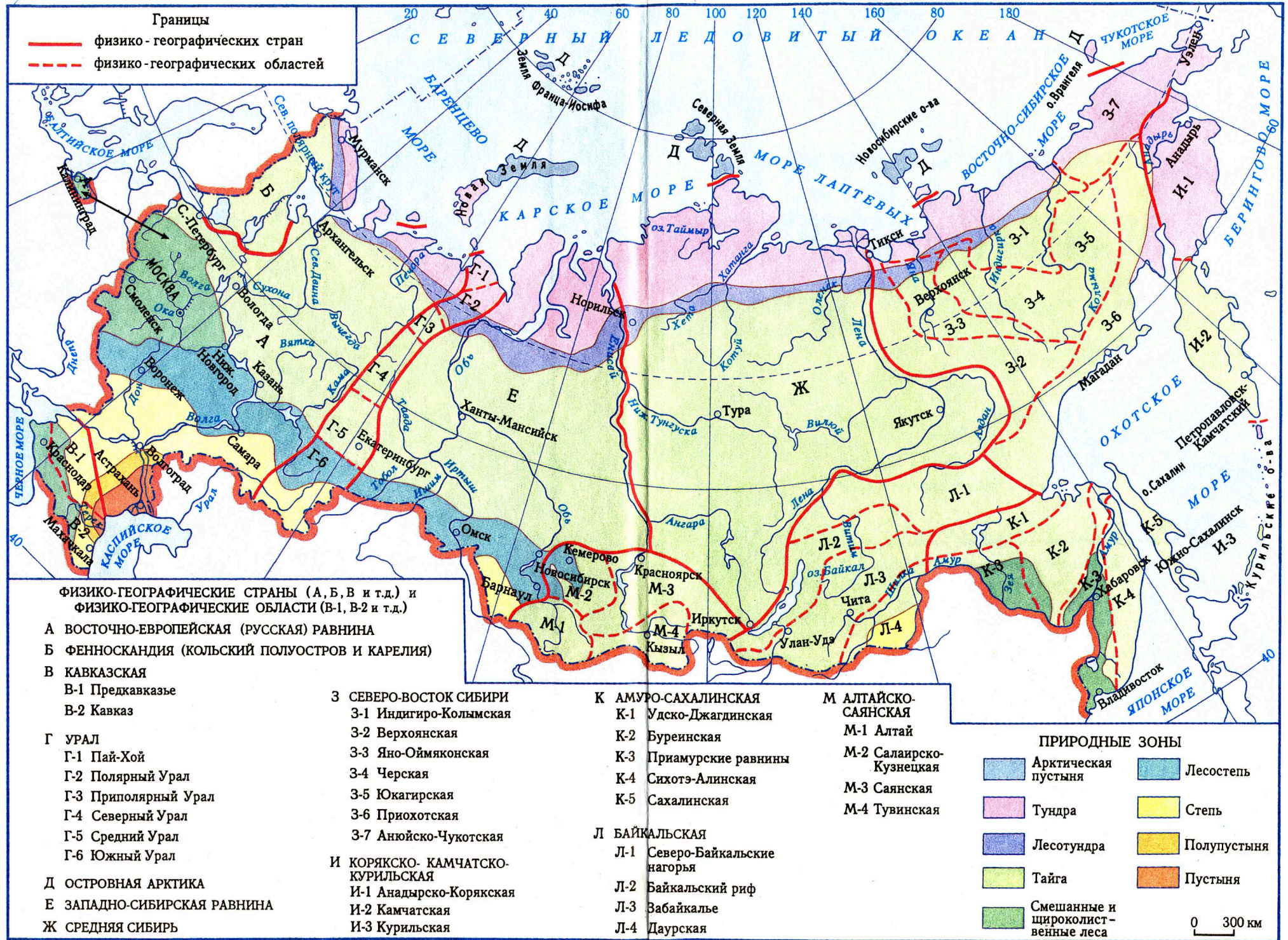


ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИИ



УЧЕБНИК
ДЛЯ ВУЗОВ

Э.М. РАКОВСКАЯ, М.И. ДАВЫДОВА

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ РОССИИ

В двух частях

Часть 1

**Общий обзор
Европейская часть и островная Арктика**

Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений

Москва
ГУМАНИТАРНЫЙ
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР
ВЛАДОС
2001

Курс физической географии России — один из ведущих в системе географического образования в педагогических вузах. Он дает целостное представление о природе нашей Родины и раскрывает ее разнообразие. Опорными для этого курса служат знания по общему землеведению и физической географии материков и океанов, особенно Евразии.

Курс состоит из «Введения» и двух крупных разделов: «Общий обзор природы» и «Региональный обзор России». Во «Введении» рассмотрены географическое положение и границы России, моря, омывающие ее территорию, и основные моменты истории географического изучения страны. В «Общем обзоре» дается покомпонентная характеристика природы всей России, которая завершается физико-географическим районированием.

Физическая география России — региональный курс, в основе которого лежит территориальный подход к анализу пространственных различий, а основным объектом изучения служат природные территориальные комплексы (ПТК). Поэтому большая часть объема учебника посвящена «Региональному обзору». Он начинается характеристикой природных зон, но основное содержание раздела составляет анализ природы физико-географических стран. Более мелкие ПТК (в горных странах — области и провинции, на равнинах — провинции) рассмотрены выборочно, лишь в качестве примеров, как это предусмотрено программой курса «Физическая география России» для педвузов (2000). Такая структура курса обусловлена его профессиональной направленностью, ориентацией на подготовку учителя географии.

При характеристике ПТК любого таксономического ранга внимание сосредоточивается на том, что каждый комплекс отличается не только тесными взаимосвязями и взаимодействиями между компонентами, но и определенным сочетанием природных ресурсов и природных условий, в которых живет и трудится человек. От свойств комплекса зависят его способность противостоять тем или иным внешним воздействиям, его реакция на антропогенные воздействия, вероятность возникновения экологических проблем и выбор путей их предотвращения или решения.

Сочетание компонентного и комплексного подходов обеспечивает создание достаточно полного представления о природной основе развития хозяйства России и условиях жизни

Раковская Э.М., Давыдова М.И.

Р19 Физическая география России: Учеб. для студ. пед. высш. учеб. заведений: В 2 ч. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. — Ч. 1. — 288 с.: ил.

ISBN 5-691-00686-X.

ISBN 5-691-00687-8(1).

Учебник написан в соответствии с программой курса «Физическая география России» для педагогических вузов. В первой части рассматриваются географическое положение и его влияние на особенности природы и хозяйства страны, основные этапы изучения природы. Дана покомпонентная характеристика природы всей России, а также трех физико-географических стран — островной Арктики, Русской (Восточно-Европейской) равнины, Кольского полуострова и Карелии.

ББК 26.82(2)я73

© Раковская Э.М., Давыдова М.И., 2001

© «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2001

© Серийное оформление обложки.

«Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2001

ISBN 5-691-00686-X
ISBN 5-691-00687-8(1)

населения. Оба эти подхода важны и для проблем рационального природопользования и охраны природы. На компонентном подходе базируется организация рационального использования отдельных видов ресурсов, а на комплексном — решение региональных и локальных проблем природопользования и охраны природы. В связи с этим курс физической географии России является опорным для курсов «Экономическая и социальная география России» и «Геоэкологические основы рационального природопользования».

Будучи звеном единой системы учебных дисциплин в педагогическом вузе, курс «Физическая география России» имеет непосредственный выход в школу, дает знания, навыки и умения для преподавания одноименного школьного курса.

Текст учебника иллюстрируется картосхемами, профилями и рисунками. При изучении курса студент должен пользоваться также картами атласов и настенными картами для вузов и школы. Неотъемлемая составная часть курса — «Практикум по физической географии России».

«Введение», «Общий обзор природы России» и разделы, посвященные Кольскому полуострову и Карелии, а также природные ресурсы и антропогенные изменения природы Русской равнины написаны профессором Московского педагогического государственного университета Э.М. Раковской; природные зоны, островная Арктика и Восточно-Европейская (Русская) равнина — доцентом М.И. Давыдовой; моря Атлантического океана и Каспийское море-озеро написаны совместно.

Десятилетие, прошедшее после выхода последнего учебного пособия в свет, — достаточный срок, чтоб возникла потребность написания нового учебного пособия. Сейчас эта потребность усугубляется тем, что Советский Союз в 1991 г. распался на 15 самостоятельных государств, поэтому школа перешла и вузы постепенно переходят на изучение физической географии России, учебников по которой пока нет.

Авторы благодарят старшего преподавателя кафедры физической географии МПГУ, канд. геогр. наук Кушель Ю.А. за большую помощь в подготовке рукописи к изданию.

ВВЕДЕНИЕ

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ГРАНИЦЫ РОССИИ

Географическое положение. Россия расположена в северо-восточной части крупнейшего материка земного шара — Евразии и занимает около трети его территории (31,5%). Крайняя северная и восточная точки материка являются одновременно и крайними точками России. Находясь в двух частях света — Европе и Азии, — Россия занимает восточную часть Европы и северные просторы Азии.

Граница между этими частями света в пределах России проводится по Уралу, где в ряде мест близ железных и шоссейных дорог, пересекающих горы, стоят старые каменные обелиски или современные легкие памятные знаки «Европа—Азия», и по Кумо-Манычской впадине. Соответственно этому к Европе относится лишь немногим более $\frac{1}{5}$ площади страны (около 22%), но чаще, говоря о Европейской России, подразумевают под ней всю территорию, лежащую западнее Урала (около 23% площади). В любом случае на долю азиатской части России приходится свыше $\frac{3}{4}$ страны. В Туве, близ Кызыла, находится центр Азии. Через остров Врангеля и Чукотку проходит 180-й меридиан, следовательно, восточная окраина России лежит в Западном полушарии.

По размерам территории наша страна занимает первое место в мире. Площадь России 17,1 млн км². Это больше площади всех европейских государств, вместе взятых. По территории Россия скорее сопоставима не с отдельными государствами, а с целыми материками. Площадь России больше площади Австралии и Антарктиды и лишь немногим уступает Южной Америке (18,2 млн км²). Россия в 1,6—1,8 раза превосходит по площади крупнейшие государства мира — Канаду, США и Китай, и в 29 раз — самое большое государство Европы — Украину.

Россия находится в Северном полушарии. Ее крайняя северная точка на материке — мыс Челюскин на полуострове Таймыр — лежит на 77°43' с.ш., а самая северная островная точка — мыс Флигели на острове Рудольфа в архипелаге Земля Франца-Иосифа — на 81°49' с.ш. Всего 900 км отделяют ее от Северного полюса. Крайняя южная точка находится юго-западнее горы Базардюзю в восточной части Главного, или Водораздельного, хребта Большого Кавказа, на границе Дагестана с Азербайджаном. Ее широта — 41°11' с.ш.

Расстояние между крайними северной и южной точками превышает 40° по меридиану, а северная материковая точка удалена от южной на 36,5°. Это составляет чуть более 4000 км.

Такая протяженность территории с севера на юг в сочетании с широтным положением обуславливает неравномерное поступление тепла на поверхность страны и формирование в ее пределах трех климатических поясов (арктического, субарктического и умеренного) и десяти природных зон: от арктических пустынь до пустынь умеренного пояса.

Основная часть территории нашей страны находится между 70 и 50° с.ш. Около 20% территории лежит за Северным полярным кругом.

В Калининградской области на песчаной Балтийской косе Гданьского залива Балтийского моря на 19°38' в.д. лежит крайняя западная точка нашей страны. Но в связи с тем, что Калининградская область отделена от остальной площади России территорией других государств (анклав), она превратилась в своеобразную «островную» точку. Основная территория России начинается почти на 500 км восточнее. Крайняя западная точка компактной территории России лежит чуть севернее пункта смыкания границ трех государств: России, Латвии и Эстонии, на границе с Эстонией, на берегу реки Педедзе (правый приток второго порядка Даугавы) на 27°17' в.д.

Крайние восточные точки России омывают воды Берингова пролива. Здесь, на Чукотском полуострове, находится крайняя материковая точка — мыс Дежнева (169°40' з.д.), а на острове Ратманова, входящего в группу островов Диомиды, — крайняя островная точка (169°02' з.д.). Расстояние между западной и восточной окраинами России составляет 171°20', или почти 10 000 км. При огромной протяженности территории с запада на восток изменяется степень континентальности климата, в это влечет за собой проявление секторности в изменении природы. Весьма велики и различия во времени по территории страны (десять часовых поясов): когда на Балтийском побережье наступают вечер, на Чукотке зарождается новый день.

