костер, когда ломаете ветки и молодые деревья, подрубаете его ствол, корни или оставляете

за собой на поляне груды мусора. Берегите лес, а городскую зелень — особенно!

Существующие санитарно-гигиенические нормы предусматривают, что на каждого жителя города должно приходиться 21кв.м зеленых насаждений. Город с населением в 100 тыс. человек как минимум одну десятую часть своей территории должен отдавать зеленым насаждениям. В городах Южного Урала с их очень сложной экологической обстановкой эта цифра должна быть удвоена или даже утроена.

Город — не просто скопление больших и малых домов, заводов и фабрик, это территория цельная, особо спланированная, художественно, эстетически оформленная. Это территория, где человек должен почувствовать себя комфортно, свободно, радостно. Сегодня наши города не создают в большинстве своем таких ощущений. Здесь много причин и исторического, и социального плана. Наши города молоды и в большинстве своем создавались как "придатки" заводов, рудников. Они не рассчитывались на богатое и значительное население. Отсюда их планировка, примитивная архитектура, очень схожая с архитектурой села, деревни.

Жилые зоны крупных промышленных городов области застроены однотипными, плоскими "коробками", вызывающими у человека скорее состояние уныния, дискомфорта, чем радости. Между тем, психическое состояние человека и душевный комфорт очень влияют на работоспособность. Унылая, "плоская", однообразная по формам и цвету застройка городских территорий способна вызвать не только дискомфорт, но и проявления агрессивности, что особо опасно. По-видимому, основной задачей градостроителей в XXI веке будет повышение комфортности, красоты, благоустроенности городов.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Отметьте на карте области города с большим размахом рельефа.
2. Отметьте на карте области города, построенные на легкокарстующихся породах.
3. Чем отличаются естественные почвы от почвогрунтов?
4. Каким путем тяжелые металлы, загрязняющие почву, могут попасть в организм человека?
5. Назовите города области, почвы которых более всего загрязнены тяжелыми металлами.
6. Назовите города области, где особенно ощутим недостаток питьевой воды.
7. Что такое смог? Расскажите о двух типах смога.
8. Назовите насаждения ограниченного, специального пользования в вашем городе.
9. Перечислите основные функции городской растительности.

Глава 25. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Слово "мониторинг" означает слежение за каким-то объектом, явлением по заранее заданной программе. Под экологическим мониторингом понимается такая система постоянных наблюдений за окружающей природной средой, при которой идет непрерывная (или периодическая) оценка среды обитания человека или биологических объектов. Цель экологического мониторинга — обосновать, обеспечить систему природоохранных мероприятий, предупреждающих ухудшение природной среды, ее основных компонентов или способствующих ее улучшению, восстановлению.

Основными задачами экологического мониторинга являются:

— наблюдение за источниками антропогенного воздействия (завод, шахта, газопровод, сельхозпредприятие);

— наблюдение за факторами антропогенного воздействия (выбросы в атмосферу, сброс грязных вод, аварии и т.д.);

— наблюдение за состоянием природной среды и процессами, происходящими в ней под влиянием техногенного воздействия (изменение состава воды, атмосферы, смена сукцессий);

— оценка фактического состояния природной среды и прогноз состояния на перспективу (сюда можно отнести все вопросы, связанные с атмосферой).

Экологический мониторинг окружающей среды может осуществляться с различной детальностью и на различном уровне. Детальность наблюдения обосновывается целями, программой. Уровень наблюдений зависит от потребностей общества, коллектива.

Наблюдения над окружающей средой могут осуществляться в школе, цехе, на ферме, в районе и городе, на территории более обширной — области, края, континента, наконец, Земли в целом (состояние биосферы, озонового слоя Земли, парникового эффекта и т.д.). Правительством России принято решение (1990) о создании Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). На основании этого решения в Челябинской области ведется работа по созданию региональной системы. Состояние природной среды в области оценивается путем сбора, обобщения информации, поступающей из отдельных городов, районов, с особо сохраняемых территорий.

На уровне федерации обобщаются данные по отдельным промышленным регионам (Урал, Западная Сибирь, Поволжье, Нечерноземье; или Уральский экономический район, Братский промышленный район и т. д.).

В Челябинской области мониторинговые наблюдения за отдельными компонентами природной среды ведутся ведомственными организациями, а также специальными службами и агенствами, в их числе:

— Управление федеральной службы по надзору в сфере природопользования;

— Территориальное агентство по природопользованию;

— отдел водных ресурсов Нижнеобского бассейнового водного управления по Челябинской области;

— агентство лесного хозяйства;

— областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Обобщение всех данных мониторинговых наблюдений как за природной средой, так и техногенными процессами ведется управлением федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

25.1. Мониторинг геологической среды

Под геологической средой понимается верхняя часть литосферы Земли, оказывающая наибольшее влияние на биоту в целом, человека и человеческое общество в частности. Здесь зарождаются вулканические очаги, здесь находятся центры больших и малых землетрясений, наконец, в этой части литосферы находятся все месторождения минерального сырья, которые мы называем полезными ископаемыми.

Породы, слагающие верхнюю часть литосферы, процессы, происходящие здесь, определяют характер и интенсивность геофизических и геохимических полей, оказывающих непосредственное влияние на все земные экосистемы.

Процессы поверхностного выветривания, разрушения пород, связанное с ними накопление или рассеивание рыхлого материала, оползни и обвалы, все другие явления, связанные с современным рельефообразованием, также во многом зависят от строения и состава верхней части литосферы. Все перечисленное необходимо учитывать при всех видах промышленного, гражданского, военного строительства, при добыче минерального сырья, подземных вод и многих других видах деятельности.

Мониторинг геологической среды осуществляется в Челябинской области Территориальным агенством по недропользованию на основе анализа крупно- и среднемасштабных геологических карт разного содержания, дешифрирования аэро- и космоснимков, анализа всего фактического материала, поступающего в ходе

геологических исследований, добычи различных полезных ископаемых и инженерно-геологических изысканий. Он ведется по нескольким основным направлениям:

а) Мониторинг эндогенных процессов. Он осуществляется, прежде всего, в зоне главного Уральского разлома и в других местах с целью изучения современных процессов сжатия или растяжения земной коры. Для этого создается ряд геодинамических полигонов близ действующих шахт, карьеров: Карабашский, Маукский, Пластовский, Бакальский, Межозерный и др.

б) Мониторинг экзогенных (поверхностных) процессов. В его задачу входит слежение за районами, где проявляются такие природные или природно-техногенные процессы, как оползни, обвалы, абразия берегов, заболачивание и подтопление, развитие карста и некоторые другие.

Оползни и обвалы характерны для ряда районов в западной части области — Миньяр, Межевой Лог, Карабаш.

Абразия (разрушение берегов) наиболее интенсивно проявляется на озерах Каслинского района (Иткуль, Синара и др.).

Карст особенно тщательно должен наблюдаться в Ашинском районе, в окрестностях Усть-Катава (карстовые провалы), а также к югу от Магнитогорска, на Янгельском участке, где открытые карстовые провалы могут оказать серьезное влияние на качество подземных вод одного из крупнейших водозаборов.

В особую категорию выделяется мониторинг природно-техногенных процессов в старых районах добычи минерального сырья. Для этих районов характерны просадки и провалы над горными выработками, оползни и осыпи в бортах карьеров, на отвалах, горные пожары. Последние особо характерны для угледобывающих районов — Копейска, Коркино, Еманжелинска.

Мониторинг геологической среды предполагает также слежение за ресурсами и запасами минерального сырья, изменением геофизических полей, а также мест захоронения различных вредных отходов. Для выполнения последней задачи сделано районирование территории области по условиям захоронения отходов. В одних районах возможно устройство хранилищ на поверхности, в других — в глубоких горных выработках, в третьих — отходы могут захораниваться в массивах высокопрочных пород.

Всего в структуре мониторинга геологической среды области выделено 11 различных направлений (блоков), связанных между собой и другими системами экологического мониторинга потоками информации.

Конечным продуктом мониторинга геологической среды должна явиться карта масштаба 1:200000 "Районирование территории области по условиям проявления процессов в геологической среде".

25.2. Почвенный мониторинг

Мониторинг земельных ресурсов осуществляется под руководством федерального агенства кадастра объектов недвижимости Челябинской области. Земли сельхозпредприятий раз в 10—15 лет обследуются специализированными предприятиями, ведомственными институтами (ЧелябНИИГипроземом), которые создают для каждого сельхозпредприятия (любой формы собственности) серию карт, на которых отражается состояние сельхозугодий: пахотных земель, пастбищ, сенокосов. На картах показывается степень плодородия почв, степень их эродированности, степень деградации пастбищных угодий. На основе этих карт готовятся мероприятия по восстановлению сельскохозяйственных земель. Параллельно ведутся исследования по содержанию тяжелых металлов, пестицидов, соединений азота как в почвах, так и в выращиваемой продукции.

Почвенный мониторинг осуществляется и на землях промышленных предприятий, шахт и карьеров, добывающих минеральное сырье, в зонах складирования различного вида отходов. Здесь ведется контроль за содержанием тяжелых металлов, кислотностью — щелочностью почвенных растворов (pH).

Долговременная программа мониторинга земель области предусматривает:

— создание схемы ландшафтно-экологического районирования;

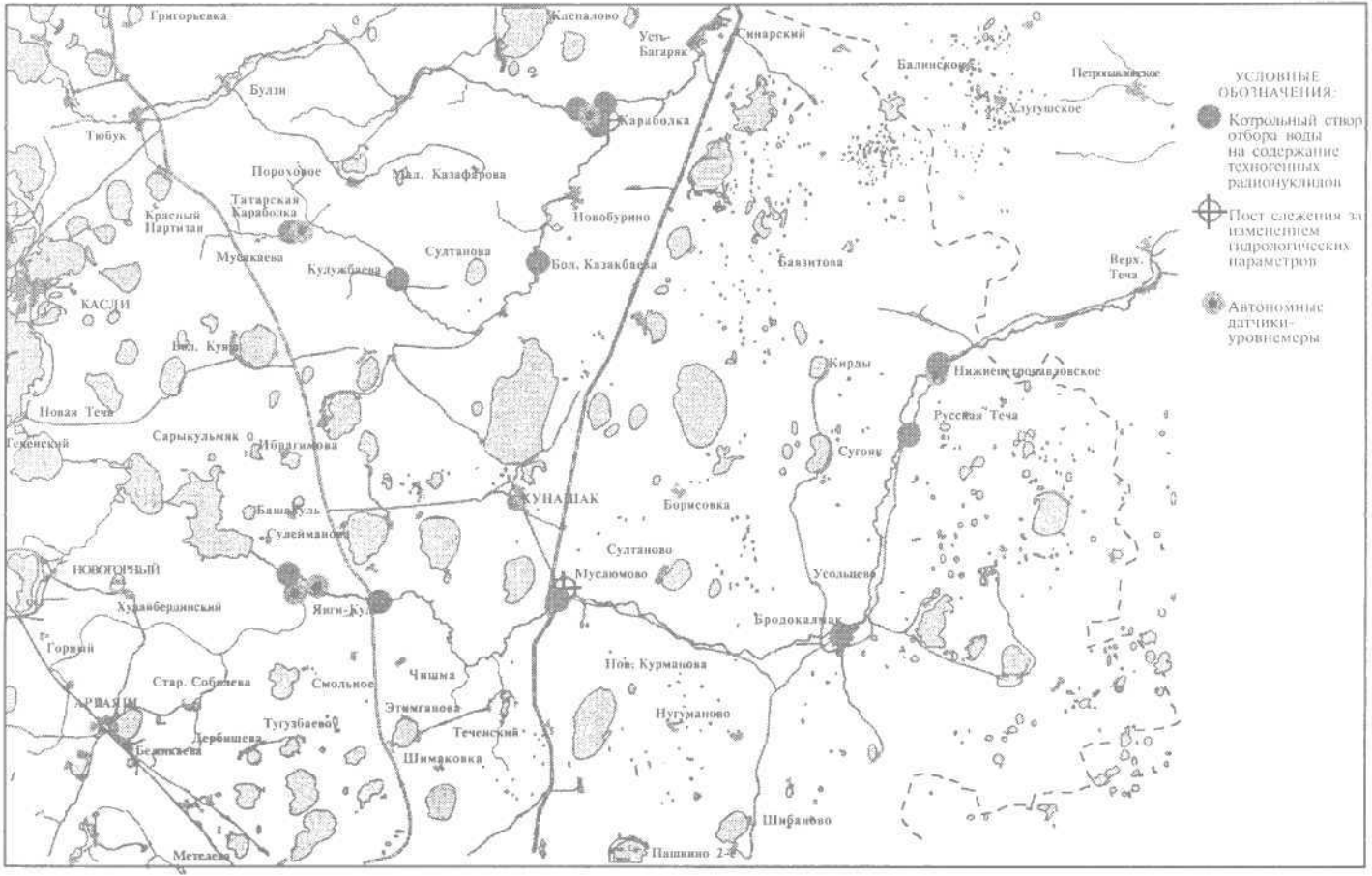
— создание сети постоянно действующих опорных участков, где должны наблюдаться процессы развития эрозии, накопления тяжелых металлов, раскисления почвенных растворов и др.;

— составление карт деградации почв (в 1996 году такие карты были составлены для пяти районов области);

— создание информационной системы мониторинга земель области.

25.3. Мониторинг поверхностных вод

Проводится в рамках государственного водного кадастра (систематизированного сюда сведений о водных объектах). Учет водных ресурсов, режимные наблюдения ведутся Гидрометеоцентром и метеостанциями. Наблюдательных постов в области — 25. Они расположены на реках: Миасс, Урал, Увелька, Уфа, Уфалейка, Сим, Ай, Куса, Б.Кизил, Уй, Караталы-Аят — и водохранилищах: Верхнеуральском, Магнитогорском, Аргазинском, Шершневском и Троицком. Часть постов расположена на озерах: Смолино, Первое, Второе, Шелюгино, Увильды, Тургояк, Чебаркуль, Аргаяш.



Карта-схема расположения контрольных створов на реках Теча, Караболка и Синара

Гидрохимический контроль поверхностных вод осуществляется в области на 54 контрольных створах, расположенных с учетом пунктов сброса загрязненных вод и видов водопользования. Такие наблюдения проводятся ежемесячно. В периоды весеннего и осеннего половодья, летней межени — по полной программе, в остальные месяцы — по сокращенной. В полную программу наблюдений входит: определение ионного состава (катионы, анионы), pH, жесткости и минерализации, содержания растворенных органических соединений, биогенных компонентов, тяжелых металлов, газового состава (кислород, углекислый газ), фенолов, нефтепродуктов и прочего (всего 43 показателя).

Кроме Гидрометеоцентра, мониторинговые исследования на важнейших водных объектах области — озерах и водохранилищах — ведет научно-исследовательский институт водного хозяйства (ЮУФ РосНИИВХ). Институтом за последние годы выполнено много работ по оценке экологического состояния таких важных для области водохранилищ, как Долгобродское, Аргазинское, Шершневское, Ново-Кыштымское и других. Специалистами института дано заключение о последствиях переброса части воды из бассейна реки Уфы (Долгобродское водохранилище) в бассейн Миасса (Ново-Кыштымское водохранилище).

Таким образом, системой мониторинга охвачены все крупные реки северной части области, принадлежащие бассейнам Камы, Тобола, Урала. Совершенно недостаточно контролируются малые и средние реки южной зоны области (бассейн Тобола), а ведь их деградация может иметь самые негативные последствия для природы степей.

25.4. Мониторинг подземных вод

Проводит территориальное агенство по недропользованию, в задачу которого входит контроль уровня подземных вод, их химического состава, запасов, характера их использования. Мониторинг проводится как на природных водных объектах, не испытывающих особых техногенных нагрузок, так и на природно-техногенных объектах: разрабатываемых месторождениях подземных вод, изначально разрушенных участках, на городских территориях.

На природных водных объектах в области действуют пять наблюдательных постов. Два из них установлены в Челябинске — на Шершневском и Смолинском участках. Остальные посты располагаются в Аше, Магнитогорске и пос. Ильино (Красноармейский район). На каждом из них имеется несколько гидрологических скважин, оборудованных измерительной техникой и приборами.