Границы. Общая протяженность границ России составляет 60 932 км. Из них на долю морских границ приходится 38 807 км (около $\frac{2}{3}$), сухопутных — 22 125 км (в том числе 7616 км — по рекам и озерам). Северная и восточная границы морские¹, а за-

¹ Морские границы проходят в 12 морских милях (22,2 км) от берега. Они отделяют территориальные воды, которые включаются в площадь страны. Территориальные воды выделяются не только вдоль материковой окраины, но и вокруг каждого острова.

падная и южная — преимущественно сухопутные. Большая протяженность государственных границ России определяется размерами ее территории и извилистостью очертаний береговых линий морей Северного Ледовитого, Тихого и Атлантического океанов, омывающих ее берега.

Характер сухопутных границ в западной и восточной частях неодинаков. Там, где границы достались нам в наследство от царской России, они чаще всего проходят по естественным рубежам. При расширении государства его границы надо было четко фиксировать. На малонаселенных территориях они должны были быть легко узнаваемы. Это обеспечивалось четкостью самих границ: река, горный хребет и т. д. Такой характер в основном сохраняет восточная часть южной границы.

Нынешние западные и юго-западные границы России возникли совсем иным путем. Это границы, бывшие ранее в н у т р и г о с у д а р с т в е н н ы м и, границы между отдельными субъектами на территории страны, которые часто изменялись произвольно, т. е. в значительной мере административные границы. Понятно, что не было необходимости привязывать такие границы к естественным рубежам. Когда эти внутрисоюзные границы превратились в межгосударственные, они оказались почти не связаны с природными объектами. Так сформировались границы России с Финляндией и Польшей. Еще в большей мере это касается границ, возникших при распаде Советского Союза.

Западная граница практически на всем своем протяжении не имеет отчетливо выраженных природных рубежей. Начинается она на побережье Баренцева моря от Варангерфьорда и проходит вначале по всхолмленной тундре, затем по долине реки Паз. На этом участке Россия граничит с Норвегией. Далее соседом России является Финляндия. Граница идет по возвышенности Манселькя, по сильно заболоченной и заозеренной местности, по склону невысокой гряды Сальпоуселькя и в 160 км юго-западнее Выборга подходит к Финскому заливу Балтийского моря. На крайнем западе, на берегу Балтийского моря и его Гданьского залива, находится Калининградская область России, которая граничит с Польшей и Литвой. Большая часть границы области с Литвой проходит по Неману (Нямунас) и его притоку реке Шешупе.

От Финского залива граница идет по реке Нарве, Чудскому и Псковскому озерам и далее преимущественно по низким равнинам, пересекая более или менее значительные возвышенности (Витебскую, Смоленско-Московскую, южные отроги Среднерусской, Донецкий кряж) и реки (верховье Западной Двины,

Днепра, Десны и Сейма, Северский Донец и Оскол), иногда по второстепенным речным долинам и небольшим озерам, через лесистые всхолмленные пространства, овражно-балочные лесостепные и степные, преимущественно распаханые, просторы до Таганрогского залива Азовского моря. Здесь соседями России на протяжении свыше 1000 км являются бывшие братские республики Советского Союза: Эстония, Латвия, Белоруссия и Украина.

Ю ж н а я г р а н и ц а, подобно западной, преимущественно сухопутная. Она начинается от Керченского пролива, соединяющего Азовское море с Черным, и проходит по территориальным водам Черного моря до устья реки Псоу. Здесь начинается сухопутная граница с Грузией и Азербайджаном. Она проходит по долине Псоу, а далее преимущественно по Главному, или Водораздельному, хребту Большого Кавказа, переходя на Боковой хребет на участке между Рокским и Кодорским перевалами, затем вновь идет по Водораздельному хребту до горы Базардюзю, откуда поворачивает к северу до реки Самур, по долине которой доходит до Каспийского моря. Таким образом, в районе Большого Кавказа граница России четко фиксируется естественными, природными рубежами. Это обусловлено тем, что природа ограничивала возможности расселения народов Кавказа его крутыми высокими горными склонами. Протяженность границы по Кавказу составляет более 1000 км.

Далее граница России проходит по акватории Каспийского моря, от побережья которого близ восточной окраины дельты Волги начинается сухопутная граница России с Казахстаном. Она проходит по пустыням и сухим степям Прикаспийской низменности, в районе сочленения Мугоджар с Уралом, по южной степной части Западной Сибири и по горам Алтая. Граница с Казахстаном у России самая протяженная (свыше 7500 км), но почти не фиксированная естественными рубежами. По территории Кулундинской равнины, например, на расстоянии около 450 км граница идет с северо-запада на юго-восток практически по прямой, параллельно направлению течения Иртыша. Правда, около 1500 км границы проходит по рекам Малый Узень (Прикаспий), Урал и его левому притоку Илеку, по Тоболу и по его левому притоку — реке Уй (наиболее протяженная речная граница с Казахстаном), а также по ряду более мелких притоков Тобола.

Восточная часть границы — по Алтаю — орографически отчетливо выражена. Она проходит по хребтам, отделяющим бассейн Катуня от бассейна Бухтармы — правого притока Иртыша (Коксуйский, Холзунский, Листвяга, на небольших отрезках — Катунский и Южный Алтай).

Почти вся граница России от Алтая до Тихого океана проходит по горному поясу. В районе сочленения хребтов Южный Алтай, Монгольский Алтай и Сайлюгем находится горный узел Табын-Богдо-Ула (4082 м). Здесь сходятся границы трех государств: Китая, Монголии и России. Протяженность границы России с Китаем и Монголией лишь на 100 км длиннее российско-казахстанской границы.

Граница проходит по хребту Сайлюгем, северной окраине Убсунурской котловины, горным хребтам Тувы, Восточного Саяна (Большой Саян) и Забайкалья (Джидинскому, Эрмана и др.). Далее она идет по рекам Аргунь, Амур, Уссури и ее левому притоку — реке Сунгача. Более 80% российско-китайской границы проходит по рекам. Государственная граница пересекает северную часть акватории озера Ханка, проходит по хребтам Пограничный и Черные горы. На крайнем юге Россия граничит с Северной Кореей по реке Туманная (Тумыньцзян). Протяженность этой границы всего 17 км. По долине реки российско-корейская граница выходит к побережью Японского моря южнее залива Посьет.

В о с т о ч н а я г р а н и ц а России морская. Она проходит по водным просторам Тихого океана и его морей — Японского, Охотского и Берингова. Здесь Россия граничит с Японией и США. Граница проходит по более или менее широким морским проливам: с Японией — по проливам Лаперуза, Кунаширскому, Измены и Советскому, отделяющим российские острова Сахалин, Кунашир и Танфильева (Малая Курильская гряда) от японского острова Хоккайдо; с Соединенными Штатами Америки в Беринговом проливе, где находится группа островов Диомида. Именно здесь по узкому (5 км) проливу между российским островом Ратманова и американским островом Крузенштерна проходит государственная граница России и США.

С е в е р н а я г р а н и ц а, как и восточная, морская. Она идет по морям Северного Ледовитого океана. От крайней восточной точки на острове Ратманова и от крайней северной точки полуострова Рыбачий (на Кольском полуострове) к Северному полюсу примерно по меридианам этих точек идут границы «полярных владений»¹ России.

¹ Смысл этого понятия раскрывается в Постановлении ЦИК и СНК СССР от 15.04.1926 г., принятом на основании Международной концепции о разделе Арктики на секторы. В Постановлении провозглашено «право СССР на все острова и земли в арктическом секторе СССР». Ни о какой принадлежности акваторий этого сектора нашей стране речи не идет. Вдоль северного побережья и островов Арктики России принадлежат лишь территориальные воды.

Влияние географического положения и размеров территории на особенности природы и хозяйство страны. С географическим положением России связаны основные особенности ее природы. Россия — северная страны. Наша Родина — страна лесов и тундр, страна снегов и многолетней мерзлоты, страна приморская, но омывают ее берега преимущественно холодные, ледовитые северные моря.

Россия расположена в самой суровой северо-восточной части огромного материка. На ее территории находится полюс холода Северного полушария. Россия открыта холодному дыханию Северного Ледовитого океана. Большая часть ее территории лежит севернее 60° с.ш. Это — заполярные и приполярные районы. Южнее 50° с.ш. находится лишь около 5% территории России. 65% территории страны расположено в зоне распространения многолетней мерзлоты.

На этой северной территории сосредоточено около 150 млн жителей. Нигде в мире, ни в северном, ни в южном полушарии, нет такого скопления людей в столь высоких широтах.

Северная специфика страны накладывает определенный отпечаток на условия жизни людей и развитие хозяйства. Прежде всего это проявляется в необходимости строить утепленные жилища, отапливать жилье и производственные помещения, обеспечивать стойловое содержание скота (а это не только строительство специальных животноводческих помещений, но и заготовка кормов), создавать специальную технику в северном исполнении, снегоуборочную технику для расчистки транспортных магистралей, улиц и тротуаров, затрачивать дополнительные запасы топлива для работы транспортных средств при низких температурах. Все это требует не только организации специальных производств, но и огромных материальных ресурсов, прежде всего энергозатрат, что в конечном счете ведет к колоссальным денежным вложениям.

Природа нашей страны создает большие ограничения в развитии сельского хозяйства. Россия находится в зоне рискованного земледелия. Недостаток тепла для развития сельскохозяйственных культур, а в южной части — влаги ведет к тому, что неурожаи и недороды — обычное для нашего земледелия явление. Каждое десятилетие случаются крупные неурожаи. Это требует создания значительных государственных запасов зерна. Суровые условия ограничивают возможности выращивания высокоурожайных кормовых культур. Вместо достаточно теплолюбивых сои и кукурузы нам приходится выращивать в основном овес, который не дает столь высоких урожаев. Это, наряду

с затратами на стойловое содержание скота, сказывается на себестоимости продукции животноводства. Поэтому без государственной поддержки (дотаций) сельское хозяйство нашей страны, добываясь самокупаемости, способно разорить всю страну: все связанные с ним отрасли и прежде всего главного своего потребителя — население.

Таким образом, северное положение России определяет сложность ведения всего хозяйства страны и большие затраты энергетических ресурсов. Чтобы поддерживать такой же уровень жизни, как в Западной Европе, нам необходимо затрачивать в 2—3 раза больше энергии, чем европейским странам. Только для того чтобы, не замерзнув, пережить одну зиму, каждому жителю России в зависимости от района его проживания требуется от 1 до 5 т условного топлива в год. Для всех жителей нашей страны это составит не менее 500 млн т (40 млрд долларов по современным мировым ценам на топливо)¹.

МОРЯ, ОМЫВАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИЮ РОССИИ

Двенадцать морей трех океанов омывают берега России. И лишь одно море — Каспийское — принадлежит к внутреннему бессточному бассейну Евразии. Моря расположены на четырех литосферных плитах (Евразийской, Северо-Американской, Охотоморской и Амурской) в разных широтах и климатических поясах, различаются происхождением, геологическим строением, размерами морских котловин и формами рельефа дна, а также температурами и соленостью морских вод, биологической продуктивностью и другими природными особенностями.

Моря Северного Ледовитого океана

Моря Северного Ледовитого океана — Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское — омывают территорию России с севера. Все эти моря окраинные; лишь Белое море является внутренним. Моря Северного Ледовитого океана отделены друг от друга и от Центрального полярного бассейна архипелагами островов, островами (Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, о. Врангеля

¹ См.: *Бабурин В.А. «География». — 1998 г. — № 45.*

и др.). Там, где нет четкой границы, ее проводят условно. Все моря расположены на шельфе материка и поэтому мелководны. Лишь северная часть моря Лаптевых занимает окраину глубоководной котловины Нансена. Морское дно здесь опускается до 3385 м. За счет этого средняя глубина моря Лаптевых составляет 533 м, что делает его самым глубоководным из морей Северного Ледовитого океана. На втором месте по глубинам — Баренцево море (средняя глубина 222 м, максимальная — 600 м). Самые мелководные — Восточно-Сибирское (средняя глубина 54 м) и Чукотское (71 м) моря. Дно этих морей ровное. Наибольшей пересеченностью отличается рельеф дна Баренцева и Карского морей (табл. 1).

Общая площадь морей Северного Ледовитого океана, примыкающих к побережью нашей страны, составляет более 4,5 млн км², а объем морских вод — 864 тыс. км³. Средняя глубина всех морей — 185 м.

Все моря Северного Ледовитого океана открытые. Между ними и центральными частями океана существует свободный водообмен. Через широкий и глубокий пролив между Скандинавским полуостровом и Шпицбергом в Баренцево море вливаются теплые воды Северо-Атлантического течения, которое ежегодно приносит примерно 74 тыс. км³ атлантических вод¹. На севере Норвежского моря это течение делится на две мощные струи — Шпицбергенскую и Нордкапскую. На северо-востоке Баренцева моря теплые и соленые (34,7—34,9‰) атлантические воды опускаются под более холодные, но менее соленые, а потому менее плотные местные арктические воды.

На востоке бассейн Северного Ледовитого океана соединен с Тихим океаном узким (86 км) и мелководным (42 м) Беринговым проливом, поэтому воздействие Тихого океана значительно меньше, чем Атлантического. Небольшая глубина пролива затрудняет обмен глубинных вод. В Чукотское море из Тихого океана поступает около 30 тыс. км³ поверхностных вод.

Для морей Северного Ледовитого океана характерен большой сток с материка (около 70% территории России относится к бассейну этого океана). Реки приносят сюда 2735 км³ воды. Такой большой приток речных вод резко снижает соленость морей и обуславливает возникновение течений с юга на север. Отклоняющая сила Кориолиса обуславливает перемещение поверхностных вод с запада на восток вдоль материкового побережья и компенсационное течение в обратном направлении в северных районах.

¹ См.: Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. — М., 1982. — С. 89.

Таблица 1

Моря, омывающие территорию России

Моря	Тип моря	Площадь тыс. км ²	Объем км ³	Глубина		Средняя температура воды, °С		Соленость, ‰	Сток, км ³ /год
				макс.	средняя	январь-февраль	июль-август		
Каспийское	море-озеро	371,0		1025		0...10	+24...+28	12,8—13,0	286,4
Азовское	внутреннее	39,1	0,29	13	7	~0	+23...+24	13,8	36,7
Черное	внутреннее	422,0	555,0	2210	1315	-0,5...+7	+25...+26	17—18 (13‰)	346,0
Балтийское	внутреннее	419,0	21,5	470	51	~1	+15...+17	5—10	433,0
Белое	внутреннее	90,0	6,0	350	67	-0,5...-1,9	+7...+5	21—34	215,0
Баренцево	материково-окраинное	1424,0	316,0	600	222	0...+5		32—35	163,0
Карское	материково-окраинное	883,0	98,0	620	111	-1,5...+1,7	0...6	3—5 до 34‰	1290,0
Лаптевых	материково-окраинное	662,0	353,0	3385	533	-0,8...+1,7	+0,8...+10	1—5 до 32‰	720,0
Восточно-Сибирское	материково-окраинное	913,0	49,0	(915) 155	54	-0,2...+1,7	0...+7—8	4—5 до 31—32‰	250,0
Чукотское	материково-окраинное	595,0	42,0	(1256) 160	71	-1,6...+1,8	-0,1...+4	28—32‰	72,0
Берингово	окраинное, смешанное	2315,0	3796,0	4151	1640	-1,5...+3	+4...+11	28—33‰	400,0
Охотское	материково-океанического типа	1603,0	1318,0	3521	821	-1,5...+1,8	+6...7 (+18—19)	28—33‰	600,0
Японское	окраинное океаническое	1062,0	1630,0	3699	1535	~0...+4	+18-20 (+25—27)	27—33‰	212,0

Летом теплая речная вода способствует таянию морских льдов, а осенью и зимой, опресняя морскую воду, ускоряет образование прочных льдов.

Моря Северного Ледовитого океана расположены в основном между 70 и 80° с.ш. за исключением Белого моря, которое пересекает Северный полярный круг. Все это — заполярные моря. Сухова их природа.

На климат морей Северного Ледовитого океана решающее воздействие оказывает их положение в высоких широтах, в меньшей мере — взаимодействие океана с сушей. Годовая суммарная радиация в Баренцевом море составляет 20 ккал/см², в море Лаптевых на той же широте — 10 ккал/см² в год, а в Чукотском — 15 ккал/см² в год. Уменьшение суммарной радиации к востоку обусловлено увеличением альбедо в связи с повышением ледовитости морей.

В течение длительной полярной ночи происходит глубокое выхолаживание приполярных районов, особенно в восточной части Арктики, и образуется область повышенного давления — Арктический максимум. В районе Восточно-Сибирского моря он соединяется с северо-восточным отрогом Азиатского максимума. На формирование климата арктических морей оказывают влияние также Исландский и Алеутский минимумы.

Над обширными пространствами арктических морей в зависимости от расположения и степени выраженности центров действия атмосферы складываются определенные синоптические условия.

Зимой для западных районов характерна циклоническая деятельность, смягчающая морозы. По ложбине пониженного давления, проходящей над Баренцевым морем, до Карского моря из Северной Атлантики продвигаются циклоны. С ними связана неустойчивая, очень ветреная, пасмурная погода на акватории западных морей. В восточных районах циклоническая деятельность связана с Алеутским минимумом, но развита слабее. Увеличением повторяемости циклонических погод обусловлено повышение зимних температур. Над центральными морями (Лаптевых и Восточно-Сибирским) господствует антициклональная малооблачная погода со штилями или очень слабыми ветрами.

В целом наблюдается изменение температурных условий зимы при движении с запада на восток. Над акваторией Баренцева моря средняя температура января изменяется от —5°С на юго-западе до —15°С на северо-востоке; от —20 над акваторией Карского моря до —30°С — в районе моря Лаптевых, западной части Восточно-Сибирского моря, а над акваторией Чукотско-

го моря температура несколько повышается — до —28...—25°С. В районе Северного полюса средняя температура января составляет —40...—45°С. Таким образом, для арктических морей свойственны большие различия в характере холодного сезона.

Летом главную роль в формировании климата играет непрерывный поток солнечной радиации, поступающей в течение полярного дня. Летние циклоны не так глубоки и быстро заполняются, поэтому их роль в формировании климата меньше, чем зимой. Основное количество солнечной радиации расходуется на таяние снега и льда, поэтому температурный фон низок. Средняя температура июля у северной границы морей около 0°С, а у материкового побережья +4—+5°С. Лишь у берегов Баренцева моря средняя температура возрастает до +8—+9°С, а над акваторией Белого моря достигает +9—+10°С. Следовательно, летом различия в климате морей Северного Ледовитого океана сглаживаются.

Наиболее яркой отличительной особенностью северных морей является круглогодичное присутствие льда во всех арктических морях. Большая часть Северного Ледовитого океана круглый год скована льдами. Зимой только западная часть Баренцева моря остается свободной ото льда.

У берегов зимой образуется молодой неподвижный лед, прикрепленный к берегу. Это — б е р е г о в о й п р и п а й. Наибольшей ширины (несколько сотен километров) он достигает в самом мелководном Восточно-Сибирском море. За полосой припая находятся з а п р и п а й н ы е п о л ы н ь и. Они из года в год образуются в одних и тех же местах, поэтому даже получили собственные названия по тем географическим объектам, близ которых расположены (Чёшская, Печорская, Западно-Новоземельская, Амдерминская, Янская, Обь-Енисейская, Западно-Североземельская и т. д.). За ними находятся дрейфующие многолетние льды — а р к т и ч е с к и й п а к (паковые льды). Он состоит из крупных льдин, разделенных трещинами, иногда полыньями. Средняя толщина многолетних льдов 2,5—3 м и более. Поверхность пакового льда ровная или волнистая, но иногда ее нарушают торосы — беспорядочные ледяные нагромождения высотой до 5—10 м, образующиеся в результате столкновения льдин при сжатии. Особенно обильны торосы в окраинной части паковых льдов. Иногда близ границ паковых льдов и молодых однолетних льдов встречаются торосы высотой до 20 м.

Кроме морского льда, в полярных морях встречаются мощные глыбы материкового льда — а й с б е р г и, оторвавшиеся от ледниковых покровов, опускающихся к поверхности моря у берегов Земли Франца-Иосифа, Новой Земли и Северной Земли.

Летом площадь льдов в арктических морях сокращается, однако кромка их даже в августе не выходит за пределы окраинных морей. В северные их части из центральных районов полярного бассейна даже летом простираются отроги океанических ледяных массивов (Шпицбергенский, Карский, Таймырский, Айонский, Чукотский). Локальные массивы дрейфующих и припайных льдов сохраняются в окраинных морях, за исключением Баренцева, на протяжении всего лета.

Восточно-Гренландское течение ежегодно выносит из Северного Ледовитого океана в Атлантику до 8—10 тыс. км³ льда.

Ледовый режим в арктических морях меняется от года к году, поэтому условия навигации одного года не похожи на другой. В последние десятилетия наблюдается улучшение ледовых условий в связи с общим потеплением климата Арктики.

Положение в высоких широтах, недостаток солнечного тепла обусловили слабое нагревание вод арктических морей. Летом температура вод у кромки льда приближается к нулю, а к побережью материка повышается до +4—+6°C, в юго-западной части Баренцева моря — до +8—+9°C, а в Белом море даже до +9—+10°C. Зимой средняя температура на большей части акватории близка к температуре замерзания, т. е. —1,2...—1,8°C. В западной части Баренцева моря температура воды в январе — феврале составляет +4—+5°C.

Соленость морских вод понижается от северных окраин морей к южным. В северо-западной части Арктического бассейна соленость морской воды 34—35‰, в северных и северо-восточных районах — 32—33‰, а близ устьев крупных рек снижается до 3—5‰. Поэтому среди обитателей морей, большая часть которых представлена арктическими формами, в прибрежных водах распространены солоновато-водные и пресноводные формы.

Суровые климатические условия северных морей, полярная ночь и ледяной покров на их акваториях неблагоприятны для развития фито- и зоопланктона, поэтому общая биологическая продуктивность морей невелика. Относительно невелико и видовое разнообразие организмов, обитающих в этих морях. Вслед за изменением суровости природы морей с запада на восток в этом же направлении сокращается число обитателей морей. Так, ихтиофауна Баренцева моря насчитывает 114 видов, Карского — 54 вида, а моря Лаптевых — 37 видов. Сокращается и видовое разнообразие донной фауны от 1800 видов в Баренцевом море до 500 видов в море Лаптевых, но в Чукотском море несколько увеличивается видовое разнообразие животных за счет снижения суровости благодаря проникновению сюда из

Тихого океана теплых вод. Изменяется и видовой состав обитателей. Среди промысловых рыб в Баренцевом море преобладают треска, пикша, палтус, морской окунь, сельдь, восточнее распространены лососевые (нельма — в центральных морях и семга — в Чукотском), сиговые (омуль, муксун, ряпушка) и корюшковые. В Чукотском море к обычным арктическим видам присоединяются тихоокеанские бореальные виды.

По морям Северного Ледовитого океана проходит Северный морской путь, связавший Мурманск и Архангельск с Владивостоком. Северный морской путь соединяет не только северо-западные и восточные районы России, но и устья судоходных рек Сибири. Он обеспечивает ежегодные перевозки грузов для хозяйственного развития Севера и использования богатейших ресурсов этих районов нашей страны.

Моря Тихого океана

Тихий океан и его моря — Берингово, Охотское и Японское — омывают восточные берега России. Моря отделены от Тихого океана грядами Алеутских, Курильских и Японских островов, за которыми расположены глубоководные желоба. Максимальная глубина Курило-Камчатского желоба достигает 9717 м. Друг от друга моря отделены полуостровом Камчатка и островом Сахалин. Восточное побережье Камчатки от устья р. Камчатка и до мыса Лопатка омывается водами самого Тихого океана.

Моря занимают рубежное положение между крупнейшим материком планеты и самым крупным из океанов, в зоне перехода от континентальной земной коры к океанической. Для них характерно меньшее, чем у арктических морей, развитие шельфа, поэтому значительные пространства морей имеют большие глубины. В пределах каждого моря отчетливо прослеживается шельф, материковый склон и глубоководная котловина, расположенная между подводными частями материка и островными дугами, причем в Беринговом и Охотском морях котловина смещена к островным дугам. В Беринговом море глубоководная котловина разделена подводным хребтом Ширшова на две достаточно самостоятельные части: западную — Командорскую и восточную — Алеутскую. Все они имеют довольно ровное или выположенное дно. Моря Тихого океана — самые крупные и глубокие у берегов России. Наибольшими размерами и глубиной отличается Берингово море (см. таблицу 1). Самое мелководное из этих морей Охотское, его средняя глубина в 1,5 раза

больше, чем у самого глубокого из морей Северного Ледовитого океана — моря Лаптевых.

Общая площадь трех морей немногим менее 6 млн км², объем воды — 6744 тыс. км³, средняя глубина — 1354 м, что в 7 с лишним раз больше средней глубины морей Северного Ледовитого океана.