На природно-техногенных объектах области имеется 234 пункта наблюдений. Они располагаются, в основном, в пределах крупных месторождений подземных вод или антропогенно нарушенных застроенных территорий. В том числе на многих участках Челябинского и Магнитогорского промышленных узлов, а также на эксплуатируемых месторождениях подземных вод: Янгельском, Верхне- и Малокизильском в районе Магнитогорска.

Каждый наблюдательный пункт имеет точные географические координаты и высотную отметку. Здесь описывается наблюдаемый водоносный горизонт, его гидрохимические и другие характеристики, постоянно ведутся замеры уровня подземных вод, расхода воды в скважинах и родниках. Делаются замеры температуры, изучается качество воды. На этих же пунктах наблюдений отмечаются отдельные метеоданные, в частности, количество выпадающих осадков, их характер, интенсивность. Пробы на химический анализ воды на наблюдаемых скважинах отбираются два раза в год — весной и осенью — в период самого высокого и самого низкого уровня подземных вод.

Мониторинг качества подземных вод, отбираемых из отдельных водозаборов или скважин, осуществляется станциями санитарно-эпидемиологического надзора по определенному графику. Вода анализируется на содержание тяжелых металлов и других вредных компонентов. Отдельные пробы берутся на бактериологический анализ, на наличие в воде болезнетворных бактерий.

25.5. Мониторинг воздушной среды

Предполагает слежение за состоянием воздуха в городах и промышленных поселках, а также контроль за его качеством.

Динамичность воздушной среды, доступность для взятия проб практически в любой точке и с разных высот позволяют создавать автоматизированные системы слежения и контроля.

Вся информация, получаемая при мониторинге загрязнения атмосферы, делится на три категории:

— экстренная;
— оперативная;
— режимная.

Экстренная информация содержит сведения о резких изменениях, связанных с погодными условиями или внезапными выбросами вредных веществ. Эта информация должна быть в кратчайший срок доведена до административных органов для принятия экстренных мер.

Оперативная и режимная информации дают сведения о воздушной среде за какой-то определенный период: сезон, год. Здесь анализируются причины загрязнения воздушной среды, состав и количество загрязнителей, периодичность выбросов.

Автоматизированная система контроля за воздушной средой в областном центре начала создаваться в 1993 году. Это ряд автоматических постов в разных частях города, фиксирующих в городском воздухе каждые 20 минут концентрации промышленной пыли, загрязняющих веществ, их состав. Приборы определяют концентрации диоксида серы, оксида азота и оксида углерода в атмосфере города. Вместе со стационарными постами работают пункты сбора и обработки информации, цифровой радиосвязи передвижные станции обследования.

Дальнейшее развитие автоматизированной системы позволит охватить все города и промышленные поселки области и контролировать все источники, загрязняющие атмосферу (около 50 тыс.). Автоматизированная система мониторинга и контроля позволит установить также перенос вредных веществ с территорий соседних областей и республик.

25.6. Мониторинг радиационной обстановки

Особо важен для Челябинской области, где в 1957 и 1967 годах возникали аварийные ситуации на химическом комбинате "Маяк", в результате которых происходили значительные выбросы радиоактивных веществ в атмосферу.

В начале 90-х годов в северной части области, где находится предприятие "Маяк", создана автоматическая система слежения и контроля за радиационной обстановкой, охватывающая 12 городов и поселков: Челябинск, Кыштым, Касли, Озерск, Снежинск, Кунашак, Метлино, Татыш, Бошакуль, Худайбердино, Калиновский. С помощью стационарных постов осуществляется постоянный контроль за гамма-фоном в этих населенных пунктах. Периодичность наблюдений — 15 минут. Вместе с данными о гамма-фоне пункты контроля выдают метеоданные: температуру, скорость и направление ветра.

Автоматическая система контроля за радиационной обстановкой установлена также в пос. Новогорном. Здесь производится непрерывное измерение мощности гамма-излучения (наиболее жесткого). Население постоянно информируется о радиационной обстановке в своем поселке.

Контроль за радиационной обстановкой области осуществляет и Челябинский областной центр по метеорологии.

Посты радиометрических наблюдений расположены в городах и селах в 100-километровой зоне вокруг химкомбината "Маяк" (17 пунктов), вокруг мест захоронения промышленных радиоактивных отходов, а также в других городах и поселках области, далеких от радиохимического производства, в том числе в Троицке и Карталах, поселках Кизильском и Бредах, Нязепетровске и других пунктах (всего 14).

25.7. Мониторинг лесных ресурсов

Ведет агенство лесного хозяйства, в ведении которого находится весь лесной фонд области. В соответствии с Лесным кодексом, все леса области являются федеральной (государственной) собственностью.

Мониторинг лесных ресурсов включает в себя учет лесного фонда, охрану лесов от пожаров, санитарно-лесопатологический контроль, а также контроль за рубкой и восстановлением лесов. Мониторинг лесов строится на региональном и локальном уровнях. Региональный уровень предполагает общую информацию о лесах: категории лесов и их площади, видовой состав, качество (бонитет) тех или иных лесов, пожароопасность и многие другие вопросы, связанные с лесными ресурсами.

Учет лесного фонда — фондовый мониторинг — осуществляется на местном уровне (лесхоз, лесничество) при проведении лесоустройства.

В Челябинской области принята Программа лесовосстановления. Она предусматривает лесовосстановление, а также работы, направленные на естественное возобновление лесов, восстановление и закладку полезащитных лесных полос, охрану лесов от пожаров, борьбу с вредителями леса.

Особенностью Челябинской программы мониторинга лесов является их радиационная оценка. С 1996 года проводится радиационное обследование почв на территории Каслинского и Кунашакского лесхозов.

В рамках областного мониторинга проведена оценка лесных территорий, подверженных промышленному загрязнению. Обследованы леса на площади около 60 тыс. га, сосредоточенные вокруг наиболее вредных производств в горнозаводской зоне Южного Урала: комбината "Магнезит", Карабашского медеплавильного комбината, Катав-Ивановского цементного завода, Верхне-Уфалейского никелевого комбината.

25.8. Мониторинг биоресурсов

Учет охотничьих и промысловых животных возложен на управление Главохоты Российской Федерации. Здесь составляют прогнозы их рационального использования. Мониторинг за состоянием, общей численностью всех зверей, птиц, рыб, насекомых пока не проводится, так как до настоящего времени нет полных списков всех видов животных на той или иной территории. Полный учет ведется пока только по тем видам зверей, птиц и рыб, которые имеют промысловое значение. В Челябинской области учитывается 33 вида млекопитающих и 73 вида птиц, 67 из которых являются перелетными.

В последние годы тревогу экологов, биологов вызывает резкое сокращение численности некоторых животных. Так, если в лесах области в 1990 году наблюдалось 13732 лося, то в 1996 году только 5560 — сокращение на 60%. Значительно сократилась также численность белки, куницы, бобра, норки, горностая, то есть тех промысловых видов, которые обладают особенно ценным мехом. В то же время значительно, почти в 3,5 раза, увеличилось количество волков, в 1,5 раза — лисиц, кабанов, медведей, рыси. Все это объясняется не столько экологическими причинами, сколько увеличением разрешенного отстрела и браконьерством.

Такая же картина отмечается и с птицами. Количество основных объектов лесной охоты (глухарей, тетеревов) сократилось в 1996 году по сравнению с 1990 годом на 63%. С 1996 года почти в 2 раза сократилась численность водоплавающих птиц. В то же время увеличилось число серых ворон, которые уничтожают до 60% яйцекладок водоплавающих птиц и их птенцов.

В 50—80-е годы в Челябинской области довольно широко практиковались работы по акклиматизации таких животных, как выхухоль, бобр, ондатра, американская норка, косуля. Ныне они прекращены.

Косуля сибирская — абориген для нашей области. В 70-х годах прошлого века почти каждый охотник за сезон убивал до сотни косуль. Через сто лет (в 1970 году) было учтено лишь 1840 голов. В 1992 году, благодаря принятым мерам, численность косуль возросла до 32,2 тыс. голов. Ныне косули живут по всей территории области.

Учет других животных, кроме млекопитающих, в области не ведется. Научно-исследовательскими институтами, кафедрами вузов, в соответствии с выбранной тематикой, изучаются те или иные группы животных, птиц, места их обитания, пути пролета, другие вопросы экологии. Ведется работа по изучению редких, исчезающих «краснокнижных» видов.

13 Заказ 2448

В реках, озерах и прудах области проживает более 20 видов рыб, в том числе карп, сиг, пелядь и другие.

Из 1300 озер области общей площадью 240 тыс. га, рыбохозяйственное значение имеют 160 тыс. га. Из-за ухудшения экологического состояния водоемов (сокращение объема воды, зарастание, загрязнение), а также по причинам экономического характера, происходит ежегодное снижение улова рыбы. Озера близ Челябинска, Каслей, Троицкое и Южноуральское водохранилища загрязняются бытовыми стоками, по этой причине гибнет рыба.

Можно сказать, что мониторинговые исследования фауны области, ее биоресурсов находятся в стадии становления. Единая государственная система экологического мониторинга оказалась очень полезной в деле сохранения и восстановления природы России в целом и Урала в частности. И в дальнейшем она будет развиваться.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Отметьте на карте области пункты, где осуществляется контроль за радиационной обстановкой.
2. Отметьте на карте пункты постоянного наблюдения за состоянием рек, озер и водохранилищ.
3. Перечислите виды мониторинга за состоянием природной среды.
4. Надо ли, по-вашему, вести на территориях городов, поселков звуковой мониторинг? Насколько опасно звук влияет на здоровье человека?
5. На каком уровне (школы, района, области) мониторинг природной среды наиболее эффективен?

Глава 26. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Законом Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды", принятым в 1991 году, определены следующие типы особо охраняемых природных территорий.

1. Государственные природные заповедники — природные комплексы (земля, недра, воды, растительный и животный мир), навсегда изъятые из хозяйственного использования и не подлежащие изъятию ни для каких иных целей, имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительное значение как эталоны естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растений и животных. На территории государственного природного заповедника запрещается хозяйственная, рекреационная и иная деятельность, противоречащая целям заповедника или причиняющая вред окружающей природной среде.

2. Государственные природные заказники — природные комплексы, предназначенные для сохранения и воспроизводства одних видов природных ресурсов в сочетании с ограниченным и согласованным использованием других видов природных ресурсов. Государственные заказники, выполняя функции сохранения, восстановления и воспроизводства природных ресурсов и поддержания общего экологического баланса, могут быть:

а) ландшафтные или комплексные — для сохранения и восстановления особо ценных природных ландшафтов и комплексов;

б) биологические (ботанические и зоологические) — для сохранения и восстановления ценных в хозяйственном, научном и культурном отношении, а также редких и исчезающих видов растений и животных;

в) палеонтологические — для сохранения отдельных ископаемых объектов и их комплексов;

г) гидрологические (болотные, озерные, речные, морские и другие) — для сохранения и восстановления ценных водных объектов и комплексов;

д) геологические (почвенные, торфяные, минералогические и другие) — для сохранения ценных объектов и комплексов неживой природы;

е) зоологические (главным образом для сохранения и воспроизводства промысловых видов зверей и птиц) могут быть комплексными — для охраны всех видов животных и видовыми — для охраны одного или нескольких видов промысловых животных.

На территории заказников запрещается хозяйственная, рекреационная и другая деятельность, если она противоречит целям организации заказника или причиняет вред окружающей природной среде.

3. Национальные природные парки — природные комплексы, имеющие экологическое, генетическое, научно-эколого-просветительное, рекреационное значение как типичные или редкие ландшафты, среда обитания сообществ диких растений и животных, мест отдыха, туризма, экскурсий, просвещения населения. На территории национальных природных парков запрещается хозяйственная и иная деятельность, противоречащая целям и задачам организации парков, либо причиняющая вред окружающей природной среде.

4. Памятники природы — уникальные природные объекты и природные комплексы, имеющие реликтовое, научное, историческое, эколого-просветительное значение и нуждающиеся в особой охране государства. Природные объекты и комплексы, объявленные памятниками природы, полностью изымаются из хо-

зяйственного использования. Запрещается любая деятельность, причиняющая вред памятнику природы и окружающей его природной среде или ухудшающая его состояние и охрану.

Памятники природы в зависимости от состава охраняемого объекта могут быть ботаническими, геологическими, гидрологическими, историко-природными, ландшафтными или комплексными. По правовому рангу памятники природы могут быть республиканского и местного значения.

5. Курортные и лечебно-оздоровительные зоны — особо охраняемые территории и участки водного пространства, обладающие природными лечебными свойствами, минеральными источниками, климатическими и иными условиями, благоприятными для лечения и профилактики заболеваний. С целью сохранения природных свойств и лечебных средств курортных и лечебно-оздоровительных зон, предохранения их от порчи, загрязнения и преждевременного истощения устанавливаются округа санитарной охраны, в пределах которых законодательством запрещается проведение работ, загрязняющих почву, водные источники, атмосферный воздух, причиняющих вред лесам и отрицательно влияющих на лечебные свойства и санитарное состояние особо охраняемых территорий.

6. Зеленые зоны — территории вокруг городов и промышленных поселков, выполняющие средозащитные (средообразующие, экологические), санитарно-гигиенические и рекреационные функции, выделенные в пригородные зеленые зоны, в том числе в лесопарковые защитные пояса. В зеленых зонах запрещается хозяйственная деятельность, отрицательно влияющая на выполнение ими экологических, санитарно-гигиенических и рекреационных функций.

Кроме названных типов особо охраняемых природных территорий, действующим законодательством определен перечень других территорий, режим охраны которых соответствует режиму особо охраняемых природных территорий, определенному Законом "Об охране окружающей природной среды". К их числу относятся:

Леса I группы, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции.

Водоохранные зоны рек, озер, водохранилищ — территории, прилегающие к акваториям рек, озер, водохранилищ, на которых устанавливается специальный режим в целях предотвращения загрязненности, истощения вод и заиливания водных объектов. В состав водоохранных зон включаются поймы рек, надпойменные террасы, а также балки и овраги, непосредственно выходящие в речную долину или озерную котловину. В пределах водоохранных

зон по берегам рек, озер и водохранилищ выделяются прибрежные полосы, представляющие собой территории строгого ограничения хозяйственной деятельности.

Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.

26.1. Особо охраняемые природные территории Челябинской области

На территории области располагаются:

— три государственных заповедника — Ильменский им. В. И. Ленина (площадь 30,4 тыс. га), Восточно-Уральский (площадь 16,6 тыс. га), музей-заповедник "Аркаим" (площадь 4 тыс. га);

— два национальных природных парка — "Таганай" (площадь 56,1 тыс. га), "Зюраткуль" (площадь 88,2 тыс.га);

— 22 государственных охотничьих (зоологических) заказника (площадь 573 тыс. га);

— Троицкий лесостепной ботанический заказник (площадь 1,2 тыс. га);

— 183 памятника природы:

— 38 ботанических, в том числе 20 островных и ленточных боров площадью 184,6 тыс. га,

— 69 гидрологических, в том числе 36 озер площадью 38,9 тыс. га,

— 73 геологических,

— 3 природно-исторических;

— 13 зеленых зон городов: Челябинск, Златоуст, Миасс, Аша, Верхний Уфалей, Чебаркуль, Кыштым, Карабаш, Касли, Куса, Катав-Ивановск, Нязепетровск и Пласт — площадью 164,7 тыс. га;

Из общей площади земель лесного фонда на территории области (2824 тыс. га) лесами I группы (особо охраняемыми) занято 1903,4 тыс. га, или 77,3%.

Зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения созданы вокруг водохранилищ: Аргазинского, Арслановского, Брединского, Долгобродского, Шершневского, Нязепетровского, Киалимского, Южноуральского, Зюраткульского, Саткинского, Тесьминского и ряда других.

Выделены водоохранные зоны рек Ай, Увелька, Сим, Юрюзань, Гумбейка, Синташта, Зюзелга, Уфалей, Зингейка, Большая Караганка.

Площадь всех особо охраняемых территорий в области (в том числе зеленых зон городов) равна 1157,7 тыс.га, или 13% площади области.

Одна из главных задач особо охраняемых природных территорий состоит в том, чтобы обеспечить экологическое равновесие в природных системах. Чем уязвимее экосистема, тем выше должен быть процент особо охраняемых природных территорий. Челябинская область с ее чрезвычайно серьезными экологическими проблемами нуждается в увеличении особо охраняемых территорий.