Моря Тихого океана протянулись почти на 5000 км с северо-востока на юго-запад вдоль окраины материка. Расположены они в более южных широтах, чем моря Северного Ледовитого океана, и отличаются более теплыми водами. Все моря — полузамкнутые, имеют водообмен с Тихим океаном через многочисленные проливы, однако проливы эти далеко не одинаковы.

Так, Берингово и Охотское моря свободно сообщаются с океаном через глубокие проливы. Суммарная ширина всех проливов Охотского моря превышает 500 км. Наиболее широкими и глубоководными являются здесь проливы Буссоль и Крузенштерна. Глубина этих проливов более 1000—2000 м. Воды Чукотского моря практически не оказывают воздействия на воды Берингова моря.

Японское море соединяется с океаном лишь через несколько мелководных проливов (глубиной до 150 м), поэтому водообмен его более ограничен и затрагивает прежде всего поверхностные водные слои, с чем связана более низкая температура вод нижнего слоя (0,4—0,6°С), несмотря на более южное положение моря.

Отличительная черта водообмена всех морей Дальнего Востока — относительно небольшой приток в них речных вод. К бассейну Тихого океана относится лишь 19% территории России. Общий речной сток в эти моря составляет 1212 км³/год. По сравнению с общим объемом вод данных морей это очень мало.

Из Тихого океана вода в моря поступает с юга, сток с материка, в основном — с севера. Это служит причиной круговых течений, направленных против часовой стрелки: в юго-восточных частях морей (близ островных дуг) течения направлены с юга, т. е. теплые, а в северо-западных частях, т. е. близ материковых побережий, течения направлены с севера и несут холодную воду.

Климат тихоокеанских морей в значительной мере определяется взаимодействием суши и океана. М у с с о н н а я ц и р к у л я ц и я сглаживает различия в климате морей в зимнее время. Средняя температура января изменяется от —16°...—20° у побережья до —4°С у островных дуг. Лишь в Японском море на юго-западе температура возрастает до +5°С, но это вдали от российской территории. Наиболее суровая зима — на акватории Охотского моря, на расстоянии 500 км от берегов которого располагается Оймякон — полюс холода Северного полушария.

Из отрога высокого давления, протянувшегося от Азиатского максимума к Оймякону и поступают на просторы моря холодные воздушные массы.

В летнее время различия в температурном режиме морей весьма существенны. Разница в 30 с лишним градусов по широте, безусловно, сказывается на суммарной радиации и летних температурах воздуха над акваторией разных морей. В Беринговом море средние температуры июля составляют 7—10°С, в Охотском 11—14°С (в отдельные годы до 18°С), в Японском 15—20°С (до 25°С в самые теплые годы на юге). На моря из южных широт проникают иногда тайфуны и мощные циклоны, приносящие ураганы.

Таким образом, для морей Тихого океана характерны значительные различия в характере теплого периода и сглаживание различий в зимнее время.

Зимой северная половина Берингова моря и почти все Охотское море покрывается льдом. Неширокая полоса льда образуется близ Российского побережья даже в Японском море. Во всех морях распространены о д н о л е т н и е л ь д ы местного происхождения. Наиболее суровым в ледовом отношении является Охотское море, в северо-западной части которого ледовый режим длится 280 дней в году. Это связано с общей суровостью зимы данного моря. Сильно охлажденные за зиму, воды Охотского моря летом прогреваются очень медленно. Даже в северной части Берингова моря ледовые условия не столь тяжелы.

Для всех морей Дальнего Востока характерны низкие зимние температуры воды: от 0...+2°С до —1,3...—1,8°С. Летом температура поверхностных вод в Беринговом море составляют 5—10°С, в Охотском — +8—12°С, в Японском у берегов России температура воды составляет 17°С. Соленость морских вод изменяется от 30—32‰ в Охотском море до 33‰ в Беринговом море и в Японском у наших берегов.

Для морей Тихого океана характерны п р и л и в н о - о т л и в н ы е т е ч е н и я. В Пенжинской губе Охотского моря наблюдаются самые высокие приливы у берегов России — 13 м. В районе Шантарских островов, Тугурского и Сахалинского заливов приливная волна достигает 7 м, у Курильских островов — до 5 м. В других районах приливы имеют меньшую высоту.

Органический мир морей Тихого океана находит благоприятные условия для своего существования. На мелководьях в условиях достаточного прогревания развивается обильный и разнообразный фито- и зоопланктон, пышные заросли образуют морские водоросли. Бурые водоросли достигают в длину

нескольких десятков метров, образуя настоящие подводные леса. Значительно разнообразнее, чем в северных морях, здесь и ихтиофауна. Здесь обитают арктические, бореальные, а в Японском море и субтропические виды рыб. Всего в морях Дальнего Востока обитает около 800 видов рыб, из которых 200 видов являются промысловыми. Особенно велико видовое разнообразие рыб в Японском море (более 600 видов).

Важное промысловое значение имеют лососевые (кижуч, чавыча, кета, горбуша), сельдь иваси, а в Японском море — тихоокеанская сельдь. Из донных рыб наиболее широко представлены треска, минтай, камбала и палтус. Ловят здесь также морского окуня, скумбрию, тунца, морских угрей. В Охотском море близ западного побережья Камчатки есть крабовые отмели. На Командорских и Курильских островах обитают такие ценные промысловые звери, как морской котик и калан, или морская выдра (она встречается и на юге Камчатки). Когда русские землепроходцы вышли к берегам Тихого океана, у Командорских островов в большом количестве водилась Стеллерова корова (морская корова), к настоящему времени полностью истребленная.

Моря Тихого океана имеют большое транспортное значение. Из Владивостока корабли идут к берегам Камчатки, Чукотки, к Магадану, через Берингов пролив в Северный Ледовитый океан, через Тихий и Индийский океаны вокруг Азии в Черное море. Осуществляются через эти моря и территориальные связи со странами Тихоокеанского региона.

Моря Атлантического океана

Три внутренних моря Атлантического океана — Балтийское, Черное и Азовское — омывают небольшие участки территории России. Все они глубоко вдаются в материк, и их связь с океаном осуществляется через другие моря и мелководные проливы. Слабая связь с океаном обуславливает их достаточно своеобразный гидрологический режим. На климат морей решающее влияние оказывает западный перенос воздушных масс.

Балтийское море древние славяне называли *Варяжским*. Это самое западное из морей, омывающих берега России. Оно связано с океаном через мелководные Датские проливы и Северное море. Образовалось Балтийское море в четвертичное время в тектоническом прогибе, возникшем на стыке Балтийского щита с Русской плитой. В периоды оледенений его котловина пере-

крывалась материковыми льдами. В голоцене море пережило несколько озерных и морских стадий в своем развитии и, видимо, на определенном отрезке времени соединилось с Белым морем.

Глубины Балтийского моря небольшие. Максимальная глубина находится к югу от Стокгольма (470 м). В Финском заливе близ берегов России глубины менее 50 м, близ Калининградского побережья — несколько больше.

Основные черты климата Балтийского моря формируются под влиянием устойчивого переноса умеренного воздуха с Атлантики. Через море часто проходят циклоны, сопровождающиеся западными, юго-западными и северо-западными ветрами, пасмурной погодой и обильными осадками. Годовое их количество достигает 800 мм и более. Летом циклоны несут влажный прохладный воздух, поэтому средняя температура июля 16—18°C, а температура воды 15—17°C. Зимой атлантический воздух вызывает оттепели, так как его средняя температура в январе около 0°C. Прорывающийся сюда иногда холодный арктический воздух может понижать температуру до —30...—35°C. Финский залив, расположенный у границ России, зимой покрывается льдом, у берегов Калининградской области бывают лишь плавучие льды. Однако в исключительно суровые зимы замерзало все море (1710, 1809, 1923, 1941, 1955 и др.).

В Балтийское море впадает около 250 рек, однако около 20% ежегодного речного стока приносит в море р. Нева (79,8 км³). Ее сток превышает сток трех других наиболее крупных рек: Вислы, Немана и Даугавы, — вместе взятых. Сток Невы зарегулирован озерами, поэтому для него характерен один весенне-летний максимум. Сильные длительные западные ветры поднимают уровень воды в восточной части Финского залива, что вызывало катастрофические наводнения в Санкт-Петербурге, расположенном в устье Невы (1824, 1924 гг.). Ограниченный водообмен с океаном и значительный речной сток обуславливают низкую соленость морской воды (2—14‰, у берегов России — 2—8‰).

Фауна Балтийского моря обеднена видами в связи с большой опресненностью, малым перемешиванием вод и бедностью планктона. Промысловое значение имеют рыбы: салака, балтийская килька, треска, сиг, угорь, минога, корюшка, лосось. В море обитает тюлень, численность которого сокращается в связи с загрязнением морских вод.

Черное море — самое теплое среди морей, омывающих берега нашей Родины. В древней Греции его называли *Понт Эвксинский*, что значит «гостеприимное море». По площади оно почти равно Балтийскому, но резко отличается по объему и

глубинам (см. таблицу 1). Связь Черного моря с океаном осуществляется через систему внутренних морей (Мраморное, Эгейское, Средиземное) и проливов (Босфор, Дарданеллы, Гибралтар). Наибольшая протяженность акватории Черного моря с запада на восток достигает 1130 км, максимальная ширина (с севера на юг) — 611 км, минимальная — всего 263 км.

Черное море лежит в глубокой тектонической впадине с корой океанического типа и кайнозойским осадочным чехлом. Максимальная глубина моря достигает 2210 м. Впадину оконтуривает материковый склон, который в ряде мест (особенно у Кавказского побережья) сильно расчленен подводными каньонами. Шельф наиболее развит в северо-западной части моря, у берегов Украины. Береговая линия моря слабо расчленена.

Географическое положение моря и относительно малая площадь водного зеркала определяют на всей его акватории однотипный климат, близкий к средиземноморскому, с теплой влажной зимой и относительно сухим летом. Однако орография прибрежных территорий вызывает некоторые различия в климате отдельных участков моря, в частности увеличение осадков над восточной частью в связи с влиянием горного барьера Кавказа.

В зимнее время синоптическая обстановка обуславливает преобладание почти над всей акваторией моря северо-восточных ветров со средней скоростью 7—8 м/с. Развитие сильных (более 10 м/с) и особенно штормовых ветров связано с прохождением над морем циклонов. Средняя температура воздуха зимой понижается от открытого моря к берегам. В северо-восточной части, близ берегов России, она приближается к 0°C, на северо-западе составляет —2°C, а на юго-востоке + 4... + 5°C.

Летом над морем преобладают северо-западные ветры. Их средняя скорость составляет 3—5 м/с, уменьшаясь с запада на восток. Сильные, особенно штормовые, ветры летом наблюдаются редко и также связаны с прохождением циклонов. Средняя температура воздуха в августе изменяется от + 22°C на северо-западе до 24—25°C на востоке моря.

Многочисленные реки, впадающие в Черное море, ежегодно приносят в него 346 км³ пресной воды. Наибольший сток дает Дунай (201 км³/год). Все реки северо-западной части сбрасывают в море 270 км³/год пресных вод, т. е. почти 80% суммарного стока, тогда как реки Кавказского побережья приносят всего 43 км³. Наибольший сток приходится на весну, наименьший наблюдается осенью.

На поверхности моря вдоль берегов существует циклоническое течение. В центральной части моря прослеживаются два кольца циклонических течений: одно — в западной, другое —

в восточной части моря. Вдоль российских берегов течение несет воду с юга. Через проливы происходит водообмен с соседними морями. Через Босфор поверхностное течение выносит черноморскую воду, а глубинное течение поставляет в Черное море более соленую и тяжелую воду из Мраморного моря. Соленость черноморских вод в центральной части составляет 17—18‰, а с глубиной увеличивается до 22,5‰. Близ устьев крупных рек она понижается до 5—10‰.

Черное море весьма своеобразно по распределению в водной толще растворенных газов. Насыщен кислородом и потому благоприятен для жизни здесь только верхний слой до глубин 170—180 м. Ниже кислород довольно быстро сменяется ядовитым сероводородом, распространенным во всей толще воды от нижней границы кислородного слоя до дна, поэтому глубинные слои Черного моря лишены жизни.

В море обитает 166 видов рыб. Среди них встречаются понтийские реликты (белуга, севрюга, осетр, сельдь), средиземноморские формы (кефаль, скумбрия, ставрида, барабуля, тюлька, хамса, тунец, скат и др.) и пресноводные (тарань, судак, лещ). Из млекопитающих в Черном море сохранились эндемики — черноморская афалина (дельфин) и тюлень белобрюхий, или тюлень-монах, внесенные в Красные книги.