26.1.1. Государственные природные заповедники

26.1.1А. Ильменский государственный заповедник им. В. И. Ленина

Образован декретом Правительства 14 мая 1920 года для заповедования природных, в основном, минеральных богатств Ильменских гор. Площадь заповедника 30,4 тысга в пределах трех административных территорий Челябинской области. Большая часть его располагается на территории, административно подчиненной г. Миассу, остальная входит в Чебаркульский и Аргаяшский районы.

Заповедник вытянут с севера на юг на 41 км; ширина его в южной части достигает 13 км, на севере — 5 км.

Ильменские горы — самые восточные среди низкогорий восточного склона Урала. Наивысшая точка Ильменского хребта — г. Ильментау с отметкой 747,3 м, находится в южной части. В восточной части хребта выделяются отдельные вершины: Фирсова, Скитская, Лохматая, Савельева, Белая и Демидова. В северной части заповедника, над озером Большое Миассово, возвышается гора Корундовая, с отметкой 651,9 м.

В центре заповедника, западнее основного хребта, находится хребет Малый Ильмень, длина которого 6 км, а ширина 1,5 км. В южной части, восточнее Ильменского хребта, выделяется ряд возвышенностей длиной 14 км, объединенных общим названием Косая гора. Здесь часто можно наблюдать скальные выходы горных пород до 25 м высотой.

Изрезанность рельефа, большое разнообразие горных пород обусловили разнообразие видов, подвидов почв, среди которых преобладают серые лесные.

Необычайную красоту горному ландшафту придают озера Большой Кисегач, Большое и Малое Миассово, Большой Иткуль. Вокруг них много небольших озер, часть из которых заболочена.

Заповедная территория на 85% покрыта сосново-березовыми лесами. Общее число видов деревьев и кустарников достигает 50, но лесообразующими из них являются лишь 5—6. Это сосна, береза, осина, лиственница, ольха и ива.

Разнообразен травостой лугов заповедника — 833 вида цветковых и сосудистых растений, принадлежащих к 85 семействам. Здесь вы найдете 173 вида грибов. Фитопланктон (растения озер, болот) представлен 270 видами. Группа эндемичных растений насчитывает 22 вида; редких и исчезающих — 30.

В заповеднике обитает пять отрядов млекопитающих, среди которых самый крупный представитель — лось. Проживают косуля, пятнистый олень, волк, лиса, барсук, рысь, колонок, хорь, горностай, бобер и много других видов.

Птиц в заповеднике 160 видов. Рыб — 12 видов. Беспозвоночных — около 10 тыс. видов.

Основное богатство Ильмен — минералы. Их около 260. Это примерно одна десятая часть известных науке, наиболее распространенных минералов. Большинство минералов найдено в копях, которые начали рыть еще в XVIII столетии. В заповеднике насчитывается 380 копей. Самые известные из них следующие.

Прутовская. Заложена в XVIII веке казаком Прутовым. Здесь были найдены первые топазы, турмалины. Находки продолжались и позднее.

Блюмовская. Это одна из богатейших выработок, заложенных в прошлом веке инженером Ф. Ф. Блюмом. Здесь найдены прекрасные топазы, аквамарины, такие редкие минералы, как самарскит, фенакит, монацит, циркон. В 1911 году на этой копи, славящейся своими редкоземельными минералами, работала Радиевая экспедиция Академии наук, которой руководил В. И. Вернадский. Экспедиция добыла из копи 15 кг самарскита (в состав этого радиоактивного минерала входят уран, торий, иттрий, ниобий, тантал и другие элементы), который был направлен на исследования в парижскую лабораторию Кюри-Склодовской.

В **Савельевом логу** находится целый куст примечательных копей. Среди них особо знаменитая цирконами копь Мельникова и копь № 16, заложенная в 1828 году П.Н.Барботом де Марни и содержащая содалит, циркон, ильменит и другие редкие минералы.

Криолитовая копь. Была открыта в 1845 году терщиками под руководством М.И. Стрижева и названа в честь редкого минерала — криолита, впервые здесь найденного. Сотрудниками заповедника позднее в этой копи найдено еще 10 интересных минералов.

Сегодня Ильменский заповедник и созданный на его территории в 1989 году Институт минералогии РАН продолжают огромную поисковую работу и изучение новых минералов.

Заповедник знаменит по всей стране и во всем мире. Только в 1996 году его музей посетило более 50 тыс. человек.

26.1.1Б. Восточно-Уральский государственный заповедник

Создан Постановлением Правительства 9 апреля 1966 года. Площадь его 16,6 тыс.га. Располагается он в северной части Челябинской области, на территории Кунашакского и Каслинского районов. С юго-запада на северо-восток вытянут почти на 100 км, максимальная ширина его — 13 км.

Заповедник создан с целью изучения последствий радиационной аварии на химкомбинате "Маяк" в 1957 году в головной, наиболее зараженной части Восточно-Уральского радиационного следа.

Здесь осуществляется работа по радиоэкологии, радиобиологии, генетике, специальному природопользованию и отработке приемов дезактивации природных объектов. Научной работой занимается коллектив ученых, специалистов областной научно-исследовательской станции.

Территория заповедника — довольно плоская равнина с отметками 240—250 м. Здесь расположено несколько болот и озер, наиболее крупными из которых являются Бердениш и Урускуль. Большинство озер пресные.

В заповеднике — 36 типов и подтипов почв. Наиболее характерными являются серые лесные почвы, черноземы обыкновенные и дерново-подзолистые почвы, встречающиеся в лесистых местностях.

В лесах описано 26 видов деревьев и кустарников, среди которых самыми распространенными являются сосна и береза. Всего в заповеднике установлено около 400 видов растений, из них европейские виды составляют 65%, 40%— приходится на виды сибирские, 1%— эндемичные уральские, 3%— реликты и 1%— виды, занесенные из Америки. Четыре вида травянистых растений занесены в Красную книгу России: венерин башмачок пурпурный, лилия "мартагон" (саранка), прострел пониклый и прострел желтеющий.

Позвоночных животных в заповеднике 283 вида, млекопитающих — 47 видов, птиц — 213, земноводных и рептилий — 4 вида. 15 видов рыб водится в озерах. Много в заповеднике редких птиц. Семь видов — балабан, орлан-белохвост, беркут, скопа, сапсан, черноголовый хохотун и кудрявый пеликан — занесены в Красную книгу.

Учеными заповедника разработаны конкретные рекомендации по реабилитации радиационно зараженных земель и ведению на них сельскохозяйственных работ. Многие земли, прилегающие к заповеднику, уже возвращены в хозяйственный оборот.

26.1.1В. Природно-ландшафтный и историко-археологический музей-заповедник "Аркаим "

В 1987 году в долине реки Большая Караганка (в среднем течении) на юге области археологи обнаружили замечательный памятник эпохи бронзы — городище Аркаим, поразившее своей необычайной архитектурой.

В 1991 году по решению Совмина РСФСР территория, где расположен памятник, и прилегающие к нему площади были объявлены заповедными. Основная (базовая) площадь заповедника равна 3740 га. Кроме того, заповедными были объявлены еще 14 участков (от реки Уй на севере до южной границы области) — в Варненском, Карталинском, Кизильском, Брединском и Троицком районах, где также были найдены городища эпохи бронзы. Они получили название "Страна городов". Площадь всех этих заповедных участков равна 213 га.

Основная, базовая территория заповедника располагается на землях Брединского и Кизильского районов. Она охватывает участок холмистой степи, где высотные отметки находятся в пределах 315—400 м над уровнем моря. Относительные превышения холмов, увалов достигают 35—75 м.

С севера на юг территорию заповедника прорезает долина реки Большая Караганка. Левым притоком ее является степная речка Утяганка. В устье Утяганки и находится протогород Аркаим.

Ученые различных специальностей детально исследовали заповедник и прилегающие к нему районы. Таким образом, южная часть Челябинской области оказалась одной из самых изученных в географическом, экологическом и в палеоэкологическом плане. Так, было установлено, что климат в степной зоне Челябинской области, несмотря на все изменения, происходившие в нем последние 11 тыс. лет, изменился мало. Такой же, как и прежде, осталась "коренная" растительность — как древесно-кустарниковая, так и травянистая.

Разнообразие горных пород, слагающих эту местность, а также формы рельефа (холмы, увалы, равнинные участки) обусловили разнообразие типов и подтипов почв. Среди них выделяются черноземы, лугово-черноземные и луговые почвы, различные солонцы и солоди. Черноземы занимают 44% территории заповедника, а засоленные почвы — 28%.

Леса в заповеднике занимают не более 1% территории. Это небольшие березовые колки, в северной части с примесью лиственницы и сосны. На этой площади имеется пять широтных лесополос, где растет береза и карагач. Кустарниковая растительность представлена, в основном, зарослями караганы кустарниковой (чилига), в логах, долах и западинах.

Среди степной луговой растительности установлено 716 видов растений. Около 30 видов относятся к редким для Урала и

России в целом. Семь видов: ковыль Иоанна (перистый), тонконог жестколистный, сиарма коротколистная, ирис низкий, ковыль Залесского и рябчик русский — занесены в Красную книгу России.

Фауна заповедника и прилегающих к нему территорий довольно богата. Млекопитающие насчитывают 29 видов. Среди них такие типичные для Южного Урала, как косуля, лиса, барсук, заяц, сурок-байбак, тушканчик и другие.

Птицы представлены 158 видами. Из них гнездятся в заповеднике 102 вида. Здесь обитает почти 60 % птиц, известных в Челябинской области. Пять видов — могильник, красавка, орлан-белохвост, балабан и стрепет — занесены в Красную книгу России.

В реках заповедника обитает 8 видов рыб, среди которых такие, как лещ, линь, язь, окунь, плотва и другие. Водные беспозвоночные в реке Б.Караганка представлены 79 видами.

Предполагается, что на территории заповедника обитает около 1000 видов насекомых. Наиболее полно изучены жесткокрылые, которых насчитывается 370 видов, и жужелицы — 95 видов.

Режим заповедности очень благотворно сказался на степном сообществе. Заметно окрепли и расширились посадки сосны и лиственницы, увеличилось количество животных.

Исторические, археологические памятники на территории музея-заповедника (около 70) привлекают в Аркаим массу туристов. Аркаим становится не только одним из научных, но и культурным центром Южного Урала. Только в 1998 году музей-заповедник посетили 15 тыс. человек.

26.1.2. Государственные заказники

В области имеется 22 зоологических (охотничьих) заказника. Они занимают наиболее привлекательные для обитания животных местности. В их числе островные боры: Джабык-Карагайский, Варламовский, Санарский, озера в лесостепной и степной зонах области: Донгузлы, Синеглазово, Камышное, урочища с богатой растительностью и обилием воды.

Заказники играют особую роль в сохранении животных. Так, в 1996 году здесь обитали 19% всего поголовья лосей, 35,5 — кабанов, около 15%— глухарей.

Особое значение имеют охотничьи заказники для видов птиц, занесенных в Красную книгу, которые пролетают территорию области весной и осенью. На пролете отмечены такие виды, как белолобая казарка — пискулька, краснозобая казарка, кудрявый пеликан, белый журавль — стерх и другие редкие виды птиц. Они отдыхают и кормятся в заказниках, где установлен охранный режим.

Особую роль играет Троицкий ботанический заказник. Он был создан в 1927 году как учебная база Пермского государственного университета. Площадь его 1200 га.

Основной задачей заказника является сохранение уникальных типов лесостепных ландшафтов Зауралья. Здесь, как нигде более, сохранились сообщества разнотравно-ковыльных степей, семь видов ковылей, ряд эндемиков и реликтов. В заказнике обитает 32 вида птиц и несколько видов млекопитающих.

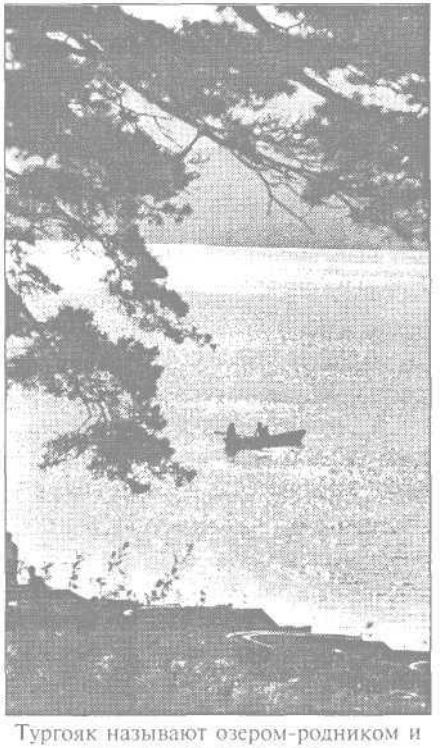
26.1.3. Памятники природы

26.1.3А. Ботанические памятники природы

Среди ботанических памятников большую часть составляют островные и ленточные боры в лесостепной и степной зонах.
Это Каштакский и Челябинский (Городской, Шершневский) боры в пределах областного центра; Кичигинский, Варламовский, Чебаркульский, Карагайский и другие островные боры лесостепной зоны; Джабык-Карагайский, Брединский и другие боры степной зоны.

Есть среди ботанических памятников природы уникальные сообщества. На крайнем западе области к ним относится Липовая гора на берегу реки Сим на окраине гор. Аши. Там же, как и в Нязепетровском районе, находится одна из самых восточных дубрав России. На юге области, недалеко от пос. Париж, заповедана ольховая роща.

На севере области памятником природы объявлены посадки сосны близ поселка Булзи. В 1875 году помещик Злоказов посадил саженцы сосны на площади 19,8 га, так что им сегодня 125 лет. Сосны выглядят великолепно. Максимальная высота 34,2 м (10-этажный дом), средний диаметр 39,3 см, число стволов на каждый гектар около 430. Запас древесины 780 куб. м/га (средний лес дает 400—450 куб. м/га).



Тургояк называют озером-родником и «младшим братом» Байкала

Ботанические памятники не только дают нам возможность сохранить лучшие участки лесов и рощ, но показывают, каким был лес много лет назад и каким он должен остаться на века.

26.1.3В. Гидрологические памятники природы

Среди них много озер, водохранилищ, участков больших и средних рек, малые реки. Есть среди водных памятников и рукотворные, к примеру, Миньярский и Симский пруды. Построены они еще в XVIII столетии, когда на Южном Урале закладывались первые железоделательные заводы. Они очень живописны, являются любимым местом отдыха населения. Такие памятники, в которых проявляется сотворчество человека и природы, называют семикультурными.

Гидрологические памятники природы позволяют сохранить запасы чистой воды в области, рыбные запасы.

26.1.3В. Геологические памятники природы

Добывая руды, строительные материалы, мы уничтожаем не только их запасы, но и геологические страницы истории Земли.

В мире пока не создаются Красные книга минералов, редких горных пород, но с каждым годом их становится все меньше и меньше. За десятилетия вырабатываются самые богатые месторождения. Порой от них не остается даже самой малой коллекции пород и минералов. Это большая потеря для естествознания.

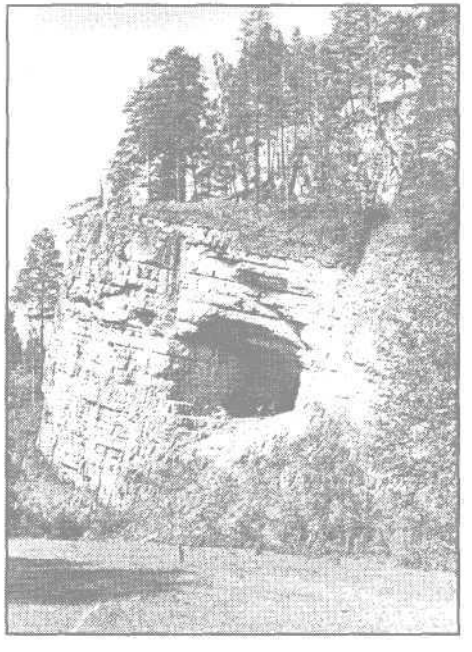
Геологические памятники природы призваны охранять наиболее интересные геологические объекты. Среди них есть минеральные копи: Ахматовская, Максимильяновская, Жуковская — естественные кладовые многих минералов вне Ильменских гор. К примеру, Ахматовская копь хранит около 30 интересных минералов. То же можно сказать и о Максимильяновской копи, расположенной там же, в Кусинском районе.

К геологическим памятникам причислены отдельные геологические разрезы. Это такие участки (преимущественно по берегам рек), где горные породы выходят на поверхность и их можно "читать", как страницы каменной книги. В геологических разрезах сохраняются остатки давно живших организмов, отпечатки растений. Это дает возможность геологам и палеонтологам определять возраст горных пород, изучать историю Земли. Среди таких "каменных книг" — разрезы на реках Урал и Худолаз в Кизильском районе, на реке Уй — у деревни Булатово, на Увельке — у западной окраины Троицка и в некоторых других местах.

Есть среди геологических памятников и уникальные месторождения полезных ископаемых. Одно из них — Борисовские сопки к югу от Пласта. В них — залежи довольно редкого минерала кианита и других полезных ископаемых.

К так называемым геоморфологическим памятникам относятся и причудливой формы, красивые вершины, скалы. Они отличаются не только красотой, своеобразием форм, но и редкими породами, их слагающими (лестивариты близ Верхнего Уфалея), или какими-то историческими событиями, происходившими вблизи.

Особое место среди геологических памятников занимают пещеры, подземные дворцы. Наиболее известная из пещер области — Игнатьевская. Находится она в Катав-Ивановском районе, на правом берегу реки Сим. На стенах пещеры археологи обнаружили рисунки, принадлежащие "кисти" первобытного человека. Возраст рисунков — 14 тыс. лет. Это каменный век. К настоящему времени установлено более 30 различных групп палеолитических рисунков. Следы пребывания древних людей обнаружены и в других пещерах. Такие памятники, в которых природные достопримечательности сочетаются с историческими, этнографическими, археологическими, относятся к историко-природным.



Историко-природный памятник
Игнатьевская пещера

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Назовите объекты, которые достойны быть, по вашему мнению, семикультурными памятниками природы.
2. Найдите на карте области островные боры — памятники природы.
3. Найдите на карте и оконтурьте территорию Восточно-Уральского заповедника. Какие еще заповедники вы знаете на Урале, в России?
4. Можете ли вы назвать гору, озеро, речку, которые следовало бы объявить памятником природы?
5. Что такое заказник? Чем он отличается от заповедника?
6. Что такое национальный парк? Чем он отличается от заповедника? Приведите примеры знаменитых национальных парков мира.

Глава 27. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОБЛАСТИ ПО ОСТРОТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Под экологическим районированием понимается разделение территории (в данном случае — Челябинской области) на участки, отличающиеся друг от друга экологической ситуацией в целом, их описание и изображение на соответствующих географических картах.

Под экологической ситуацией понимается не только степень нарушенности природной среды — учитываются и медико-демографическая, и социальная, и экономическая обстановки.

На территории области выделены районы:

— с относительно удовлетворительной экологической ситуацией;
— с напряженной экологической ситуацией;
— с критической экологической ситуацией;
— с кризисной экологической ситуацией.

Признаками относительно удовлетворительной ситуации являются:

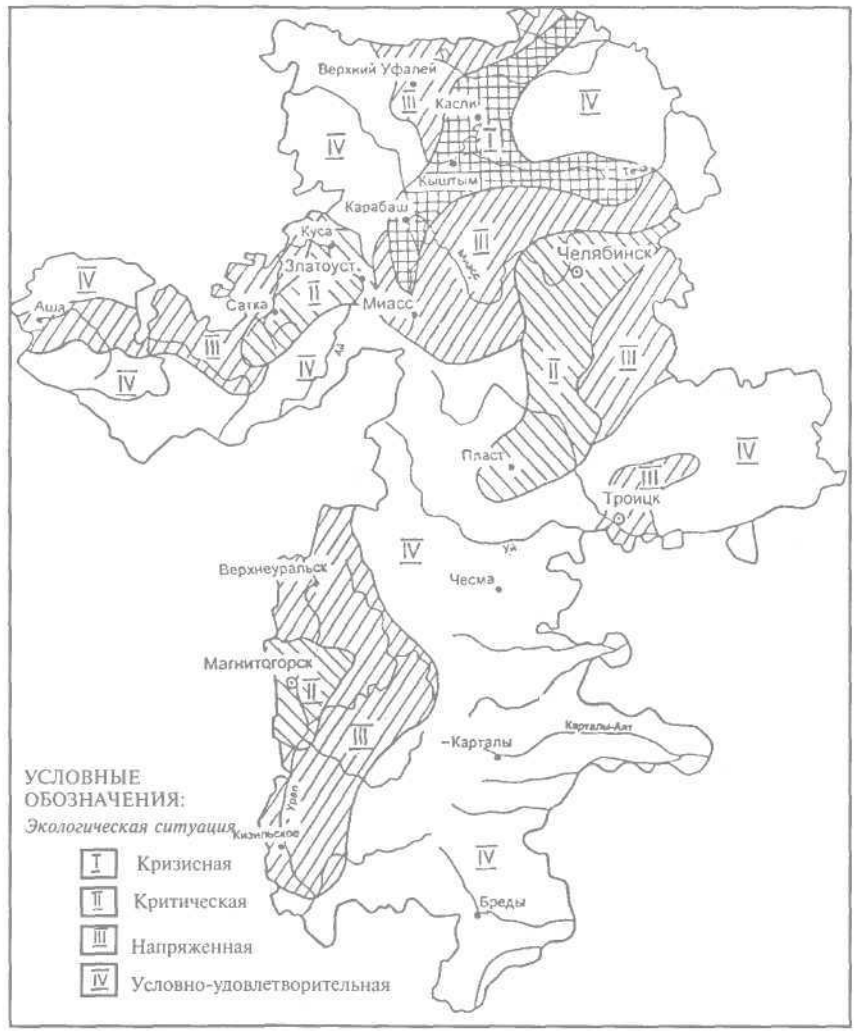
— слабое локальное загрязнение почв, слабо проявленная эрозия;
— очень слабое загрязнение атмосферы;
— заметное загрязнение поверхностных и подземных вод;
— заметные нарушения растительности (вырубки, пожары);
— напряженная экономическая и социальная ситуация, плохо отражающаяся на здоровье населения.

Такая ситуация установлена на территории Нязепетровского, Катав-Ивановского, Уйского, Троицкого и ряда других районов (полностью или частично), расположенных в горно-лесной и лесостепной зонах. В целом относительно удовлетворительная ситуация охватывает 60% площади области, где проживает 30% населения (около 1120 тыс. человек).

Признаками напряженной экологической ситуации являются:

— широкие ареалы загрязнения почв токсичными элементами, интенсивное проявление эрозии, потеря плодородия почвой на значительных площадях;
— интенсивная запыленность атмосферы оксидами азота, углерода;
— сильное загрязнение поверхностных вод на больших площадях;
— заметная угнетенность растительности.

Сюда относятся ряд районов на западе области — Ашинский, Саткинский, Чебаркульский, территории Верхнего Уфалея и Троицка с прилегающими к ним местностями, а также ряд районов степной зоны — Верхнеуральский, Агаповский, Кизильский, находящиеся вблизи Магнитогорского промышленного узла.



Карта-схема районирования Челябинской области по остроте экологической ситуации (Левит А. И.)

Всего на районы с напряженной ситуацией приходится 20 тыс. кв. км территории, где проживает более 520 тыс. человек (14%).

Признаками критической экологической ситуации признаны следующие:

— весьма сильная запыленность и загрязнение атмосферы, постоянное присутствие в воздухе оксидов углерода, серы, азота;

— очень сильное загрязнение поверхностных и подземных вод на больших площадях, где выявлено значительное содержание в воде нитратов, тяжелых металлов, нефти;

— сильное загрязнение почв тяжелыми металлами, на территориях городов суммарное загрязнение часто превышает ПДК в сотни раз;

— сильная деградация растительности, животного мира, очаговая утрата генофонда;

— заболеваемость населения превышает среднестатистический уровень.

К таким районам отнесены Челябинский, Еманжелинский, Пластовский, Магнитогорский и Бакало-Саткинский промышленные узлы. Здесь отмечается максимальная концентрация промышленного производства, расположено большинство предприятий черной металлургии, а также горно-обогатительных предприятий. Суммарная площадь этих районов составляет 7250 кв. м, или 8,2% территории области. Здесь проживает около 1,9 млн человек, или 51% всего населения.

Признаками кризисной ситуации для нашей области признаны следующие:

— наличие техногенного радиоактивного загрязнения на больших площадях, охватывающих и сушу, поверхностные воды;

— наличие зон опустыненных (в результате долговременного интенсивного комплексного воздействия) земель;

— заболеваемость населения, резко превышающая среднестатистический уровень, повышенная смертность населения;

— резкая деградация растительности, животного мира.

К районам с кризисной ситуацией отнесена часть территорий Каслинского, Кунашакского, Сосновского и Аргаяшского районов. Их суммарная площадь равна 3400 кв. км (около 4% территории). Здесь проживает около 5% всего населения (180 тыс. человек).

Эти территории более всего пострадали в результате аварий на химкомбинате "Маяк". Здесь в силу долговременного техногенного воздействия возникла зона экологического бедствия (г.Карабаш), единственная официально признанная в России.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ:

1. Покажите на прилагаемой схеме районы с различной экологической ситуацией.
2. Что положено в основу разделения территорий области на районы с различной экологической ситуацией?
3. Являются ли границы выделенных районов постоянными?

Часть III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЕ

Глава 28. ЦЕЛИ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТ

Экологические проблемы касаются всех граждан, тем более молодых. Формирующемуся организму, как никакому другому, нужен чистый воздух, здоровый лес, красивый луг, прозрачная вода в реке. Их все меньше становится на Земле. Предотвратить вырождение, деградацию природной среды, способствовать ее восстановлению — долг каждого человека. Завтра этим будут заниматься сегодняшние школьники. Необходимо уже в школе научиться распознавать "болевые точки" природы. Отчего погибает березовая роща? Почему мелеет река? Что нужно сделать, чтобы воздух вашего города, поселка стал чище?

Даже видимые причины того или иного "заболевания" не всегда доказательны. Поэтому нужно овладевать простейшими приемами описания, исследования природных объектов (почвы, воды, луга, леса), их опробования. Эти приемы, методы могут пригодиться вам и на школьном, и на приусадебном участке, и в туристическом походе.

Цель экологических исследований — установить степень нарушенности того или иного ландшафта или природно-территориального комплекса (ПТК), определить степень его устойчивости (буферности), возможности его восстановления или сохранения при оптимальных затратах.

Основной особенностью экологических исследований является их комплексность. Лишь оценка нескольких компонентов природной системы может дать представление о степени ее нарушенности в целом. Задача эта весьма многотрудная.

Любые экологические исследования можно разделить на четыре основных этапа:

1. Подготовительный этап.
2. Этап полевых (натурных) исследований.
3. Получение количественных и качественных характеристик отобранного материала (проб) путем различных анализов; обработка полученной информации, ее осмысление.
4. Оформление графических материалов, написание рефератов, отчетов, статей для публикации в печати.

Подготовительный этап. Главное на данном этапе — выбор цели исследований, сбор информации. Необходимо подобрать и

просмотреть литературу об истории развития того или иного района, развитых в нем производств, промыслов, литературу об экологии интересующей вас местности.

Необходимо подобрать картографический материал:

— топографические карты местности в масштабе 1:25 — 1:10000 или хорошие выкопировки из них. Топокарты могут быть заменены аэрофотоснимками масштабов 1:10000 — 1:17000. Такие снимки можно найти у лесников, геологов, землемеров;

— почвенную карту в масштабе 1:25000;

— геоботаническую карту в масштабе 1:25000. Такие карты создаются специалистами сельского хозяйства и имеются в каждом сельхозпредприятии, а также в районных, городских, областных сельхозуправлениях (департаментах);

— геологическую карту в масштабе 1:50000 или 1:25000. Такие карты можно найти в геологических организациях.

Карты необходимо не просто просмотреть, но уметь сопоставить:

— какие почвы развиваются на тех или иных горных породах;

— каким почвам отвечают те или иные ассоциации растительности;

— как распределяется растительность относительно рельефа (особенно для гористых местностей);

— как зависят русла рек от тех или иных границ на геологической карте;

— как распределяются озера, болота на тех или иных породах, тех или иных типах рельефа.

Эти и многие другие вопросы могут быть предварительно (в общем виде) решены с помощью карт. Необходимо научиться их читать. Неясные, спорные вопросы помогут решить специалисты разных отраслей.

При изучении вопросов экологии той или иной местности и особенно городов, поселков важной составной частью подготовительного периода является опрос старших поколений жителей. Они помогут вам восстановить состояние природной среды 30—50-летней давности, выяснить, где текли река или ручей, что было на месте интересующего вас жилого квартала и т. д. Все добытые сведения записываются в журнал наблюдений.

Полевые (натурные) исследования. Могут проводиться в сельской местности, вдали от селений, городов или на их территории.

В первом случае работа начинается с выбора места под полевой лагерь и его обустройство. Затем необходимо подготовить рабочий инструмент, приборы; приготовить из плотной

бумаги пакеты для отбора проб; тщательно промыть посуду для отбора проб воды; развернуть полевую химлабораторию.

Участок, выбранный вами для исследований, должен быть предварительно осмотрен, при этом отмечены его наиболее интересные места, границы различных зон. Таким образом уточняется методика работ, намеченная вами ранее. Необходимо правильно расставить исполнителей с учетом объема предстоящих работ и желательно их интересов. Состав бригад не должен превышать 2—3 человек.

Основа любых полевых работ — тщательная документация всего увиденного. Пунктам, в которых ведется документация, обычно присваивается порядковый номер. Он выносится на рабочую карту (план), присваивается отобранной здесь пробе. Если вы берете несколько проб, то номер остается тот же (например № 5), а каждой пробе присваивается свой индекс (№ 5а; № 5б и т. д.). Об отборе пробы делается запись. Только при соблюдении всех этих несложных правил вы правильно задокументируете полевые исследования.

Почвенные разрезы — искусственные или естественные (например, расчищенная стенка оврага) обнажения горных пород необходимо зарисовать или сфотографировать. Фотографируются также характерные участки леса, луга, долины, берега озера или реки, свалка, террикон, дымовой шлейф — то есть все, что показательно иллюстрирует ваши наблюдения, выводы. Фотография должна быть ориентирована во времени и в пространстве, для этого делаются записи. К примеру, "18 июля, в 12 ч. 30 мин.", "Снимок сделан в СЗ направлении". Только тогда фотография приобретает силу документа.

Все отобранные пробы — вода, почва, горные породы, техногенная пыль, снег, трава, плоды и т. д. — должны быть тщательно упакованы. На этикетке или упаковке необходимо указать: номер пробы, что отобрано, дату и место отбора, фамилию лица, отобравшего пробу.

Проба № 31б
Отобрана на южной окраине пос. Лесного
укос травы (1x1 м)
18 июля 1999 г. В. Попов

Этикетка для воды скатывается, упаковывается и привязывается к бутылке. Если проба разлита в 2—4 бутылки, то этикетки должны быть абсолютно одинаковы.

При эколого-геохимическом обследовании почв для выявления в них тяжелых металлов все пробы упаковываются в бумажные пакеты-капсулы. На каждом пакете с двух сторон подписывается номер профиля и номер пробы (№1/1...100; 2/1...50 и т. д.).

Аналитические работы, обработка полученной информации. Описание составляющих природного или техногенного ПТК дает качественную картину изменения природной среды. Для того, чтобы выводы были подкреплены количественными данными, необходимо привести результаты анализа почвы, воды, растительности, воздуха; списки видового состава каких-то групп фауны или флоры. Как известно, биоразнообразие — один из важнейших показателей экологического благополучия или неблагополучия.

Какие-то анализы можно сделать в школьных лабораториях по общепринятым методикам, но большинство проб должно исследоваться в специально оборудованных лабораториях.

Анализ каждой пробы должен быть тщательно увязан с полевым описанием. Если проб много (при геохимическом опробовании берутся десятки, а то и сотни проб), то все они в определенном масштабе выносятся на план, карту поэлементно, то есть рисуется несколько планов или несколько карт — отдельно для меди, цинка, мышьяка и т. д.

Пробы воды тоже должны быть проанализированы с учетом данных того или иного водотока — ручья, реки, промстока. Точное нанесение проб на карте, анализ рельефа, направление стока и другие данные помогут объективно оценить экологическую ситуацию.