Азовское море — самое маленькое и мелководное на планете. Площадь его 39,1 тыс. км², объем вод — 290 км³, наибольшая глубина 13 м, средняя — около 7,4 м. Узкий и мелководный Керченский пролив соединяет его с Черным морем. Азовское море — шельфовое. Рельеф его дна достаточно прост: отмелое побережье переходит в ровное и плоское дно. Глубины медленно и плавно увеличиваются по мере удаления от берегов.

Море глубоко врезано в сушу, его акватория и объем воды малы и не оказывают существенного влияния на климат; поэтому его климату присущи континентальные черты, более ярко выраженные в северной части моря, для которой характерна холодная зима и жаркое сухое лето. В южных районах, на которые больше влияет соседство Черного моря, климат более мягкий и влажный. Средняя температура января составляет —2...—5°C, но при штормовых ветрах восточного и северо-восточного направлений возможно понижение температур до —25...—27°C. Летом воздух над морем прогревается до 23—25°C.

В Азовское море впадают две крупные реки — Дон и Кубань и около 20 небольших речек. Дон и Кубань приносят в море свыше 90% годового стока речных вод, поэтому почти все пресные воды вливаются в восточную часть моря. Подавляющая часть стока

приходится на весенне-летний период. Через Керченский пролив происходит водообмен с Черным морем. Из Азовского моря вытекает около 49 км³ воды в год, а поступает черноморской воды около 34 км³, т. е. преобладает вынос в Черное море. Соленость морских вод в Азовском море в первой половине столетия составляла около 11‰. Затем в связи с сокращением притока речных вод, используемых на орошение, и увеличением притока черноморских вод соленость стала возрастать и к началу 80-х годов достигла 13,8‰.

Мелководное Азовское море летом хорошо прогревается. В июле — августе средняя температура морской воды составляет 24—25°C. Максимальное прогревание (до 32°C) происходит у самых берегов. В открытом море температура не превышает 28—28,5°C. Многолетняя среднегодовая температура воды на поверхности моря составляет 11°C.

На Азовском море ежегодно образуются льды, но в связи с частой и быстрой сменой погодных условий лед в течение зимы может неоднократно появляться и исчезать, превращаясь из неподвижного в дрейфующий и обратно. Образование льда начинается в конце ноября в Таганрогском заливе. Окончательное очищение моря ото льда происходит в марте — апреле.

Мелководность моря, хорошая прогреваемость и освещенность, перемешивание водной толщи, обильный вынос реками органических и минеральных веществ создали благоприятные условия для развития органической жизни. В Азовском море обитает около 80 видов рыб, среди которых наиболее разнообразны средиземноморские формы. Основное промысловое значение имеют тюлька, судак, хамса, лещ, осетровые.

По морям Атлантического океана проходят важные транспортные пути, имеющие большое значение во внешнеторговом грузообороте и для связей с внутренними портами. Здесь находятся незамерзающие порты России — Калининград, Новороссийск. Все три моря используются в рекреационных целях, особенно южные моря. Черноморское побережье Кавказа — один из главных рекреационных районов России. Во всех морях развито рыболовство. До 50-х годов Азовское море было главным рыбопромысловым районом нашей страны. В последние годы на акватории самих морей рыболовство занимает более скромное место.

Каспийское море-озеро

Каспийское море относится к внутреннему бессточному бассейну Евразии. Оно образовалось за счет распада единого

крупного бассейна, существовавшего в неогене на месте Черного и Каспийского морей, связь которого с Мировым океаном неоднократно утрачивалась и восстанавливалась вновь. Окончательная изоляция Каспийского моря произошла в начале четвертичного времени в результате поднятий в области Кумо-Манычской впадины. Ныне Каспийское море — величайшее на Земле бессточное море (см. таблицу 1). По своему географическому положению, замкнутости и своеобразию вод Каспий относится к особому типу водоемов «море-озеро». Его гидрологический режим и органический мир, в отличие от других морей, в большей степени зависят от природы и ее изменений в пределах самого бассейна моря, в частности бассейна Волги, расположенного целиком в пределах России.

Котловина Каспийского моря состоит из трех частей: северная шельфовая часть моря с глубинами менее 50 м лежит на опущенном крае Русской и Скифской плит и имеет ровный спокойный рельеф дна; средняя котловина с глубинами в центральной части 200—788 м приурочена к Терско-Каспийскому краевому прогибу; южная глубоководная котловина (до 1025 м) занимает межгорную впадину альпийского складчатого пояса.

Море простирается с севера на юг в пределах умеренного и субтропического климатических поясов на 1200 км при средней ширине около 300 км. Большая протяженность по меридиану (10°34') в совокупности с объемом морских вод определяет различия в его климате. Зимой море находится под воздействием Азиатского максимума, поэтому над ним дуют северо-восточные ветры, приносящие холодный континентальный воздух умеренных широт. Средняя температура воздуха в январе — феврале достигает —8...—10°C в северной части моря, —3...+5°C — в средней и +8...+10°C — в южной. Повышение температуры воздуха в средней и южной частях моря обусловлено главным образом тем, что морские воды летом аккумулируют значительные запасы тепла, поэтому согревают проходящие над морем потоки воздуха, смягчая тем самым зиму. Мелководная северная часть моря с января по март покрывается льдом. Проходящие зимой над Южным Каспием циклоны Иранской ветви полярного фронта приносят осадки.

Лето характеризуется более устойчивой и ясной погодой по сравнению с осенне-зимним периодом. Температурные различия между Северным и Южным Каспием летом невелики. Средняя температура июля на севере составляет 24—25°C, а на юге 26—28°C. Годовое количество осадков над акваторией

Северного Каспия составляет 300—350 мм, в юго-западной части моря превышает 1200—1500 мм.

Гидрологический режим, водный баланс и уровень Каспийского моря тесно связаны с поверхностным стоком в пределах его бассейна. Свыше 130 рек приносят в море около 300 км³ воды ежегодно. Основной сток дает Волга (более 80%). Благодаря стоку Волги, северо-восточным ветрам и силе Кориолиса, вдоль берегов Каспия идет постоянное течение против часовой стрелки. В средней и южной котловинах существуют еще два циклонических течения.

Каспийское море — солоноватоводный бассейн. Соленость воды колеблется от 0,3‰ в устье Волги до 13‰ в юго-восточной части. Температура поверхностных вод летом составляет 22—24°С в северной части моря и 26—28°С — в южных районах. Зимой в Северном Каспии температуры воды примерно равны —0,4...—0,6°С, т. е. близки к температуре замерзания.

Органический мир Каспия не богат по числу видов, но глубоко эндемичен. Основная часть фауны — средиземноморская, оставшаяся от того периода, когда море имело связь с Мировым океаном, но позднее претерпевшая изменения (сельдь, бычки, осетровые). К ней присоединились более молодые формы из северных морей (лосось, белорыбица, тюлень). Значительная часть фауны представлена пресноводными формами (карповые, окуневые). Свыше 70 видов рыб водится ныне в Каспийском море. Промысловое значение имеют осетр, севрюга, белуга, стерлядь, белорыбица, судак, лещ, сазан, вобла. Стадо осетровых Каспия считают крупнейшим в мире. Промысел на каспийского тюленя ограничен.

Каспийское море имеет также транспортное и нефтепромысловое значение. Изменения уровня Каспия отрицательно сказываются на транспорте, рыбном хозяйстве, всей природе побережья и жизни населения.

ИЗ ИСТОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Современные представления о природе России создавались трудами многих поколений ученых-географов, естествоиспытателей и путешественников, но в основе этих представлений лежат и первоначальные сведения, которые накапливались в течение почти двух тысячелетий.

Некоторые сведения о территории отдельных регионов, ныне входящих в состав России, правда, не всегда достоверные, встречаются уже у античных географов.

Еще в VIII—VI вв. до н. э., когда начали формироваться античные города-государства и развилось мореплавание, древние греки, постоянно расширяя свои владения по берегам Средиземного и Черного морей, проходили через Босфор и Киммерийский (Керченский) пролив в Азовское море, достигали устья Танаиса (Дона) и Кубани, где основали свои колонии. В V в. до н. э. греческий историк Геродот приводит в своей книге сведения о посещении им страны скифов — причерноморских степей. Он пишет, что Скифия безлесна и представляет собой равнину, за которой тянется «каменистая и неровная земля» с лесами («гилеей»). Геродоту были известны также Кавказ и Каспийское море, которое он считал замкнутым водоемом.

Древние греки полагали, что «позади скифов» находятся покрытые снегом Рипейские горы, с которых дует северный ветер — борей. Позднее Аристотель сообщил, что с этих гор стекает много больших рек. На картах Птолемея (II в. до н. э.) были изображены эти Рипейские горы и текущие с них реки, показано Каспийское море, в которое впадает река Ра (Волга) с Камой, по реке Дону проведена граница между Европой и Азией. Не только Рипейским, но и другим горам: Алаунским, Будинским и др. — нашлось место на просторах Восточно-Европейской равнины. Птолемей даже указал широты и долготы этих гор.

Все это свидетельствует о том, что представление о территориях, лежащих севернее Скифии, у древних греков было весьма смутным. Однако авторитет античных географов был столь велик, что эти представления об устройстве поверхности современной Европейской России сохранялись в течение многих столетий. Со временем горы, изображенные на карте Птолемея, становились все ниже, но авторитет Птолемея не позволял отказать от них совсем. И даже в вышедшей в Западной Европе в 60-х годах прошлого столетия «Ботанике» к северу от Москвы была показана альпийская растительность (!).

В средневековых источниках сведения о территории России чрезвычайно скудны. Фламандец Гильом Рубрук (Рубруквис) — посол короля Людовика XI в Монголии в 1255 г. отмечал, что восточнее Башкирии находится «Северный угол» с большими холодами, вечным льдом и снегом, но пределы его неизвестны. В конце XIII или начале XIV в. арабские ученые высказывали предположение о наличии сообщения

между Тихим и Северным океанами и считали, что, следуя из одного океана в другой, можно «поравняться со страной Руссов». А один из величайших путешественников XIV в. марокканский купец Ибн Баттута за время своих 25-летних странствий побывал в низовьях Волги и ее среднем течении, пересек Прикаспийскую низменность.

С конца XV в. в Западной Европе усилился интерес к Руси, которая к этому времени стала превращаться в централизованное государство, налаживающее широкие международные связи. На Западе появляются сочинения о России, основные сведения для которых черпались от русских людей, в частности, от участников посольств Московского государства в Западной Европе (Дмитрия Герасимова, Григория Истома и др.) или из русских источников.

Первые достоверные сведения о Восточной Европе дал польский ученый Мацей из Мехова (М. Меховский) в «Трактате о двух Сарматиях» (1517 г.), не соглашавшийся с тем, что Двина, Волга и Дон берут начало с гор, и отрицавший само наличие Рипейских гор. Более полное описание России опубликовал в 1549 г. посол германских императоров барон Сигизмунд Герберштейн в «Записках о московских делах» (Исаченко А.Г., 1975). На карте Герберштейна, составленной по русским источникам первой четверти XVI в., впервые показаны «горы, называемые Земным Поясом», которые протянулись с севера на юг между Печорой и Обью.

Как видим, мнение о большой роли зарубежных исследователей в познании природы нашей страны в далекие времена, изложенное в работах отдельных отечественных географов, не соответствует действительности. Территория России познавалась и природа ее изучалась во все времена главным образом нашими соотечественниками.

Историю накопления географических сведений и изучения территории России обычно разделяют на четыре периода (Голубчик М.М. и др., 1998):

I. Накопление первоначальных сведений в летописях, описаниях походов и путешествий.

II. Начальный период научных исследований территории России: от эпохи Петра I до середины XIX в.

III. Период крупных экспедиционных исследований, в том числе и отраслевых с середины XIX в. до Октябрьской революции (1917 г.).

IV. Советский период планомерных отраслевых и комплексных исследований (до 1991 г.).

Накопление первоначальных географических сведений о территории России в русских источниках

Разнообразные и достоверные сведения о природе и хозяйстве различных участков территории России содержатся в монастырских летописях. Первым такого рода источником считается «Повесть временных лет» киевского летописца Нестора, относящаяся к 1114—1116 гг. В ней имеется масса сведений о природе и хозяйстве юго-западных и центральных районов Русской равнины. Из летописей известно, что новгородцы посещали северные моря (Белое и Баренцево) еще в XI столетии, на Груманте (Шпицбергене) бывали начиная с XII в. В XV в. они посещали Новую Землю, а с XVI в. регулярно занимались промыслом на этих островах.

И.П. Магидович (1957) подчеркивает, что весь север Евразии (за исключением Скандинавского полуострова и Мурманского берега Кольского полуострова) был открыт русскими. Русские были первыми европейцами, свободно плававшими по северным морям за несколько столетий до англичан и голландцев, претендующих на роль первооткрывателей этих морей. Баренцево же море вплоть до XIX в. носило название *Мурманского* или *Русского моря*.