Оформление материалов. Итогом каждого экологического исследования должен явиться отчет, в котором приведены основные результаты работ, а также графические приложения к нему: планы, графики, диаграммы, зарисовки, фотографии. Если есть возможность, отчет можно иллюстрировать видеофильмом.

Содержание отчета: 1) обоснование выбора того или иного объекта (участка) исследований; 2) цель, которую ставят перед собой исследователи; 3) методика работ; 4) результаты исследований.

Планы, карты, диаграммы необходимо раскрашивать в ярких тонах, привлекая внимание к наиболее тревожным точкам.

Результаты экологических исследований, даже самые малые, должны быть доведены до органов охраны природы, администрации района, города, поселка. Только тогда они могут принести практическую пользу.

Глава 29. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

29.1. Изучение состояния почвенного покрова

Изучение почвенного покрова обычно проводится одновременно с изучением травянистой растительности. Почвенный покров, в основном, изучается с целью определения уровня плодородия почвы (почвенный мониторинг). Эти исследования, как правило, проводятся специализированными предприятиями. При этом определяется содержание гумуса в почве, содержание фосфора, калия, азота, pH водной вытяжки (показатель кислотности-щелочности почв), засоленность. Изучается механический состав почв и их структура, уровень проявления эрозии.

Эколого-геохимические исследования почв направлены на выявление уровня загрязнения почв тяжелыми металлами и другими токсикантами. Эта задача особо актуальна для территорий городов, поселков, на которых расположены предприятия черной и цветной металлургии, энергетики, химии.

Опробование проводится в основном на территории жилых кварталов (селитебная зона) по определенной сетке, которая может определяться длиной квартала, его формой. Расстояние между точками отбора проб 300-500 м и более. Опробование ведется на основе детальных планов населенного пункта или аэрофотоснимков. Наиболее удобный масштаб 1:10000 — 1:15000. Каждая проба точно выносится на карту, аэрофотоснимок.

Все пробы почвы отбираются конвертом, то есть на поверхности рисуется "мысленно" квадрат 5х5 м, с каждого угла которого и из центра отбирается 70-100 г почвы с поверхности до глубины 0,0-0,15 м. Все отобранные пробы (5) тщательно перемешиваются и делятся на четыре части (квартуются). Одна четверть заворачивается в плотную бумагу или засыпается в мешочек и подписывается (Проба № ...). Номер пробы наносится на план в точке отбора.

При отборе геохимических почвенных проб ведется журнал, куда записываются основные данные опробования:

— дата отбора;
— место отбора (улица, площадь, роща);
— глубина отбора;
— характеристика почвы.

В сельской местности геохимическое опробование почв проводится вдоль основных магистралей (железных и шоссейных дорог, нефтепроводов) или на участках, подверженных влия-

нию газово-дымовых шлейфов промышленных предприятий. Этим же методом можно определить степень загрязнения территории вокруг нефтебаз, складов пестицидов, удобрений, свалок промышленных и бытовых отходов.

Важно правильно определиться с количеством проб, их распределением на местности. При этом нужно учесть основные направления ветра, преобладающее направление стока поверхностных вод, направления и углы наклона рельефа.

29.2. Изучение загрязнения поверхностных вод

Поверхностные водные системы — ручьи, реки, озера, пруды — загрязняются в основном бытовыми промстоками. На чистоту поверхностных вод в сельской местности влияют и стоки, смывающие с полей ядохимикаты, удобрения, а зачастую бытовой мусор и навоз из сел и ферм.

На подготовительном этапе работы должны быть собраны общие сведения об изученности водоема, реки; бассейне их стока. На крупномасштабных картах, планах отмечаются характерные особенности водотока: плесы, перекаты, заросшие участки, плотины, дамбы. На эти же планы выносятся прибрежные строения, находящиеся в водоохранной зоне и оказывающие влияние на качество воды: места слива сточных вод, склады, места мойки машин и т.д. Заранее намечается схема изучения водоема или водотока.

Пробы из водоема отбираются обычно в непосредственной близости от места сброса сточных вод. Следующая проба берется у противоположного берега. Одну из проб можно взять на середине водоема. Глубина отбора проб 0—1 м (при глубине 8—7 м). Для определения того, как загрязнение распределяется на глубину, можно взять с одного места 2—3 пробы с разных уровней.

При изучении речки, ручья или другого водотока пробы воды отбираются: 1) в 0,5 м выше по течению от места слива сточных вод; 2) непосредственно у точки слива; 3) в 5—15 м ниже по течению; 4) в 200—500 м ниже по течению, и так далее.

Объем пробы — 1,5—2 л. Проба отбирается в чистую посуду. На каждую бутылку наклеивается или привязывается этикетка. На ней указываются: номер пробы, место взятия пробы ("р. Уй, среднее течение"), дата отбора. В журнале делается более подробное описание с указанием глубины отбора, особенностей береговой линии, цели отбора.

Анализ водных проб начинают с определения pH и цвета воды, ее прозрачности, запаха. Затем (предварительно взвесив

фильтр) фильтрованием проводят отделение нерастворимых веществ, которые переносятся потоком воды во взвешенном состоянии. Осадок на фильтре высушивается и взвешивается. Вычитают вес фильтра и, разделив остаток на 2, получают содержание взвеси в мг/л. Прозрачность воды определяется с помощью чистого прозрачного сосуда высотой 50—70 см. Под дно сосуда укладывается бумага с четким крупным (1 — 1,5 см) шрифтом. Вода доливается в сосуд до тех пор, пока буквы не станут расплываться. Линейкой замеряют высоту столба воды.

Количество взвеси определяет мутность воды. Экспериментально установлено, что при прозрачности воды, равной 3,5—4,5 см, мутность будет равна 270—205 мг/л; при прозрачности 10 см — 92 мг/л; 20 см — 45,5 мг/л и т.д.

Химический состав воды, ее анионо-катионный состав, примеси тяжелых металлов, азотистых соединений, нефтепродуктов и прочее определяются по общепринятым методикам. Часть этих исследований может быть проведена в школьной лаборатории.

Анализ данных химических анализов водных проб производится путем сопоставления полученных цифр с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) загрязняющих веществ в воде.

Основные требования к питьевой воде

Химические элементы, соединения	Единица измерения	ПДК
Хлор остаточный свободный	мг/л	0,3—0,5
Водородный показатель	ед. pH	6—9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000
Жесткость общая	ммоль/л	7
Алюминий (+3)	мг/л	0,5
Барий (+2)	мг/л	0,1
Железо	мг/л	0,3
Кадмий	мг/л	0,001
Марганец	мг/л	0,1
Мышьяк	мг/л	0,05
Нитраты (NO_3)	мг/л	45
Ртуть	мг/л	0,0005
Свинец	мг/л	0,03
Цинк	мг/л	5
Фториды	мг/л	1,5
Цианиды	мг/л	0,035

Среди поверхностных вод выделяются ливневые стоки. После дождя или во время таяния снега по улицам бегут грязные ручьи. Они должны направляться в специальную ливневую канализацию, а оттуда — в очистные сооружения. Только после них очищенная вода может быть спущена в реку, водохранилище. В действительности очень часто ливневые потоки вместе с уличной грязью без очистки попадают в ближайшую реку, водоем, значительно загрязняя их.

Исследование ливневых потоков — также задача экологов. Дебет ливневого потока можно вычислить "методом поплавка", замерив скорость течения и площадь его сечения. Отобрать пробу воды можно с помощью крупной лопаты или небольшой запруды. Объем воды 1,5—2 л. В журнале необходимо отметить число, интенсивность дождя (ливня), его продолжительность. Физические и химические свойства воды определяются по вышеописанной методике.

29.3. Изучение загрязнения атмосферы

В данном случае речь идет о приземном слое атмосферы, наиболее насыщенном пылью, дымом и газами промышленных предприятий и транспорта.

Под действием силы тяжести газово-дымовые выбросы и промышленная пыль, имеющая размеры от 0,1 до 0,001 мм, оседают на поверхности почвы. В составе пыли преобладают силикатные частицы (соединение неметаллов), частицы металлов составляют 3—10%. Это медь, цинк, свинец, никель, мышьяк, ртуть и многие другие элементы.

Выявить опасные концентрации металлов в почве, определить степень запыленности атмосферы можно с помощью снеговой съемки. Снег в данном случае используется в качестве естественного планшета, аккумулятора загрязнения. Обследуя снежный покров, мы фиксируем всю пыль, выпавшую почти за полгода.

Перед началом работы необходимо определить розу ветров и преимущественное их направление. Самая большая часть пыли выпадает именно в этом направлении. Для построения розы ветров можно использовать данные местной метеостанции, поста, результаты наблюдений на школьной площадке.

Профиль опробования разбивается в соответствии с розой ветров. Перпендикулярно ему разбивается второй, более короткий профиль. "Шаг опробования" может быть разный — от 100—200 м до 1 км. Не следует брать снеговые пробы вблизи автомагистралей, так как они всегда будут дополнительно загрязнены

свинцом и дорожной пылью. Отбор проб в условиях Челябинской области лучше всего производить 15—20 марта, когда снежный покров уже полностью сформирован. На западе области отбор можно производить на 5—7 дней позже.

В одну пробу отбирают весь снег с площади 0,1—0,25 кв. м или прямоугольной лопатой, или специально подобранным жестяным барабаном высотой 50—70 см. При отборе необходимо тщательно следить за тем, чтобы в снег не попали частицы земли (снизу), сухая трава и т. д.

Снег следует отбирать в двойные полиэтиленовые пакеты. К пакету прикрепляется деревянная (6х5 см) этикетка, где указывается номер пробы, дата и место отбора. Снеговое опробование так же, как всякое другое, сопровождается ведением журнала.

Отобранные пробы снега растапливают при комнатной температуре. Снеговую воду переливают в чистую посуду, причем необходимо тщательно следить за тем, чтобы вся пыль со стенок пакета была смыта в посуду. Делается это той же снеговой водой. Объем воды замеряют. Воду фильтруют. Вся взвесь (пыль) должна остаться на фильтре. Фильтры с пылью высушивают в сушильном шкафу и взвешивают. Из полученного веса вычитают вес фильтра. Остаток дает величину пылевой нагрузки в точке отбора на опробованную площадку за 5—5,5 месяца (можно посчитать количество дней). Полученную величину легко пересчитать для площади в 1 га, 100 га (1км^2) за 1 день или за год.

Пример: Вес фильтра с пылью — 5,15 г;
то же без пыли — 1,95 г;
вес пыли — 3,20 г.

Такое количество пыли выпало на 1м^2, допустим, за 5 месяцев (~150 дней). За один день — 21 мг/м^2; за 365 дней — 7665 мг/м^2. На 1 км^2 пылевая нагрузка будет равна 7,66 т/ год.

Такая пылевая нагрузка нередко отмечается в промышленных городах Урала — Челябинске, Магнитогорске, Нижнем Тагиле и других. Фоновым содержанием пыли в атмосфере можно считать такое, при котором пыли на 1 м^2/сутки выпадает не более 2—3 мг.

В 1996 году в области выброшено в атмосферу 1326,7 тыс. тонн загрязняющих веществ, в том числе твердых (силикатные частицы, тяжелые металлы) — 315,7 тыс. тонн; газообразных — 1011 тыс. тонн (более 3,5 т/км^2 год).

Полученные величины пылевой нагрузки наносят на схему опробования и соединяют точки с равными содержаниями пыли.

В результате будут получены контуры территорий с равной пылевой нагрузкой.

Отфильтрованную снеговую воду подвергают обычному химическому анализу, при котором определяется анионо-катионный состав воды, pH, сухой остаток, а также количество растворенных в воде тяжелых металлов.

Содержание тяжелых металлов в отфильтрованной пыли определяют путем сжигания фильтра и последующего анализа золы спектральным или атомно-абсорбционным методом.

Определенный вами показатель pH указывает на кислую (pH=1,5—6) или щелочную (pH=8—9) реакцию среды. Низкие значения pH (ионов водорода в воде больше, чем ионов OH) указывают на высокое содержание в снеговой воде неорганических кислот (серной, соляной, азотной), именно они преобладают в осадках при выпадении "кислотных дождей".

Если вода обладает щелочной реакцией, она, скорее всего, загрязнена аммиачными соединениями.

Если в анионном составе воды резко выделяются хлориды, сульфаты или нитраты, то влияние промышленных выбросов не вызывает сомнений. В обычной чистой снеговой воде будут преобладать ионы гидрокарбонатов (HCO_3).

Высокое содержание иона SO_4 может говорить о загрязнении атмосферы двуокисью серы, а при высоком содержании NO_2 и NO_3 — о загрязнении атмосферы окислами азота.

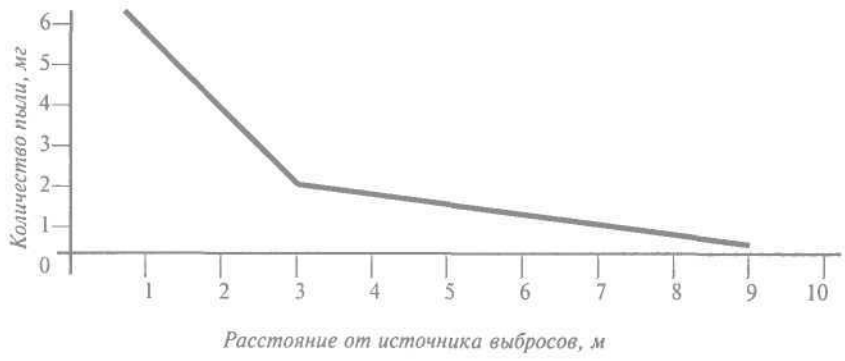
Если вам удастся (с помощью какой-то специальной лаборатории) определить содержание тяжелых металлов (медь, цинк, свинец, никель, хром, кобальт и т. д.) в атмосферной пыли, то, сравнив полученные цифры с ПДК элементов в почвах, вы получите степень загрязнения верхнего слоя почвы за счет атмосферных осадков.

Элемент, химическое вещество	ПДК валовое количество, мг/кг	ПДК (подвижные формы), мг/кг
Ванадий	150	—
Марганец	1500	—
Ртуть	2,1	—
Свинец	32	6
Хром (трехвалентный)	90	6
Никель	—	4
Медь	—	3
Цинк	—	23
Кобальт	—	5
Мышьяк	2,0	—
Сероводород	0,4	—
Нитраты	130	—

Запыление атмосферы можно исследовать и летом. Для этого необходимо выбрать 3—5 открытых площадок на уровне 1—3 этажа обычного здания и расставить на них кюветы (тазики) с дистиллированной водой (лучше всего использовать крупные фотокюветы). Атмосферная пыль будет осаждаться в расставленную посуду. Здесь же будут растворяться атмосферные газы. Сосуды с водой необходимо выдержать в течение 20—30 дней. Один-два раза необходимо доливать дистиллированную воду.

После указанного срока вода вместе с накопленной пылью переливается в бутылки, замеряется ее объем. Далее проделывается та же серия анализов, о которой говорилось выше.

Если удастся распределить сосуды с водой по какому-то профилю относительно единичного (стационарного) источника запыления (трубы), то можно получить график распределения атмосферной пыли. График будет иметь примерно такой вид:



29.4. Изучение состояния растительного покрова

Растительный покров служит индикатором уровня промышленного загрязнения, засоления почв, перегрузки пастбищ. Смена одних растительных ассоциаций другими, изменение видового состава растительности, исчезновение каких-то преобладающих видов растительности свидетельствуют об изменении ландшафтно-геохимических условий.

Изучение растительного покрова ведется обычно параллельно с изучением почв. В условиях Южного Урала особо злободневной является оценка состояния лесов и пастбищ в степной и лесостепной зонах.

29.4.1. Описание лесной растительности, ее оценка

1. Состав лесной растительности (лес лиственный, хвойный, смешанный).

2. Видовой состав древостоя, его изученность; деревья I яруса (более высокие), деревья II яруса.

3. Состав подлеска.

4. Состояние подроста.

5. Травяной ярус.

6. Наличие мохового и лишайникового покрова.

7. Сомкнутость крон (СК):

20—30% — редкий лес: солнечные лучи свободно проникают до травянистого яруса;

40—50 % — светлый лес;

80—90 % — темный, влажный лес: травяной покров почти не развит.

8. Густота кустарникового яруса:

— одиночные кустарники;

— группы кустарников, сплошных зарослей нет;

— плотные заросли из кустарников и подроста деревьев.

9. Санитарное состояние леса:

— почти разложившийся валежник, покрытый мхом, лишайником;

— сухостой, сухие верхушки (много, мало);

— повреждения листвы (несвоевременное высыхание, пожелтение, пятнистость, скручивание, хлороз, съеденная листва);

— повреждение молодых побегов (недоразвитость, хлороз, высыхание, обкусывание животными);

— наличие нехарактерных утолщений на стволах и ветках.

10. Антропогенное воздействие на лес:

— вырубки, их размеры, возраст спиленных деревьев (по кольцам), доля старых (50 и более лет) среди спиленных (по пням);

— пожарища (площадь, состав сгоревшего леса, возраст); наличие подроста на пожарищах (видовой состав).

Оценку каждой позиции можно давать в баллах, соблюдая при этом принцип одинакового подхода, то есть максимум баллов при хорошем состоянии; минимум — при плохом.

29.4.2. Описание степной, луговой растительности, ее оценка

1. Тип ландшафта:

— лесостепь;

— степь (разнотравно-злаковая, дерновинно-злаковая и пр.);

— луг (заболоченный, остепненный);

— болото (травяное, торфяное).

2. Видовой состав травяного покрова.

3. Количество видов на 100 кв. м:

— нормальное сообщество (40—45 видов);

— очень слабо измененное (35—45 видов);

— слабо измененное (20—30 видов);

— измененное (15—20 видов);

— сильно измененное (10-12 видов).

4. Проективное покрытие:

— несомкнутый травяной покров, единичные растения (5—10%);

— растения довольно близко располагаются, но между ними значительные расстояния (20—25%);

— растения образуют сомкнутый покров, но в нем есть значительные промежутки (30—50%);

— растения образуют "ажурный" сомкнутый покров (60—70%);

— растения образуют плотный многоярусный покров (разнотравно-типчаково-ковыльная степь) (100%).

5. Виды-доминанты (преобладающие).

6. Высота травостоя в сантиметрах.

7. Наличие кочек, камней, пней.

Точные ответы на перечисленные вопросы дают возможность оценить степень антропогенного воздействия — от состояния "хорошее" до состояния "сбой", когда луг, пастбище, по сути, превращается в рукотворную пустыню.

29.4.3. Определение степени загрязнения овощей, фруктов

Вопросы экологической чистоты выращиваемых овощей, фруктов, ягод очень актуальны. Кроме нитратов, попадающих в растения при внесении излишков азотных удобрений в почву, они при неблагоприятной экологической ситуации могут содержать повышенные концентрации каких-то тяжелых металлов, в том числе токсичных (ртуть, молибден, медь, свинец и другие). Овощи и фрукты, выращиваемые в неблагоприятной экологической обстановке, то есть при большой запыленности атмосферы, плохом качестве воды для полива и т. д., обследуются уже во время созревания.

На выбранных участках отбирается 1,0—1,5 кг овощей. Они очищаются от земли (не моются!) и затем раскладываются для сушки до состояния "сухофруктов". Сушеные овощи заворачиваются в пакет (300—500 г), который надписывается.

Фрукты, ягоды (0,5—1,0 кг) отбираются с высоты 1,0—1,5 м с разных кустов и деревьев. Перед сушкой они также не моются

(крупные плоды разрезаются). После сушки упаковываются и с этикетками отправляются на анализ.

Эколог-исследователь должен точно знать, для какой цели делается работа и точно следовать методике отбора и документации проб. При неправильном отборе, неточной привязке проб к месту отбора работа теряет смысл.

29.5. Определение радиационного фона

Естественные (природные) радионуклиды (ЕРН) присутствуют практически везде — и в природных ландшафтах, и в организме человека. Ионизирующее излучение ЕРН создает радиационный фон, воздействию которого человечество подвергалось всегда. С точки зрения экологии человека, наибольшее значение имеют ЕРН уранового и ториевого семейств (уран-238, торий-232) и калия-40.

Носителями естественных радионуклидов являются уран- и торийсодержащие минералы, входящие в виде примесей в магматические горные породы — граниты, гранодиориты, сиениты, миаскиты, которые часто встречаются на Южном Урале. Это такие минералы, как самарскит, чевкенит, монацит, ортит, уранинит и другие. Их содержание в породах измеряется граммами на тонну, однако они создают радиационный фон, в 5—10 раз превышающий фон других пород.

Содержание радиоактивных минералов в магматических породах некоторых массивов Южного Урала

Гранитные массивы	Средние содержания			
	граниты, U, г/т	сиениты, Th, г/т	пегматиты U, г/т	граниты Th, г/т
Челябинский	4,2	14,3	10,2	14,0
Демаринский	3,5	8,5	3,2	27,7
Варламовский	5,2	5,5	—	—
Борисовский	5,8	16,5	15,2	14,6
Санарский	5,8	26,5	37,6	30,3
Черноборский	7,0	20,5	7,9	—
Чесменский	7,7	24,7	7,9	23,2
Джабык-Карагайский	5,5	24,9	9,3	35,0
Суундукский	4,3	21,0	—	—
Аргазинский	6,8	17,0	—	—
Ильменский	7,5	6,1	—	—

Природные источники радиоактивности вносят основной вклад в общую дозу излучения, получаемую человеком. Он составляет около 70%.

Значительную часть этой дозы человек получает в жилых и производственных помещениях, где находится 80 % своего времени. Это происходит за счет ЕРН, находящихся в стенах зданий (в составе строительных материалов). Внутреннее облучение организма происходит за счет содержащихся в воздухе дочерних продуктов распада радона (ДПР).

Радиоактивный инертный газ радон-222 образуется при распаде радия-226, входящего в семейство урана. Благодаря относительно большому периоду полураспада (около четырех суток), радон может распространяться по порам и трещинам горных пород, почв, стен и строительных конструкций. Таким образом, он попадает в воздух помещений, скапливается в подвалах.

При распаде радона образуются коротко живущие дочерние продукты (период полураспада исчисляется минутами). Вдыхание ДПР приводит к облучению легких человека.

На Южном Урале естественная радиоактивность существенно дополняется техногенной радиоактивностью. Аварии 1957 и 1967 годов на химкомбинате "Маяк" усугубили экологическую ситуацию на севере Челябинской области. За прошедшие десятилетия радиологическая обстановка во многом стабилизировалась и улучшилась, многие зараженные земли введены в хозяйственный оборот. Однако опасность повторения аварийных ситуаций остается. Именно поэтому радиационный контроль, измерение гамма-фона в городах и поселках остается актуальной задачей.

В задачу дозиметрических исследований с целью измерения гамма-фона входит:

— выявление участков, площадей, отдельных точек с повышенным излучением;

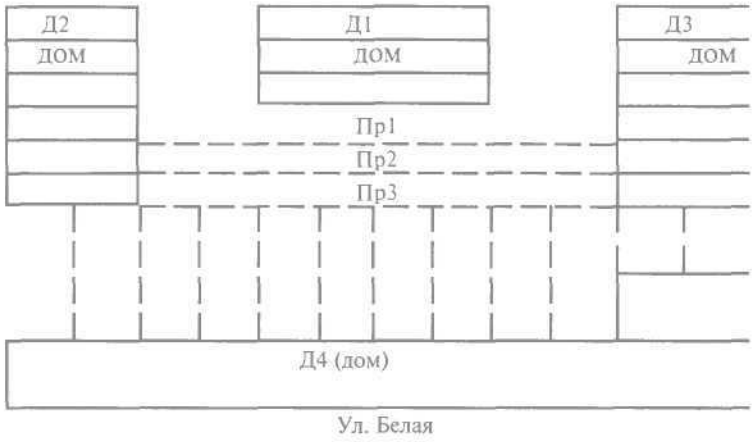
— оценка радиоактивного фона на контролируемой территории.

Замер гамма-активности проводится радиометром. Работать нужно только с эталонированным, подготовленным к работе прибором. Эталонирование проводится специалистами в проверочной лаборатории.

В самом начале работы необходимо сделать замер фона на опорном контрольном пункте. Его площадка должна быть ровной, удаленной от капитальных строений не менее, чем на 10 м. Пункт должен быть точно нанесен на план, карту местности или аэрофотоснимок. Измерения проводятся на расстоянии 1 м от поверхности земли.

Измерение гамма-активности можно вести или по заранее намеченным профилям (линиям), или по сетке. Профили в жилых кварталах располагаются параллельно друг другу, на расстоянии 10—15 м.

Схема прохождения маршрута с радиометром в жилой зоне.



Оператор надевает наушники и идет по профилю, держа гильзу прибора на расстоянии 10—15 см от поверхности земли (два помощника оператора идут по профилю, отмеряя расстояния мерным шнуром). В наушниках будут слышны неравномерные щелчки. Через каждые 10 м оператор останавливается, опускает гильзу прибора на поверхность земли и замеряет в точке показания прибора за 5—10 сек. Данные прибора записываются в журнал.

При проведении гамма-съемки через каждые два часа необходимо проверять чувствительность радиометра по контрольному источнику и через каждый час контролировать режим питания прибора.

Если прибор фиксирует повышенное на 30% и более гамма-излучение, то в радиусе 5 м необходимо сделать более детальные замеры. В случае обнаружения участков с превышением гамма-фона, присущего данной местности, в три и более раза, необходимо сообщить об этом в администрацию поселка (города), в районный или городской комитет по экологии.

Все данные замеров тщательно переносятся из журналов на карту (план) местности. Точки с равными значениями гамма-активности соединяются линиями. Таким образом, вы получаете план изогамм. В случае необходимости его можно продетализировать.

Если на плане выделяется 2—3 зоны с разной активностью или вы выявите зону с аномально высокой гамма-активностью, сравните полученный план с геологической картой местности. Это поможет вам уяснить, с какими породами связан более высокий радиоактивный фон. Если такой связи нет, то можно предположить, что выявленная вами активность имеет техногенную природу, о чем надо немедленно сигнализировать в соответствующие органы.

Часть IV. СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

Законодательные акты в области экологии и природопользования

КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ОХРАНА ПРИРОДЫ)

Статья 11. Земля и ее недра, воды, растительный и животный мир являются достоянием народов, проживающих на соответствующей территории.

Владение, пользование и распоряжение природными богатствами не могут осуществляться в ущерб интересам этих народов.

Формы собственности на землю и ее недра, воды, растительный и животный мир устанавливаются Съездом народных депутатов Российской Федерации квалифицированным большинством голосов или всенародным голосованием (референдумом). Владение, пользование и распоряжение указанными природными богатствами регулируются законами Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации, актами местных Советов народных депутатов, изданными в пределах их полномочий.

Статья 13. В интересах настоящего и будущих поколений Российской Федерации принимаются необходимые меры для охраны и научно обоснованного, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды.

Статья 67°. Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к животному и растительному миру.

Статья 67[1]. Каждый обязан заботиться о сохранении исторического и культурного наследия, беречь памятники истории, культуры и природы.

ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ "ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ"

Принят Верховным Советом Российской Федерации 19 декабря 1991г.

(Извлечение)

Статья 4. Объекты охраны окружающей природной среды.

1. Охране от загрязнения, порчи, повреждения, разрушения на территории Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации подлежат:

естественные экологические системы, озоновый слой атмосферы, земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты.

2. Особой охране подлежат государственные природные заповедники, природные заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных и места их обитания.

Статья 60. Природно-заповедный фонд Российской Федерации.

1. Государственные природные заповедники, включая биосферные заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие или находящиеся под угрозой исчезновения растения и животные, отнесенные к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, Красные книги республик в составе Российской Федерации, образуют природно-заповедный фонд Российской Федерации и обеспечиваются особой охраной государства в интересах настоящего и будущего поколений людей.

2. Изъятие земель природно-заповедного фонда Российской Федерации запрещено.

3. Природно-заповедный фонд находится в ведении и управлении спецуполномоченных на то государственных органов Российской Федерации, республик в составе Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды.

4. Режим природно-заповедного фонда и его составных частей определяется настоящим Законом, дополняющими его законодательными и иными нормативными актами Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации.

Статья 61. Государственные природные заповедники

1. Государственными природными заповедниками объявляются

изъятые из хозяйственного использования и подлежащие изъятию ни для каких иных целей особо охраняемым законом природные комплексы (земля, недра, воды, растительный и животный мир), имеющие природоохранное, научное, эколого-просветительное значение как эталоны естественной природной среды, типичные или редкие ландшафты, места сохранения генетического фонда растений и животных.

2. Государственные природные заповедники являются природоохранными научно-исследовательскими учреждениями, имеющими целью сохранение типичных и уникальных экологических систем, генетического фонда живых организмов естественного хода природных процессов и явлений.

3. В составе государственных природных заповедников выделяются биосферные заповедники, официально признанные ЮНЕСКО в качестве составных частей международной сети наблюдательных станций для слежения за изменениями состояния окружающей природной среды под влиянием человеческой деятельности.

4. Государственные природные заповедники образуются Правительством Российской Федерации, Советами Министров республик в составе Российской Федерации по представлению специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации или республик в составе Российской Федерации с целью охраны природных комплексов, сохранения и воспроизводства дикого растительного и животного мира, изучения законов природы, контроля за состоянием окружающей природной среды и изменениями.

5. На территории государственного природного заповедника запрещается хозяйственная, рекреационная и иная деятельность, противоречащая целям заповедования или причиняющая вред окружающей природной среде. Научно-исследовательские, восстановительные, противопожарные работы не должны противоречить целям заповедования.

6. Для обеспечения заповедного режима вокруг территории заповедника создаются охранные зоны, в пределах которых запрещается деятельность, вредно влияющая на заповедный режим.

7. Соблюдение режима охраны заповедников обеспечивается службами охраны заповедников.

Статья 62. Государственные природные заказники

1. Государственным природным заказником объявляется природный комплекс, предназначенный для сохранения и воспроизводства одних видов природных ресурсов в сочетании с ограниченным и согласованным использованием других видов природных ресурсов.

2. Государственные природные заказники общереспубликанского значения образуются Правительством Российской Федерации по представлению специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды республиканского значения — Советами Министров республик в составе Российской Федерации; местного значения — решением краевого, областного Совета народных депутатов по согласованию со специально уполномоченными на то государственными органами Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды с целью сохранения или воспроизводства природных ресурсов, охраны естественных ландшафтов, рекреационных территорий, памятников природы, поддержания экологического равновесия.

3. На территории заказника запрещается хозяйственная, рекреационная и другая деятельность, если она противоречит целям организации заказника или причиняет вред окружающей природной среде.

4. Предприятия, учреждения, организации, на территории которых созданы заказники, обязаны принимать меры по соблюдению установленного для них режима охраны.

5. Решениями администрации сельскохозяйственных, лесохозяйственных, охотничьих и рыбохозяйственных предприятий, учреждений и организаций могут создаваться на закрепленных за ними землях внутрихозяйственные заказники с целью рационализации природопользования и сохранения особо ценных природных объектов и рационального использования природных ресурсов.

Статья 63. Национальные природные парки

1. Национальными природными парками объявляются изъятые из хозяйственного использования особо охраняемые природные комплексы, имеющие экологическое, генетическое, научное, эколого-просветительское, рекреационное значение как типичные или редкие ландшафты, среда обитания сообществ диких растений и животных, мест отдыха, туризма, экскурсий, просвещения населения.

2. Национальные природные парки образуются Правительством Российской Федерации по представлению специально уполномоченных на то государственных органов Российской Федерации в области природы, в том числе традиционных мест проживания малочисленных народов Севера, в сочетании с экологическим воспитанием населения, организацией его отдыха, развитием туризма.

3. На территории национальных природных парков запрещается хозяйственная и иная деятельность, противоречащая целям и

задачам организации парка, либо причиняющая вред окружающей природной среде.

4. Национальные природные парки являются природоохранительными учреждениями, территории которых предназначены для использования в природоохранных, рекреационных, культурно-просветительских и научных целях.

5. Для охраны и рационального использования природных ресурсов на территориях национальных природных парков образуются зоны заповедного, заказного режимов, рекреационного использования. Вокруг парков создаются охранные зоны с ограниченным режимом природопользования.

6. Соблюдение режима национального природного парка обеспечивается службой его охраны.