«Начальная летопись» свидетельствует о том, что новгородцы уже к концу XI в. посещали Печору — самую далекую область Северной Европы. В этой же летописи за 1096 г. или начало 1097 г. помещены сведения о крайней северо-западной области Сибири, которая находится за высокими горами, заходящими в «морскую луку». Правда, из записи остается неясным, посещали ли новгородцы эту землю или только получали оттуда пушнину в обмен на железные изделия. Однако в XII столетии новгородцы уже владели всем европейским севером от Кольского полуострова до Печоры и перешагнули за Каменный Пояс (Урал). Тягу новгородцев к постоянному расширению своих земель порождали, безусловно, экономические интересы — поиски новых промысловых угодий, заставлявшие их продвигаться все дальше на север, к богатым рыбой, зверем и птицей северным берегам, к Студеному морю, а затем и за Камень, т. е. на восток. Новгородцы не только открыли северные берега Европейской России, но и проложили к ним пути, организовали промыслы, осели по низовьям и в устьях рек, «образуя как бы русские оазисы среди безлюдных лесов» (Платонов С.Ф.), т. е. освоили северные районы.

Не позднее XII в. русские познакомились со страной Коми, которая к XIV в. вошла в состав Московского княжества, а

русские стали проникать в более южную «Пермь Великую», которая в конце XV в. также была включена в Московскую Русь.

В ростовской летописи середины XIV в. говорится о том, что новгородцы не только были к этому времени на Оби, но и воевали там с двинянами. Им известны были северная часть Урала (до реки Шугор) и Зауралье до Оби.

В конце XV в. большой поход в Западную Сибирь предприняли московские воеводы. Во время этого похода была открыта самая высокая часть Уральских гор и впервые определено их истинное простираение «от моря до моря», т. е. с севера на юг. Московские дружины прошли мимо Тюмени «в сибирскую землю» и дальше по Иртышу.

К концу XIV — началу XV вв. русским промысловым людям было известно уже четыре пути в Западную Сибирь: северный путь — морем и три сухопутных — через Урал, самым южным, из которых был путь из бассейна Камы до р. Чусовой в Иртыш через Туру, Тавду и Тобол (см. рис. 1).

При Иване IV (Грозном) после покорения русскими казанских татар и захвата Астрахани царские владения протянулись до Каспийского моря, и Волга на всем протяжении стала русской рекой.

В самом конце XVI столетия был издан первый атлас России (централизованного русского государства) «Большой чертеж всему Московскому государству». Он не сохранился до наших дней, но судя по «Книге Большому Чертежу», представлял собой дорожный атлас, охватывающий территорию от Днепра до Оби и от Лапландии до Крыма, Кавказа и Бухары. Сама эта книга представляла собой географическое описание территорий вдоль рек, являющихся основными транспортными путями. Оно было составлено на основе писцовых книг, в которых давались описания территории и приводилась инвентаризация угодий.

По мере расширения границ русского государства на восток все большее внимание привлекает к себе Сибирь. Уже в середине XVI в. ряд районов Западной Сибири платил дань Москве и признавал власть русского царя. Во второй половине XV в. в южной части Западной Сибири усилилась власть хана Кучума, который подчинил себе племена от Урала до Оби и от низовий Иртыша до Барабинской степи и провозгласил себя сибирским ханом. Кучум не только нападал на русских людей в Западной Сибири, но даже организовывал набеги в бассейн верхней Камы. Для борьбы с ханом Кучумом был отправлен отряд Ермака.

Поход Ермака в Западную Сибирь (1581—1584 гг.) имеет огромное значение не только для истории русского государства.

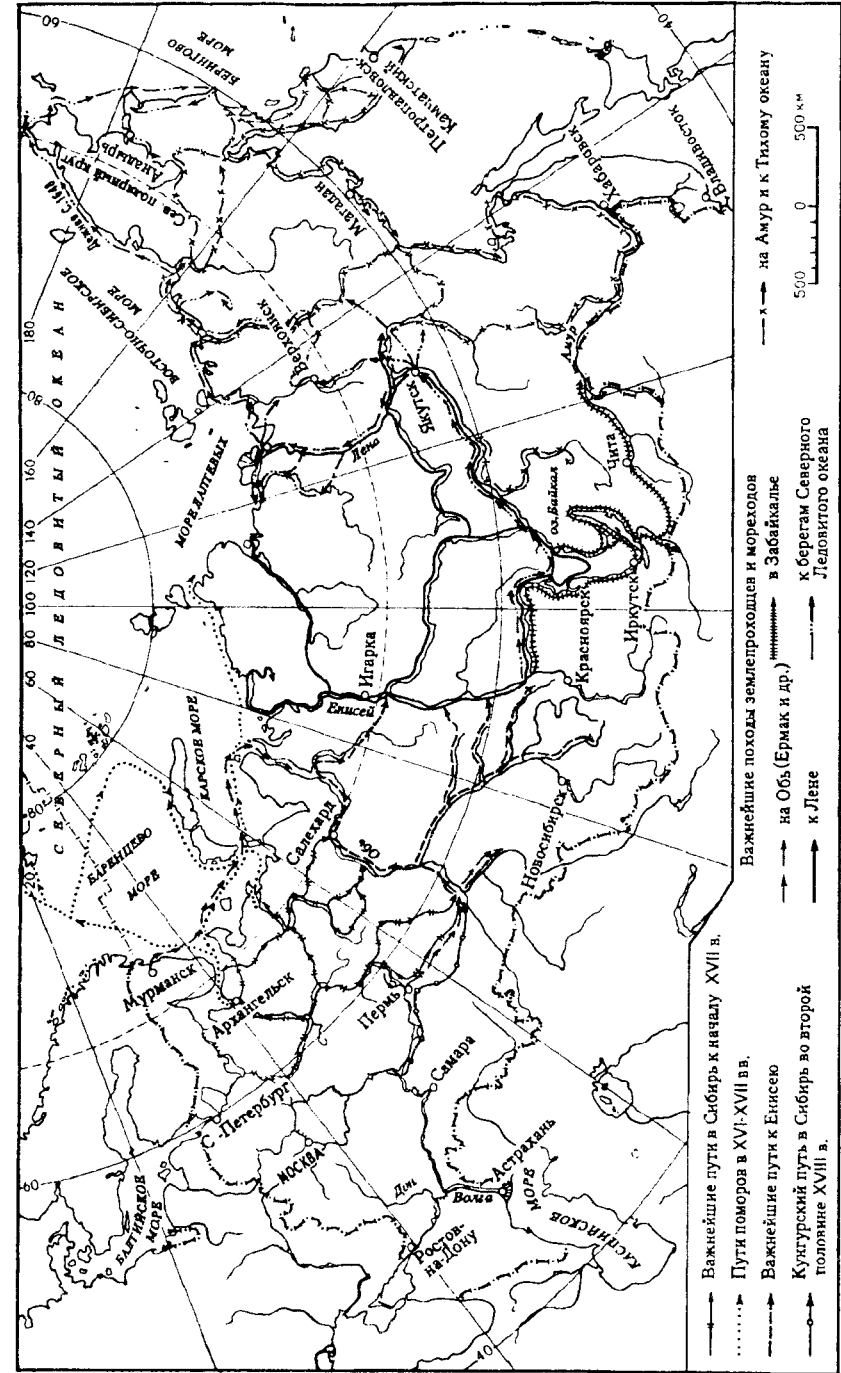


Рис. 1. Важнейшие пути русских землепроходцев и мореходов в XVII в.

Он является важной вехой в истории русских и мировых географических открытий, так как знаменует начало эпохи великих русских географических открытий в северо-восточной части Азии.

С похода Ермака начинается целый ряд походов русских промышленников (промысловых людей, от слов «промышлять», «промысел») и служилых людей, известных под названием землепроходцев; начинается период хождения россиян «встречь солнца», завершившийся выходом к Тихому океану. В 1587 г. был основан *Тобольск*, более двух столетий остававшийся главным городом Западной Сибири. В 1610—1619 гг. русские были уже и на берегах Енисея. Вскоре они перешли на правый берег Енисея и двинулись дальше на восток, к бассейну Лены. Путь их проходил по двум крупным притокам Енисея — двум Тунгускам — Нижней и Верхней (Ангаре). Началось открытие Среднесибирского плоскогорья.

В 1632 г. был заложен *Якутский острог*, который в дальнейшем стал отправным пунктом для русских походов не только на восток, но и на север, к Студеному морю, а позднее и на юг — к реке Шилкару (Амуру) и Теплому морю (Тихому океану). Первым из европейцев к северо-западным берегам Тихого океана вышел *Иван Москвитин* «со товарищи» в 1639 г. Таким образом, чтоб прошагать бесконечную дремучую тайгу, топкие болота, проплыть бурные сибирские реки и выйти к Охотскому морю, россиянам потребовалось менее 60 лет.

В 1643—46 гг. *Василий Поярков* вышел из бассейна Аддана на Зею и спустился по Амуру к его устью. В 1647 г. было заложено Охотское зимовье, на месте которого возник город *Охотск*, ставший окном России в Тихий океан и Северную Америку. Из Охотска до начала XIX в. снаряжались практически все экспедиции в северную часть Тихого океана и к берегам Америки, а также первое русское кругосветное плавание.

В 1648 г. *Семен Дежнев* и *Федот Попов*, выйдя на плоскодонных судах-кочах в поход из устья Колымы, обогнули материк с северо-востока и вышли к берегам Тихого океана, доказав отсутствие связи между Азией и Северной Америкой. Однако «отписка» С. Дежнева об этом путешествии затерялась в Якутском архиве и была найдена лишь в 1736 г., т. е. 88 лет спустя.

В 40-х годах русскими людьми, отправившимися из Енисейска и из Верхоленска, было открыто озеро Байкал. Одни подходили к озеру со стороны Малого моря, другие — к северному берегу и восточному вплоть до р. Баргузин. Но окончательно русские укрепились на Байкале лишь с основанием города Иркутска (1652 г.).

В 1667 г. тобольский воевода *Петр Годунов* составил «*Чертеж Сибирской Земли*» — первую сводную карту всей Сибири.

Таким образом, XVII в. был веком замечательных русских географических открытий в Северо-Восточной Азии. Своими легендарными походами землепроходцы расширили географические знания всего человечества. Обычные служилые люди, казаки становились открывателями новых земель. Они сделали описания открытых ими территорий и нанесли их на карты. Их «челобитные», «рапорты», «сказки» и описания содержали огромный материал о природе и населении, его быте и занятиях, т. е. большой и ценный географический материал.

Много ценных сведений для познания природы и населения южных районов Сибири (Западной Сибири, Алтая, Прибайкалья и Забайкалья) содержали путевые заметки русских посольств в Монголию и Китай, отправлявшихся сухопутными дорогами во главе с В. Тюменцем (1615 г.), который посетил Горную Шорию, пересек Абаканский хребет и первым посетил Туву; с И. Петлиным (1618—1619 гг.), повторившим путь В. Тюменца по территории России; с Ф. Байковым (1654—1658 гг.), отправившимся из Тобольска вверх по Иртышу; с Н. Сафария (1675—1678 гг.), прошедшим по Оби на Енисей, Байкал, к устью Селенги, по Уде, через Яблоновый хребет, по рекам Чикюю и Ингоде.

Как видим, к петровскому времени в России уже имелись многочисленные географические сведения о ее огромных пространствах. Существовали «Большой чертеж всему Московскому государству» и «Чертеж Сибирской земли» Петра Годунова. Это были первые картографические и географические документы, имевшие большое практическое и познавательное значение не только для России, но и для зарубежной географии. В зарубежье из этих источников черпали сведения о природе, населении и хозяйстве нашей страны.

Начальный период научных исследований территории России

Огромную роль в познании природы России и развитии отечественной географии сыграла преобразовательная деятельность Петра I. Само слово «география» входит в обиход во времена петровских реформ.

Эпоха Петра I является временем организации широких географических исследований как европейской территории России, так и азиатских владений. От берегов Арктики до южных рубежей, от Балтийского моря до Тихого океана — таков размах этих работ.

В 1701 г. была закончена «Чертежная книга Сибири» С.У. Ремезова. Это был первый отечественный атлас, сохранившийся до наших дней. Он включает 23 карты Сибири и севера Европейской России, составленных на основе материалов русских землепроходцев. Несколько позже С.У. Ремезовым с сыновьями было составлено еще два картографических произведения по России: «Хорографическая чертежная книга» (1697—1711 гг.) на 171 листе и «Служебная чертежная книга» (1702—1730 гг.) на 116 листах.

Все русские карты тех времен строились без градусной сетки. Роль географической основы этих карт выполняла гидросеть, прорисованная достаточно полно и подробно. Первые инструментальные топографические съемки в России (по побережью Финского залива, река Дон) относятся к петровскому времени. Именно тогда начались работы по геодезическому обоснованию топосъемок и по составлению Генеральной карты России. Руководителем геодезических съемок был И.К. Кириллов.

По указанию Петра I была организована первая в России научная экспедиция для изучения «всех царств Сибири». Руководителем ее был назначен приглашенный Петром из Данцига Даниил Готтлиб Мессершмидт (1685—1735). Семилетнее путешествие участников этой экспедиции (1720—1727 гг.) положило начало планомерному изучению Сибири. По Сибири маршрут проходил от Верхотурья на Тюмень, Тобольск, Тару, Томск. Участники экспедиции посетили Кузнецкую и Минусинскую котловины, обследовали прилегающие к Енисею районы вплоть до Туруханска, бассейн Нижней Тунгуски, перешли на Лену, затем в Иркутск, в Забайкалье. В Тобольск экспедиция вернулась из Иркутска по рекам Ангара — Кеть — Обь — Иртыш.

Во время работы экспедиции было открыто несколько месторождений полезных ископаемых (угля, графита), описаны серебряно-свинцовые рудники и соленые озера Забайкалья, проведено первое в науке описание многолетней мерзлоты (из сообщений землепроходцев о ней было известно значительно раньше). По итогам работы Мессершмидт подготовил 10-томное «Обозрение Сибири», которое можно рассматривать как первое научное описание этого обширного региона. В «Обозрение Сибири» был включен ряд карт. Эта работа Мессершмидта является также одним из первых научных отчетов об экспедиции. Позднее таких отчетов появилось очень много.

В петровские времена продолжалось продвижение русских на восток. В самые последние годы XVII столетия предпринял поход на Камчатку В.В. Атласов (1697—1699 гг.), составивший

довольно точное и подробное описание полуострова, его населения и быта. Он дал блестящие этнографические характеристики коренного населения. Д. Анциферов и И. Козыревский открыли в 1711—1713 гг. ряд северных Курильских островов. Посланные на Дальний Восток «...до Камчатки и далее» по приказу Петра I Иван Евреинов и Федор Лужин достигли центральной группы Курильских островов и нанесли 14 островов на карту.

В начале XVIII столетия в связи с присоединением Камчатки к России было организовано судоходство на Охотском море. Привычным делом стало плавание между Охотском и Камчаткой, а в 1719 г. было предпринято первое плавание через Охотское море к Курильским островам. Из участников этого плавания вышли многие исследователи Охотского и Берингова морей, плававшие к северу до Берингова пролива и к югу до Японии.

Потребность в географических сведениях о севере и северо-востоке, поиск северо-восточного пути в Индию и Китай предопределили организацию по инициативе Петра I Первой Камчатской экспедиции под руководством Витуса Беринга и Алексея Чирикова (1725—1730 гг.). Сам Петр I собственноручно составил инструкцию для этой экспедиции, основной задачей которой были поиски того места, где Азия «сошлась ли с Америкой». Во время этой экспедиции в пределах современной территории России были открыты залив Креста и бухта Проведения и вторично, спустя почти столетие после плавания Семена Дежнева, был открыт пролив, соединяющий Тихий океан с Северным Ледовитым, т. е. окончательно подтверждено отсутствие связи Азии с Америкой. На обратном пути был открыт один из островов Диомиды.

Однако самым грандиозным научным событием первой половины XVIII в. стала Вторая Камчатская экспедиция 1733—1743 гг., возглавляемая Витусом Берингом. Эта экспедиция вошла в историю русских географических открытий под названием Великой Северной, иногда ее называют Сибирско-Тихоокеанской (рис. 2).

Экспедиция состояла из нескольких отрядов и была весьма многочисленной не только по российским, но и по мировым меркам. В ней участвовало около 570 человек. Отряд самого Беринга и Чирикова должен был исследовать берега Северной Америки. Он открыл Командорские и Алеутские острова. Отряд М.П. Шпанберга получил задание нанести на карту Курильские острова и плыть дальше в Японию.

Для изучения северных берегов России было организовано пять отрядов. Их цель — обследовать и закартировать берега от Архангельска до крайнего северо-востока, а по возможности и

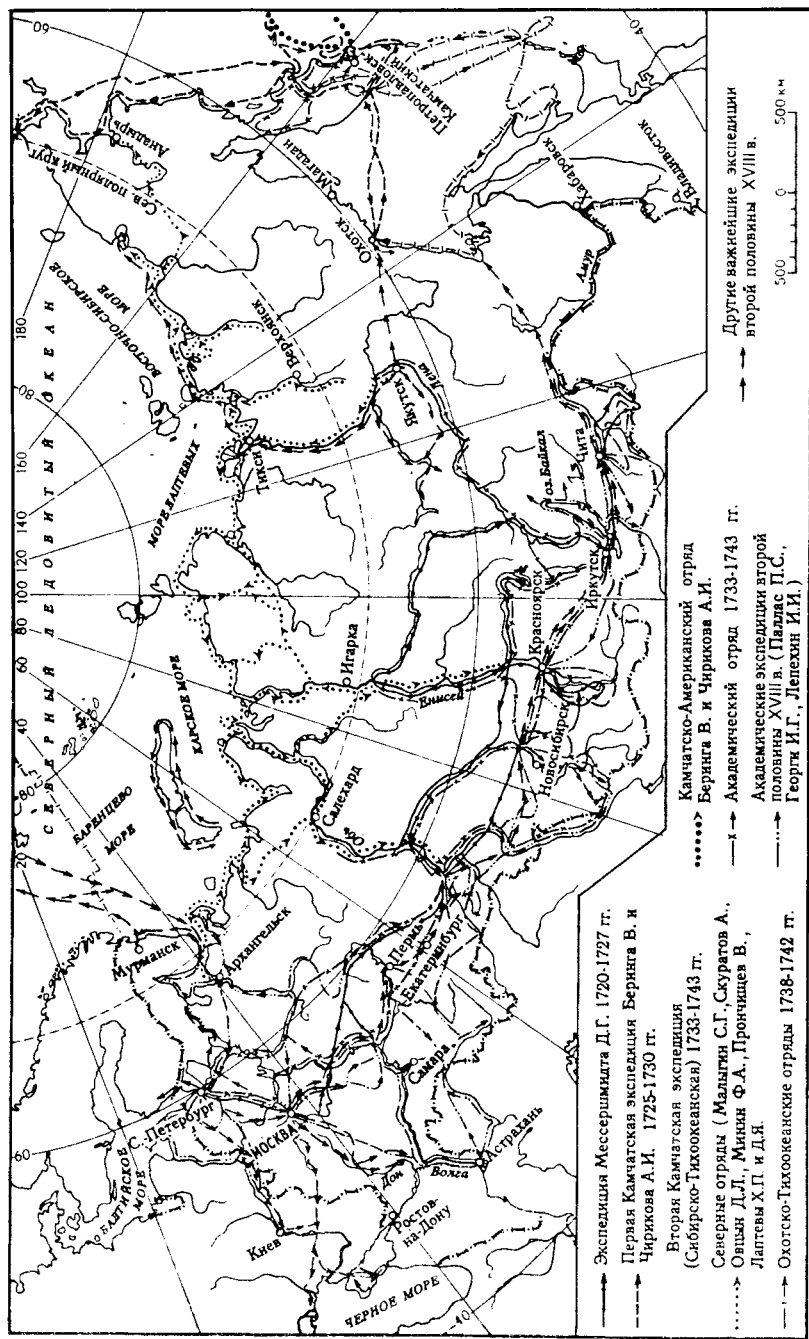


Рис. 2. Географические исследования в XVIII в.

до Камчатки. Каждый отряд имел свой участок работы: от Архангельска до Оби; от Оби до Енисея; от Енисея на восток; от Лены до Енисея и от Лены на восток. Северные отряды работали самостоятельно, непосредственно подчиняясь морскому ведомству Адмиралтейств-коллегии. Это было планомерное исследование Северного морского пути.

Столь же самостоятельно, но под эгидой Академии наук работал так называемый «академический отряд», изучавший внутренние районы Сибири. Он состоял из нескольких профессоров и пяти студентов Российской академии наук.

В результате работ экспедиции были нанесены на карту с помощью геодезических инструментов и научно описаны многие территории Сибири и Дальнего Востока. В 1742 г. участник экспедиции С.И. Челюскин достиг крайней северной точки Азии и нанес ее на карту. Ныне эта точка носит имя Челюскина. Были сделаны съемки побережья от Архангельска до Берингова пролива, определено расстояние между Азией и Северной Америкой, сделаны описания многих сибирских рек на значительном их протяжении — Оби, Иртыша, Таза, Енисея, Пясины, Лены, Яны, Индигирки, Колымы, Большого Анюя, Анадыря.

Как видим, для названия этой экспедиции Великой Северной были достаточно веские основания. Особенно велики заслуги северных отрядов В. Прончищева, С.И. Челюскина, С.Г. Малыгина, Д.Я. и Х.П. Лаптевых, Д.Л. Овцына, П. Ласиниуса.

Академический отряд возглавили натуралист Иоганн Георг Гмелин (известный под именем Гмелина-старшего) и историк Герард Фридрих Миллер. Это была уже вторая научная экспедиция, работавшая на Среднесибирском плоскогорье, в Прибайкалье и Забайкалье, Кузнецкой и Минусинской котловинах. По Алтаю, Салаиру и Кузнецкому Алатау ее участники привезли первые научные материалы.

Гмелин обратил внимание на резкие различия в природе по разным берегам Енисея, в то время как Урал не является, по его мнению, сколько-нибудь значительным природным рубежом, во всяком случае для расселения растений. «Мне не казалось, что я в Азии нахожусь, пока до Енисея-реки не доехал... Весь вид земли до означенной страны казался мне европейским. Но от Енисея-реки как на восток, так и на юг, и на север, земля другой вид и не знаю какую другую силу получила»¹. В связи с этим Гмелин готов был признать, что за Енисеем начинается «особливая

¹ Цитируется по книге: Александровская О.А. «Становление географической науки в России в XVIII веке». — М., 1989. — С. 42.

часть света», т. е. готов был провести границу между Европой и Азией именно по Енисею.

В составе экспедиции И.Г. Гмелина в 1733—1736 гг. работал студент *С.П. Крашенинников*, ставший впоследствии академиком, который в 1737—1741 гг. проводил самостоятельные всесторонние исследования Камчатки. Он девять раз пересек Камчатский полуостров, прошел вдоль Камчатского побережья 1700 км и более 3500 км внутренних маршрутов. С.П. Крашенинников проводил комплексные исследования, выступая то как географ и геолог, то как ботаник и зоолог, то как историк и этнограф, то как лингвист. Итогом этого путешествия стала книга «Описание земли Камчатки», вышедшая в свет только в год смерти автора (1755 г.), уже после его кончины.

«Описание земли Камчатки» — лучшее в мировой литературе XVIII в. страноведческое описание малоизвестного региона, ставшее образцом для нескольких поколений географов и не утратившее своего значения до настоящего времени. Вскоре после публикации эта книга была переведена на четыре европейских языка. Позднее она несколько раз переиздавалась у нас в стране и за рубежом.

В 1739 г. в составе Академии Наук был организован Географический департамент, а уже в 1745 г. был издан подготовленный этим департаментом «Атлас Российской империи». Изображение огромной территории России на картах атласа было сделано с большой точностью, превосходящей точность западно-европейских карт. В этом атласе впервые в России была использована градусная сетка.

Из географов петровского времени особенно выделяется *Василий Никитич Татищев* (1686—1750 гг.). По разносторонности своей деятельности он был типичным представителем петровской эпохи. Воспитанник и сподвижник Петра I, В.Н. Татищев был крупным организатором горнорудного дела и изучения Урала, строителем многих уральских заводов и городов, историком, одним из первых русских географов.

В.Н. Татищев сформулировал задачи географии и в 1737 г. представил в Сенат «Предложения о сочинении истории и географии Российской». В них он указывал, что текст и карты должны дополнять друг друга. Пользуясь сведениями и материалами камчатских экспедиций, В.Н. Татищев написал «Общее географическое описание всея Сибири» (1736 г.). В 1739 г. появилась его работа «Россия, или, как ныне зовут, Россія», а в 1744 г. — «Введение к историческому и географическому описанию Всероссийской империи». В.Н. Татищев провел районирование Ев-

ропейской России и предпринял первую попытку создания русской энциклопедии. Его «Лексикон», составленный до буквы «К», вышел в свет в 1793 г. и содержал большое количество географических статей (понятия и названия).