Статья 64. Памятники природы.

1. Памятниками природы объявляются отдельные уникальные природные объекты и природные комплексы, имеющие реликтовое, научное, историческое, эколого-просветительское значение и нуждающиеся в особой охране государства.

2. Природные объекты и комплексы объявляются памятниками природы решениями правительств Российской Федерации, Советом Министров республик в составе Российской Федерации, Советов народных депутатов краев, областей, автономной области и автономных округов по представлению специально уполномоченных на то государственных органов в области охраны окружающей среды Российской Федерации.

3. Природные объекты и комплексы, объявленные памятниками природы, полностью изымаются из хозяйственного использования. Запрещается любая деятельность, причиняющая вред памятнику природы и окружающей его природной среде или ухудшающая его состояние и охрану.

4. Предприятия, учреждения, организации, на территории которых имеются природные объекты и комплексы, объявленные памятниками природы, несут полную ответственность за их состояние и охрану.

Статья 66. Охрана природы курортных и лечебно-оздоровительных зон

1. Курортными и лечебно-оздоровительными зонами признаются особо охраняемые территории и участки водного пространства, обладающие природными лечебными свойствами, минеральными источниками, климатическими и иными условиями, благоприятными для лечения и профилактики заболеваний.

2. С целью сохранения природных свойств и лечебных средств курортных и лечебно-оздоровительных зон, предохранения их от порчи, загрязнения и преждевременного истощения, устанавливаются округа санитарной охраны, в пределах которых запрещается проведение работ, загрязняющих почву, водные источники, атмосферный воздух, причиняющих вред лесам и отрицательно влияющих на лечебные свойства и санитарное состояние особо охраняемой территории.

3. Порядок объявления территорий природными и лечебно-оздоровительными зонами, режим их охраны определяются положением, утверждаемым Правительством Российской Федерации.

Порядок использования земель в указанных зонах устанавливается законодательством Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации.

Статья 67. Охрана зеленых зон

1. Вокруг городов и промышленных поселков выделяются пригородные зеленые зоны, в том числе лесопарковые защитные пояса, как территории, выполняющие средозащитные (средообразующие, экологические), санитарно-гигиенические и рекреационные функции.

2. В зеленых зонах запрещается хозяйственная деятельность, отрицательно влияющая на выполнение ими экологических, санитарно-гигиенических и рекреационных функций.

3. Границы зеленых зон определяются для столиц республик в составе Российской Федерации, краевых и областных центров Советами Министров соответствующих республик, краевыми и областными Советами народных депутатов.

Статья 81. Виды ответственности за экологические правонарушения

За экологические правонарушения, то есть виновные, противоправные деяния, нарушающие природоохранительное законодательство и причиняющие вред окружающей природной среде и здоровью человека, должностные лица и граждане несут дисциплинарную, административную либо уголовную, гражданско-правовую, материальную, а предприятия, учреждения, организации — административную и гражданско-правовую ответственность в соответствии с настоящим Законом, иными законодательными актами Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ КОДЕКС РСФСР

(Извлечение)

Статья 25. Изъятие земель пригородных и зеленых зон, земель, занятых лесами первой группы

Изъятие земель пригородных и зеленых зон, земель, занятых лесами первой группы, для государственных и общественных нужд допускается только в исключительных случаях, указанных в статье 24 настоящего Кодекса.

Статья 89. Земли природоохранного назначения

К землям природоохранного назначения относятся земли заказников (за исключением охотничьих), запретных и нерестоохранных полос земли, занятые лесами, выполняющими защитные функции, другие земли в системе охраняемых природных территорий, земли памятников природы.

Статья 90. Земли природно-заповедного назначения

К землям природно-заповедного фонда относятся земли заповедников, памятников природы, природных (национальных) и дендрологических парков, ботанических садов.

В состав земель природно-заповедного фонда включаются земельные участки с природными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое, научное, эстетическое, культурное и рекреационное значение.

На землях заповедных зон природных (национальных) парков запрещается деятельность, не связанная с сохранением и изучением природных комплексов и объектов и не предусмотренная законодательством Российской Федерации.

ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(Извлечение)

Статья 8. Государственное управление в сфере использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов

Национальные природные парки на землях лесного фонда, учебные лесные, опытные лесные хозяйства осуществляют ведение лесного хозяйства и находятся в системе государственного органа управления лесным хозяйством Российской Федерации. Национальные природные парки, образованные одновременно на землях разных

категорий (сельскохозяйственного назначения, водного фонда и лесного фонда), могут находиться в системе других государственных органов управления Российской Федерации.

Раздел II. Организация лесного хозяйства

Статья 14. Леса первой группы

К первой группе относятся леса, выполняющие преимущественно следующие функции и включающие следующие категории защитности:

водоохранные — запретные полосы лесов по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов, запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб;

защитные — противоэрозионные леса, защитные полосы лесов вдоль железных дорог, автомобильных дорог федерального, республиканского и областного значения, государственные защитные лесные полосы, ленточные боры, другие леса в пустынных, полупустынных, степных, лесостепных и малолесных горных районах, имеющие важное значение для защиты окружающей природной среды;

санитарно-гигиенические и оздоровительные — городские леса, лесопарки, леса зеленых зон вокруг городов, других населенных пунктов и промышленных предприятий, леса первого и второго поясов зон санитарной охраны источников водоснабжения и леса первой, второй и третьей зон округов санитарной охраны курортов;

леса особо охраняемых территорий — особо ценные лесные массивы, леса, имеющие научное или историческое значение, памятники природы, орехо-промысловые зоны, лесоплодовые насаждения и притундровые леса;

леса природно-заповедного фонда — заповедники, заповедные лесные участки, национальные природные парки.

Раздел III. Пользование лесным фондом

Статья 29. Пребывание граждан в лесах

Граждане имеют право пребывать в лесах для отдыха, сбора в личное пользование дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых продуктов, лекарственно-технического сырья, участия в культурно-оздоровительных, туристических и спортивных мероприятиях.

Граждане обязаны соблюдать правила пожарной безопасности в лесах, не допускать поломок и порубок деревьев и кустарников,

повреждений лесных культур, засорения лесов, разорения муравейников, гнезд птиц и других лесонарушений.

Пребывание граждан в лесах, сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых продуктов и лекарственно-технического сырья могут быть ограничены в порядке, определяемом законодательством республик в составе Российской Федерации, правовыми актами автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга, в интересах пожарной безопасности, ведения орехо-промыслового, лесоплодового или лесосеменного хозяйства, а в лесах заповедников, национальных природных парков и на других особо охраняемых территориях — в связи с установленным в них режимом лесопользования.

ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ О НЕДРАХ

(Извлечение)

Статья 33. Охрана участков недр, представляющих особую научную или культурную ценность

Редкие геологические обнажения, минералогические образования, палеонтологические объекты и другие участки недр, представляющие особую научную или культурную ценность, могут быть объявлены в установленном порядке геологическими заповедниками, заказниками либо памятниками природы или культуры. Всякая деятельность, нарушающая сохранность указанных заповедников, заказников и памятников, запрещается.

16 Заказ 2448

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Антропоген, антропогеновый период — самый молодой период в истории Земли, продолжающийся и ныне. Продолжительность — 1,2—1,5 млн лет. То же, что четвертичный период.

Ареал — область распространения систематической группы живых организмов (вида, рода и т.п.) или растений.

Аридный климат — климат пустынь и полупустынь. Отсюда **аридизация** — увеличение сухости климата.

Артезианские воды — напорные (самоизливающиеся) подземные воды.

Боры островные, ленточные, степные — реликты хвойных, хвойно-лиственных (сосна, береза) лесов, распространенных в лесостепной и степной зонах Южного Зауралья. Приурочены, как правило, к гранитным массивам, песчаным почвам.

БПК (биологическое потребление кислорода) — количество кислорода, которое за определенное время пошло на окисление химических веществ в 1 куб. м загрязненной воды.

Бурые железняки — железные руды, в которых преобладают гидроокислы железа. Часто образуются на поверхности земли в разных физико-географических обстановках.

Вид редкий — не находящийся под прямой угрозой исчезновения, но встречающийся в таком малом числе особей и (или) популяций или живущий на столь ограниченной территории и в столь специфических местах обитания, что может быстро исчезнуть. Как правило, включается в Красную книгу.

Вид реликтовый — сохранившийся в какой-то местности как "осколок" существовавшей в прошлые геологические эпохи фауны или флоры; часто одновременно является редким и (или) вымирающим видом.

Вид синантроп — вид, нашедший близ жилья человека особо благоприятные для себя условия жизни, тесно связанный с деятельностью людей.

Водопотребление возвратное — система, при которой забранная в производство вода возвращается обратно в источник (озеро, реку).

Водопотребление замкнутое (безвозвратное) — система, при которой забранная вода не возвращается в источник, а вращается в системе.

Выветривание — разрушение и химическое изменение горных пород под воздействием различных факторов: солнечной радиации, воды, ветра, температуры, организмов. Различают физическое, химическое и органическое выветривание.

Геологический разрез (естественный) — непрерывный, достаточно протяженный ряд обнажений горных пород (в долинах рек, ущельях, оврагах), дающий возможность установить их взаимоотношение, относительный возраст.

Геохимический фон — естественная совокупность химических элементов и их количественное выражение в подпочвенных породах, характерные для каждого участка земной поверхности.

Гольцы (гольцовая зона) — горные вершины, поднимающиеся выше границы леса; зона, лишенная растительности.

Девонский период — четвертый геологический период палеозойской эры. Продолжительность 60 млн лет.

Деградация природной среды — заметное ухудшение состояния природной среды из-за хозяйственной, производственной деятельности человека.

Заказник — территория, в пределах которой постоянно или временно запрещены отдельные виды и формы хозяйственной деятельности для обеспечения охраны одного или многих живых существ (биоценозов), одного или нескольких экологических компонентов или общего пейзажного характера охраняемой местности.

Заповедник — особо охраняемая законом территория, пребывание в пределах которого очень строго ограничено или запрещено. Запрещена всякая деятельность человека.

Заповедование — изъятие определенного пространства, территории из сферы хозяйственной деятельности для достижения особых целей (например, для поддержания экологического равновесия в особо уязвимых местах, сохранения эталонов нетронутой природы и т. д.).

Ископаемые животные организмы (палеофауна) — животные (их части, следы жизнедеятельности) прошлых геологических периодов, сохраняющиеся преимущественно в осадочных горных породах.

Каменноугольный период (карбон) — пятый геологический период палеозойской эры. Продолжительность 60 млн лет. В этот период образовалось большинство известных месторождений угля.

Карст — явление, связанное с растворением подземными водами горных пород. Характеризуется комплексом подземных (пещеры, полости, галереи, колодцы) и поверхностных (воронки, провалы) форм.

Кембрийский период (кембрий) — первый геологический период палеозойской эры. Продолжительность 70 млн лет.

Колки — березовые (преимущественно) перелески, характерные для лесостепей Южного Зауралья. Подрост, как правило, вишенник.

Колумбит — минерал, содержащий в своем составе тантал и ниобий. Встречается в Ильменских, Вишневых горах.

Красная книга — список редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений; аннотированный перечень видов и подвидов с указанием современного и прошлого распространения численности и причин ее сокращения, особенностей воспроизводства, уже принятых и необходимых мер охраны вида.

Курумы (курумники, или каменные реки) — нагромождение каменных глыб на вершинах и склонах уральских хребтов, занимающие значительные пространства. Образовались в результате "морозного" выветривания.

Ландшафт — природный географический комплекс (территория), в котором все природные компоненты находятся в тесной взаимосвязи, взаимозависимости.

Лес вторичный — лес, появившийся на месте первичного леса после его уничтожения стихийными силами природы или человеком.

Литология — раздел геологии, наука, изучающая осадочные горные породы прошлого и настоящего.

Литосфера — верхняя твердая оболочка Земли. Включает земную кору и часть верхней мантии Земли. Мощность около 200 км.

Мезозойская эра (мезозой) — предпоследняя эра геологической истории Земли. Охватывает интервал времени от 230 до 67 млн лет. В М. формируются современные континенты Земли, ее растительность (покрытосеменные), животный мир (млекопитающие, птицы).

Металл(-ы) тяжелый(-е) — металл(-ы) с относительно высокой плотностью (более 8 г/см^3). В экологической литературе — это целая группа металлов: свинец, медь, цинк, никель, кадмий, ртуть и другие, — являющихся основными загрязнителями почвы, донных осадков, воды. В количествах, превышающих ПДК, являются опасными для всего живого.

Мониторинг — процесс периодического или постоянного слежения (наблюдения) за каким-то явлением, процессом, объектом с целью контроля, прогноза. Наблюдения за изменением природной среды с целью предупреждения ее деградации.

Мутация — резкое изменение наследственных свойств организма, произошедшее часто под влиянием антропогенных факторов.

Неолит — заключительный этап каменного века, 8—5 тыс. до н. э.

Оглеение — образование части почвенного профиля, отличающегося зеленой, голубой или сизой, ржавой окраской.

Ордовикский период (ордовик) — второй геологический период палеозойской эры. Продолжительность 60 млн лет.

Палеозойская эра — одна из наиболее древних в геологической истории Земли. Характеризуется появлением, расселением скелетной фауны, рыб; появлением первых наземных растений. Начало эры — 570 млн лет назад; продолжительность — 340 млн лет.

Памятник природы — особо примечательный объект природы, территория очень небольшого размера (геологическое обнажение, дерево, экзотическая группа растений, родник, водопад, скала и т.п.), нередко связанный с каким-то историческим событием или лицом. Охраняется государством.

Парк национальный — обширная территория, включающая особо охраняемые природные ландшафты и предназначенная для сохранения их в неприкосновенности, преимущественно для рекреационных целей.

Пенеплен Зауральский (форма рельефа, по-французски — полуравнина) — приподнятая холмистая, местами каменистая равнина, образовавшаяся в результате выветривания на восточном склоне Уральских гор — "за Уралом". Отсюда — Зауральский пенеплен. Занимает большую часть территории области.

Поверхностный сток — перемещение воды на земной поверхности под уклон. Подразделяется на склоновый и русловый. Измеряется объемом воды, стекающей в единицу времени с 1 кв. км (модуль стока), л/с-км^2.

Подлесок — кустарники, полукустарники и часть деревьев, не достигающих верхних ярусов лесного сообщества.

Подрост — молодые растения, еще не достигшие высоты взрослых растений и не плодоносящие.

Пойма — площадь, заливаемая рекой во время половодья.

Популяция — совокупность особей одного вида в течение большого числа поколений, населяющих определенное пространство, внутри которого происходит постоянное скрещивание и которая отделена от соседних аналогичных совокупностей той или иной степенью изоляции. Группы пространственно смежных популяций могут образовать географическую расу или подвид.

Почва — самостоятельное естественно-историческое биокосное тело, возникшее в результате воздействия живых и мертвых организмов, атмосферы и природных вод на поверхность горных пород в обстановке различного климата и рельефа и в условиях земной гравитации. Почва характеризуется плодородием.

Преобразование природы — антропогенное изменение сложившегося экологического равновесия для увеличения биологической продуктивности или хозяйственной производительности природных комплексов. Может быть связано с хозяйственным

освоением новых пространств или восстановлением биологической и иной продуктивности природных систем.

Природа дикая — участки природы, не нарушенные хозяйственной деятельностью человека — те, на которые человек влияет лишь как биологическое существо или только непосредственно через глобальные изменения мира. Понятие субъективное: с точки зрения горожанина, П.д. не будет казаться таковой таежному охотнику-промысловику.

Природно-исторический памятник — природный объект или ландшафт, несущий на себе отпечатки духовной и материальной культуры; памятные места, связанные с историческими событиями, пребыванием великих людей или воспетые в легендах, сказках, литературных произведениях.

Природно-территориальный комплекс (ПТК) — участок земной поверхности, отличающийся от окружающих по набору природных компонентов и антропогенных изменений.

Распадок — неглубокое ущелье с пологими склонами.

Растительность вторичная — растительное сообщество, возникшее на месте первичного в результате каких-либо природных или техногенных катастроф (пожар, вырубка, распашка, ураган и т.д.).

Растительность первичная — естественная растительность, не подвергшаяся существенным изменениям в результате проявления каких-либо природных или антропогенных процессов в течение длительного отрезка времени.

Редколесье — редкие леса у верхней границы древесной растительности в горах, а также на границе тайги и тундры.

Резистентность — устойчивость организма, его невосприимчивость к физическим, химическим и биологическим агентам (ядам, радиоактивности, химическому загрязнению и т. д.).

Рекреационная нагрузка — влияние человека на природу в зонах отдыха, многолюдности, частого посещения (рекреационная зона). Как правило, это берега озер, красивые урочища.

Рекультивация — искусственное восстановление плодородия почвы и растительного покрова после техногенного нарушения природы (открытыми горными разработками и т. п.).

Реликт — виды или сообщества, ранее в геологической истории широко распространенные, а теперь занимающие небольшие территории. По времени прежнего господства или широкого распространения различают реликты определенной геологической эпохи: третичные, плейстоценовые и т.д.

Речной сток — суммарное количество воды, проходящее через русло в течение года. Выражается в $м^3$/год.

Семикультурный — от латинского слова "семиполу". Особая категория памятников природы, которые созданы сотворчеством природы и человека: облагороженные ландшафты, рукотворные леса и водоемы, парки, рекультивированные земли.

Сидерит — минерал (или мономинеральная порода) из группы карбонатов, содержит железо. Разрабатывается на Бакальском месторождении.

Силурийский период (силур) — третий геологический период палеозойской эры. Продолжительность 30 млн лет.

Симбиоз — тип взаимоотношений организмов разных систематических групп — взаимовыгодное сожительство особей двух или более видов, например, водорослей, гриба и микроорганизмов в составе тела лишайника.

Строматолиты — ископаемые карбонатные наросты на дне мелководных морей, образованные колониями сине-зеленых водорослей. Часто встречаются в древних породах западного склона Урала.

Сукцессия — последовательная смена во времени одних ассоциаций, групп организмов, растений (биоценозов) на другие, вызванная или естественным ходом событий, или вмешательством человека, или того и другого вместе.

Увал — широкая, вытянутая в длину возвышенность с пологими склонами. Относительное превышение не более 200 м.

Урема, урман — местное название дремучих лесных зарослей. Как правило, в долинах рек, болотистых местах.

Урочище — примечательный участок местности с четко сформированными естественными границами (березовый колок, степная балка и т. п.).

Устойчивость ландшафта (или окружающей природной среды) — способность сохранять свою структуру и свойства, а также выполнять определенные функции в условиях антропогенного воздействия.

Фитонциды — химически активные продукты выделения растений, в подавляющем большинстве случаев газообразные, подавляюще или губительно действующие на микроорганизмы (бактерии, грибы и др.), в том числе болезнетворные.

Фитосфера — поверхностный слой над Землей (до 150 м), где условия среды в значительной мере определяются зеленой растительностью.

Шихан — местное название обособленных скальных выходов, скалистых сопок. Таких названий в области десятки.

Экосистема техногенная — экосистема, значительно измененная под влиянием техногенных факторов (яркий пример — г. Карабаш).

Эндем (-ик) — местный вид растений, встречающийся только в одном месте; вид животных, обитающий только в данном регионе — эндемы края, континента, острова, вершины горы и т. п.

Эрозия — разрушение горных пород, почвы с изменением свойств и целостности их поверхности, обычно сопровождающееся переносом частиц с одного места на другое. Причинами служат, главным образом, ветер (ветровая Э.), вода (водная Э.), загрязнение среды (химическое и физическое), влияние животных и человека (вытаптывание, вспашка целины и т.п.). Почвенная Э. в значительной мере зависит от агротехники обработки земли. Естественная Э. — очень медленный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вернадский В. И.* Биосфера (различные издания).
2. *Вострокнутов Г. А., Емлин Э. Ф., Шилова И. И.* Проблемы эколого-геохимической оценки городов Урала. (Сборник статей). — М.: Ин-т минералогии и геохимии.
3. Геология СССР. Т. XII, ч.I. — М., 1969.
4. *Гимадеев М. П., Ермаков В. В.* Словарь терминов по охране природы. — Казань, 1991.
5. *Говард А. Д., Ремсон И.* Геология и охрана окружающей среды. — Л., 1982.
6. *Горелов А. А.* Экология. — М., 1998.
7. Город-экосистема / Под ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеева. — М., 1997.
8. История современной фауны Южного Урала. (Сборник статей). — Свердловск, 1992.
9. *Кирин Ф. Я.* География Челябинской области. — Челябинск: ЮУКИ. — 1973.
10. *Колесников А. Д.* Особенности земледелия на Южном Урале. — Челябинск, 1992.
11. Комплексный доклад о состоянии окружающей природной среды Челябинской области в 1993 (1996; 1998).— Челябинск: Челябинский областной комитет по экологии и природопользованию, 1994 (1997; 1998).
12. *Лаврушин Ю. А., Спиридонова Е. А.* Основные геолого-палеоэкологические события конца позднего плейстоцена и голоцена на восточном склоне Южного Урала // Природные системы Южного Урала. (Труды музея-заповедника «Аркаим»). — Челябинск: ЧелГУ, 1999.

13. *Латюшин В. В., Шалкин В. А.* Позвоночные животные Челябинской области. — Челябинск, 1992.
14. *Литовский В. В.* Урал, радиационные катастрофы. — Екатеринбург, 1992.
15. *Макунина А. А.* Ландшафты Урала. — М.: МГУ, 1974.
16. *Маландин Г. А.* Почвы Урала. — Свердловск, 1936.
17. *Матвеев А. С., Бакунин В. А.* Промысловые звери и птицы Челябинской области. — Челябинск, 1994.
18. Материалы комиссии по изучению экологической ситуации в Челябинской области (государственный доклад). 1991.
19. *Мордкович В. Г., Гиляров А. М., Тишков А. А., Баландин С. А.* Судьба степей. — Новосибирск, 1997.
20. *Нескоблев В. И., Чернов Н. Н.* История лесокультурного дела Челябинской области. — Челябинск, 1998.
21. *Нестеренко В. С., Левит А. И.* Техногенные ресурсы Челябинской области // Проблемы экологии Южного Урала.— 1995. — № 2.
22. О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1996 году (государственный доклад) // Газ. «Зеленый мир».— 1997. — № 24—26.
23. *Одум Ю.* Основы экологии.— М., 1975.
24. Особо охраняемые природные территории Челябинской области. — Челябинск, 1993.
25. Памятники природы Челябинской области // Природа и мы.— Челябинск, 1987.
26. *Пащенко В. И., Туник Е. Я., Левит А. И., Кузнецова Н. И.* Воспитание геологией. —Челябинск, 1996.
27. *Плотников В. В.* На перекрестках экологии. — М., 1985.
28. Познай свой край. (Краткий справочник) // Уральский перекресток. —1998. — № 4.
29. *Прокаев В. И.* Физико-географическое районирование. — М., — 1983.
30. *Протасов В. Ф., Молчанов А. В.* Экология, здоровье и природопользование в России. — М., 1995.
31. Рациональное природопользование и охрана природы в СССР/ Под ред. Гвоздецкого Н.А. и Самойловой Г.С. — М.: МГУ. — 1989. — С. 43—44.
32. *Реймерс Н. Ф.* Краткий словарь биологических терминов. — М., 1995.
33. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование. (Словарь-справочник). — М., 1990.
34. Рудные месторождения и физические поля Урала. — Екатеринбург, 1996.

35. *Рукосуев Е. Ю., Устьянцев С. В.* Кыштымский горный округ. — Екатеринбург, 1994.

36. *Сарапульцев Б. И., Гераськин С. А.* Генетические основы радиорезистентности и эволюция.— М., 1993.

37. *Сладкопевцев С. А.* Системы природопользования. — М.: МНЭПУ, 1998.

38. *Сонин Л. М.* Люди и клады. — Челябинск: ЮУКИ., 1991.

39. Степи Евразии. (Материалы международного симпозиума). — Оренбург, 1997.

40. *Тайлер Миллер.* Жизнь в окружающей среде. (Программа всеобщего экологического образования). Т. I, II, III. Пер. с англ. — М., 1993.

41. *Тюмасева З. И.* Актуальные вопросы охраны насекомых на Южном Урале (Учебное пособие). — Челябинск, 1988.

42. *Тюмасева З. И., Лагунов А. В.* Живые памятники природы Челябинской области (Методические рекомендации). — Челябинск, 1988.

43. *Фильрозе Е. М.* Научные основы рационального использования горных лесов Южного Урала (Горные леса Южного Урала). — М., 1971.

44. *Фурсов В. З.* Газортутный метод поисков месторождений полезных ископаемых. — М., 1983.

45. *Чибилев А. А.* Экологическая оптимизация степных ландшафтов. — Свердловск, 1992.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ....5
Часть I. ПРИРОДА, НАСЕЛЕНИЕ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ....7
Глава 1. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ТЕРРИТОРИЯ И ГРАНИЦЫ ОБЛАСТИ....7
Глава 2. РЕЛЬЕФ....9
Глава 3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ И СТРОЕНИЕ ЮЖНОГО УРАЛА....17
Глава 4. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ....27
4.1. Руды черных металлов....28
4.2. Руды цветных металлов....29
4.3. Руды благородных металлов....31
4.4. Руды редких металлов....32
4.5. Энергетическое сырье (уголь)....34
4.6. Месторождения нерудного сырья....34
Глава 5. КЛИМАТ....39
Глава 6. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ....43
6.1. Реки Камского бассейна (горно-лесная зона)....45
6.2. Реки бассейна реки Тобол (лесостепная и степная зоны)....48
6.3. Реки бассейна реки Урал....50
6.4. Озера области....53
6.5. Водохранилища....57
6.6. Болота....59
Глава 7. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ....60
Глава 8. ПОЧВЫ....63
Глава 9. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ....66
9.1. Горно-лесная зона....67
9.1.1 Темнохвойные южно-таежные леса....67
9.1.2. Светлохвойные леса....68
9.1.3. Широколиственные и смешанные хвойно-широколиственные леса....68
9.1.4. Гольцовая растительность....69
9.1.5. Подгольцовые редколесья....69
9.1.6. Горные степи....69
9.2. Лесостепная зона....70
9.2.1. Островные и ленточные боры....70
9.3. Степи....72
9.4. Болотная растительность....75
Глава 10. ЖИВОТНЫЙ МИР....76
10.1. Млекопитающие....78
10.2. Птицы....80
10.3. Земноводные и пресмыкающиеся....83
10.4. Рыбы....84
10.5. Насекомые....85
Глава 11. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ И ЛАНДШАФТЫ....87
Глава 12. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ....93
12.1. Гравитационное поле....94
12.2. Магнитное поле....95
12.3. Электрическое поле....96
12.4.Поля механических напряжений....96

12.5. Тепловое поле....97
12.6. Радиационное поле....97
Глава 13. НАСЕЛЕНИЕ....98

Часть II. ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ....103
Глава 14. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИИ....103
Глава 15. СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ....107
Глава 16. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ РЕГИОНА....109
Глава 17. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ....111
Глава 18. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВ....117
18.1. Ухудшение плодородия....120
18.2. Дефляция и эрозия почв....121
18.3. Засоление....123
18.4. Заболачивание....123
18.5. Техногенное загрязнение....123
18.6. Агрогенное загрязнение....125
Глава 19. ПОТРЕБЛЕНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД....126
19.1. Водопотребление на Южном Урале....126
19.2. Загрязнение вод промышленными и бытовыми сбросами 130
19.3. Загрязнение рек бассейна Камы....131
19.4. Загрязнение рек бассейна Тобола....132
19.5. Загрязнение рек бассейна Урала....136
19.6. Загрязнение озер области....137
19.7. Техногенные гидрохимические аномалии....138
19.7.1. Техногенные гидрохимические аномалии ртути....138
19.7.2. Техногенные гидрохимические аномалии тяжелых металлов....139
19.7.3. Техногенные гидрохимические аномалии фтора....139
19.7.4. Техногенные гидрохимические аномалии азота....139
Глава 20. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД....140
Глава 21. ДЕГРАДАЦИЯ ЛЕСОВ, РАСТИТЕЛЬНОСТИ....143
Глава 22. ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ....151
22.1. Влияние добычи полезных ископаемых на гидросферу....157
22.2. Влияние добычи полезных ископаемых на атмосферу....158
22.3. Влияние добычи полезных ископаемых на биосферу....158
22.4. Вторичные минеральные ресурсы....159
Глава 23. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ....162
Глава 24. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ....170
24.1. Почвы города....173
24.2. Вода в городе....177
24.3. Атмосфера и особенности городской погоды....178
24.4. Растительность....179
Глава 25. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ....184
25.1. Мониторинг геологической среды....185
25.2. Почвенный мониторинг....187
25.3. Мониторинг поверхностных вод....187
25.4. Мониторинг подземных вод....189
25.5. Мониторинг воздушной среды....190
25.6. Мониторинг радиационной обстановки....191
25.7. Мониторинг лесных ресурсов....192

25.8. Мониторинг биоресурсов....193
Глава 26. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ....194
26.1. Особо охраняемые природные территории Челябинской области....197
26.1.1. Государственные природные заповедники....198
26.1.2. Государственные заказники....202
26.1.3. Памятники природы....203
Глава 27. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОБЛАСТИ ПО ОСТРОТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ....206

Часть III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЕ....209
Глава 28. ЦЕЛИ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТ....209
Глава 29. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ....213
29.1. Изучение состояния почвенного покрова....213
29.2. Изучение загрязнения поверхностных вод....214
29.3. Изучение загрязнения атмосферы....216
29.4. Изучение состояния растительного покрова....219
29.4.1. Описание лесной растительности, ее оценка....220
29.4.2. Описание степей, луговой растительности, ее оценка....220
29.4.3. Определение степени загрязнения овощей, фруктов....221
29.5. Определение радиационного фона....222

Часть IV. СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ....225
ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (Выдержки)....225
ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ....234
ЛИТЕРАТУРА....240

Левит Александр Иосифович

ЮЖНЫЙ УРАЛ: ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Учебное пособие

2-е издание, исправленное и дополненное

В учебном пособии использованы фотографии *С. Арканова, Д. Бойко, А. Буталова, Ю. Емельянова, О. Киреева, А. Левита, А. Меньшикова, Д. Моисеева, Г. Обрезкова, В. Садырина, Б. Телелюхина, Ф. Шмидта, А. Утробина, А. Осипова.*

Редактор *А. П. Моисеев*
Художественный редактор *В. Н. Чесноков*
Технический редактор *Т. И. Ореховская*
Корректоры *В. И. Мельник, О. А. Колосова*
Компьютерный набор — *С. Н. Шакирьянова*
Компьютерная верстка — *Ю. М. Старовойтова*

Лицензия ЛР № 040861 от 15.12.1997 г.

Сдано в набор 01.11.05. Подписано в печать 07.11.05. Формат 60x90/16.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Гарнитура «Таймс-ЕТ».
Усл. печ. л. 15,5+2,0 вкл. Уч.-изд. л. 20,1. Тираж 11000 экз. Заказ №2448

ОАО «Южно-Уральское книжное издательство».
454092, г. Челябинск, ул. Воровского, 36.
Тел./факс (351)2321400, тел.: 2617655, 2627767.
E-mail: profikom@mail.ru

Отпечатано с готового оригинал-макета на ФГУПП «Зауралье».
640022, г. Курган, ул. Карла Маркса, 106.

www.natahaus.ru

Электронная версия данной книги создана исключительно для ознакомления только на локальном компьютере! Скачав файл, вы берёте на себя полную ответственность за его дальнейшее использование и распространение. Начиная загрузку, вы подтверждаете своё согласие с данными утверждениями! Реализация данной электронной книги в любых интернет-магазинах, и на CD (DVD) дисках с целью получения прибыли, незаконна и запрещена! По вопросам приобретения печатной или электронной версии данной книги обращайтесь непосредственно к законным издателям, их представителям, либо в соответствующие организации торговли!

www.natahaus.ru

ЮЖНЫЙ УРАЛ: география, экология, природопользование

Левит Александр Иосифович
родился в 1935 г.
По образованию инженер-геолог.
35 лет проработал в ведущей геологической организации Урала.
Отличник разведки недр (1969 г.), отличник образования (1992 г.).
Действительный член Уральской академии геологических наук.
В настоящее время преподает в Челябинском государственном университете, старший научный сотрудник заповедника «Аркаим».

Южно-Уральское книжное издательство