Середина XVIII столетия может быть названа ломоносовским периодом в развитии географии, учитывая как саму деятельность М.В. Ломоносова, так и влияние его идей на развитие российской географии.

Будучи ученым-энциклопедистом, М.В. Ломоносов успешно занимался проблемами, близко стоящими к географии, а также и непосредственно к ней относящимися. Это касается строения («слоистости») атмосферы, идеи о единой, «мерзлой» оболочке планеты, о морском и континентальном климатах, о постоянном изменении и развитии земной поверхности, о взаимодействии при этом внешних и внутренних сил. Все это относится к теоретическим основам географии.

М.В. Ломоносов провел большую работу по сбору материала для исправления и уточнения первого академического атласа России. Под его руководством была составлена «Полярная карта». Огромный вклад М.В. Ломоносов внес в комплексное изучение Северного Ледовитого океана. Он создал на основе материалов камчатских экспедиций первое комплексное описание Северного Ледовитого океана и его берегов (1762 г.). В этом описании дается верная схема движения льдов, классификация морских льдов, объяснение происхождения ископаемого льда; изложены мысли о происхождении вечной мерзлоты, вечных снегов и ледников. М.В. Ломоносов добился организации секретной Полярной экспедиции под руководством В.Я. Чичагова (военного моряка) с целью достижения Камчатки северным путем. Эта экспедиция имела базу на Груманте (Шпицбергене).

Возглавив в 1758 г. Географический департамент Академии наук, Ломоносов выступает как организатор географического изучения страны, геодезических и картографических работ. При его поддержке увидели свет первые региональные географические работы в России: «Описание земли Камчатки» С.П. Крашенинникова (1755 г.) и «Топография Оренбургская» П.И. Рычкова (1762 г.), в которой описана обширная территория от Волги до Тобола.

Много внимания М.В. Ломоносов уделил разработке программ научных экспедиций. Согласно «записке», разработанной им в 1764 г., участники экспедиций должны проводить астрономические наблюдения для привязки посещенных мест, изучать

их природу («натуру»), экономические особенности, быт, обычаи, нравы жителей, т. е. исследования должны быть в полном смысле этого слова комплексными. Эта «записка» легла в основу разработки программ Академических экспедиций второй половины XVIII в.

Толчком к организации этих экспедиций послужило редкое астрономическое явление — прохождение Венеры через диск Солнца. Это привлекло внимание всего научного мира. В России тоже было решено провести наблюдение в ряде городов, для чего были направлены физические экспедиции, но Академия наук включила в их состав ученых-натуралистов для естественно-научных наблюдений.

Знаменитые Академические экспедиции 1768—1774 гг. имеют особое значение в географическом исследовании России. По замыслу и своим результатам они относятся к самым исключительным событиям в научном мире. Л.С. Берг писал: «В течение 1768—1774 гг. Академия, можно сказать, открыла всему свету новую часть мира — Россию»¹. Перед этими экспедициями впервые была поставлена задача всестороннего комплексного описания природы, полезных ископаемых и хозяйства крупных регионов страны. Во главе этих экспедиций были поставлены такие известные ученые с разносторонней подготовкой, как П.С. Паллас, И.И. Лепехин, С.Г. Гмелин (Гмелин-младший, племянник И.Г. Гмелина), Н.Я. Озерецковский, В.Ф. Зуев, И.С. Георги, И.П. Фальк и др.

Маршруты путешественников охватили многие районы Европейской России, Урал, Кавказ, Западную и Восточную Сибирь вплоть до бассейна Амура. Особенно велики заслуги П.С. Палласа, выдающегося ученого, прошедшего многими маршрутами по Сибири и Европейской России, создавшего много научных гипотез. Палласом впервые были поставлены такие проблемы русского естествознания, как происхождение чернозема и причины безлесия степей, колебания уровня Каспийского моря, связи Каспия с Черным морем, которые в последующем вызвали острые дискуссии в русской географии. Сравнительное изучение Алтая и Урала позволило Палласу выступить с общей схемой строения земной коры. Он писал о роли внутренних и внешних сил в образовании гор, но вместе с тем не исключал и роли геологии катастроф. Он писал об исчезновении лесов и истреблении некоторых видов животных (выдры, бобра, калана). По результатам своих путешествий П.С. Паллас опубликовал пя-

¹ Берг Л.С. История русских географических открытий. — М., 1962. — С. 275.

титомное «Путешествие по разным провинциям Российского государства» (1773—1788 гг.).

По всем Академическим экспедициям были составлены пространственные научные отчеты, опубликованные и неопубликованные, содержащие богатые сведения по климату, геологическому строению, полезным ископаемым, рельефу, растительности и животному миру посещенных мест. Подробно описаны в отчетах также население, его быт, религия, археологические находки. В написании отчетов участвовали и помощники руководителей, авторство которых тоже сохранено.

С середины XVIII в. проводились значительные работы по созданию искусственных водных путей на северных реках Европейской России, для чего необходимы были довольно разнообразные сведения по режиму, глубинам рек, ледоставу и т. д. В связи с запросами практики в 1773 г. была издана «Российская гидрография», содержащая много сведений о реках, озерах, колодцах и даже городах и быте населения. В 1776 г. был составлен атлас Волги. В 1776—1781 гг. проведено генеральное межевание Европейской России.

В первой половине XIX в. научные исследования территории России продолжались, хотя наиболее знаменательными событиями этого периода были русские кругосветные плавания.

В 1837 г. изучением органического мира Новой Земли занимался академик К.М. Бэр. Он был первым ученым, посетившим Новую Землю и фактически открывшим для науки ее флору и фауну, пионером ее геологического и географического изучения. К.М. Бэр сумел выявить глубокие связи органического мира с окружающей средой, дал очень выразительные характеристики природы Новой Земли, раскрывающие его как географа-комплексника.

Позже Бэр предпринял еще ряд путешествий в пределах Русской равнины: от устья Колы (Мурманск) через восточные районы Карелии в Финский залив; в район Чудского озера; от Санкт-Петербурга через Тверь в Москву; по Волге в Каспий. Особенно большую известность получили его каспийские исследования. Бэр высказал прославившие его среди географов соображения о причинах асимметрии речных долин (ныне общеизвестный «закон Бэра») и о происхождении прикаспийских бугров, получивших позднее название «бэровских бугров».

В 1840 г. известный зоолог Э.А. Эверсманн опубликовал первую часть своей «Естественной истории Оренбургского края», которая по сути своей является комплексным географическим описанием степного и полупустынного Заволжья.

В 1842 г. исследования на Алтае, бывшем до этого малоизученным районом, проводил П.А. Чихачев. Он посетил восточные районы Алтая (бассейны Чуи, Чульшмана, Телецкое озеро), пересек Абаканский хребет, Минусинскую котловину, Кузнецкий Алатау. Чихачевым были составлены геологические карты посещенных районов и собран большой гербарий растений Алтая. Одной из важнейших заслуг П.А. Чихачева является открытие Кузбасса. Разрозненные выходы угля в этом районе были известны и ранее, но проведенные исследования позволили П.А. Чихачеву сделать вывод о наличии здесь сплошных пластов каменного угля, протянувшихся на многие десятки километров. Он определил размеры бассейна и нанес его на карту под названием «Кузнецкий каменноугольный бассейн».

В 1842—1845 гг. по поручению Академии наук свое большое путешествие в Сибирь совершил А.Ф. Мюггендорф. Его Сибирская экспедиция должна была решить две задачи: изучение органической жизни практически неисследованного Таймыра и исследование многолетней мерзлоты. Путешествие охватило огромную территорию: через южную часть Западной Сибири к Красноярску, затем по Енисею до Дудинки, по Северо-Сибирской низменности до устья Хатанги и далее работы на Таймыре, с маршрутами в его пределах.

Вернувшись в Красноярск, А.Ф. Миддендорф продолжил путешествие через Иркутск на Лену, затем до Якутска, где в скважинах и колодцах изучил мерзлоту, но мощность мерзлого слоя ему оценить не удалось. Из Якутска экспедиция направилась по реке Алдан, через Становой хребет в долину Уды и по ней к юго-западным берегам Охотского моря. Проведя обследование побережья, Шантарских островов и Тугурского залива, А.Ф. Миддендорф вместе со своими спутниками отправился вверх по реке Тугур, через Буреинские горы в бассейн Амура, затем по Амуру до слияния Шилки и Аргуни, а оттуда через Нерчинск и Кяхту вернулся в Иркутск.

Таким образом, замечательное путешествие А.Ф. Миддендорфа охватило самые северные районы Евразии и огромные пространства Сибири и Дальнего Востока, вплоть до берегов Охотского моря, Шантарских островов и бассейна Амура. Эта экспедиция была не обычной комплексной, а экспедицией по определенным проблемам. Однако, кроме решения основных задач, Миддендорф первым описал рельеф обширной Енисейско-Хатангской низменности и гор Бырранга, охарактеризовал геологию гор. А в числе результатов путешествия на восток, помимо изучения мерзлоты, были первые

точные данные по геологии юго-западного побережья Охотского моря и бассейна Амура. Миддендорф правильно охарактеризовал этот регион как горную страну.

Сибирская экспедиция А.Ф. Миддендорфа сыграла большую роль в дальнейшем развитии отечественной географии и организации систематических научных исследований.

Исследования на юге Дальнего Востока продолжил Г.И. Невельской. В 1849 г. он прошел Татарский пролив и установил, что Сахалин является островом. Будучи назначенным в 1850 г. начальником Амурской экспедиции, Невельской организовал исследования обширной территории Приамурья, а также Сахалина и Татарского пролива, на обоих берегах которого был поднят русский флаг. В нижнем течении Амура в 1850 г. был заложен Николаевский пост (Николаевск-на-Амуре). Экспедицией было обследовано Нижнее Приамурье, открыты Буренский хребет, озера Чукчагирское и Эворон, составлена первая точная карта Южного Сахалина. В 1853 г. Невельской поднял русский флаг на Южном Сахалине. Заключение с Китаем договора 1858 г., а затем 1860 г. окончательно закрепило русские границы на Дальнем Востоке.

Продолжились в XIX столетии и исследования крайнего северо-востока страны. В 1821—1823 гг. были организованы две экспедиции для изучения северо-восточных берегов России и прибрежных вод: Усть-Янская и Колымская. Поводом этому послужило поступление все новых сообщений о неизвестных землях, расположенных севернее этих берегов («Земля Андреева», «Земля Санникова», были открыты и бегло описаны Новосибирские острова). Усть-Янской экспедицией руководил П.Ф. Анжу, а Колымской — Ф.П. Врангель. Оба позднее стали адмиралами.

Экспедиция Анжу вышла из Жигановска на Лене, описала северные берега между р. Оленек и устьем Индигирки, большое внимание уделила описанию Новосибирских островов. Анжу составил сравнительно точную карту этого архипелага. Колымская экспедиция отправилась из Якутска через Верхоянский хребет, Средне- и Нижнеколымск. Она описала берег от устья Индигирки до Колючинской губы, Медвежьих острова, исследовала бассейн р. Большой Анюй и описала тундру к востоку от устья Колымы и к северу от р. Малый Анюй (см. рис. 3).

Большую роль в дальнейшем изучении территории России и ряда зарубежных регионов сыграло создание в 1845 г. в Петербурге Русского географического общества (РГО). Подобные общества стали возникать в ряде стран мира начиная с 20-х годов

XIX столетия (Парижское, Берлинское, Королевское в Лондоне и др.). Русское географическое общество было в числе первых из них. Инициаторами создания РГО были такие известные ученые и мореплаватели, как Ф.П. Литке (возглавлявший общество 21 год), К.М. Бэр, Ф.П. Врангель, К.И. Арсеньев и др. Это общество и стало в дальнейшем организующим и координирующим географическим центром в стране. Несколько позже были открыты его отделения в Иркутске, Омске и других городах.

Самой первой и важнейшей задачей основателя РГО поставили познание своего отечества, хотя общество организовывало экспедиции и в другие районы земного шара (в Центральную Азию, на Новую Гвинею, в Иран, в Тихий океан, в Арктику). Экспедиции РГО обследовали обширные территории современной России на Урале и Алтае, в Туруханском крае, в Прибайкалье и Уссурийском крае, на Сахалине, Камчатке, Чукотке, не говоря о Таджикистане, Памиро-Алае и Тянь-Шане, Аральском море, Балхаше и Иссык-Куле, ныне ставших зарубежными, а в то время составлявших южные окраины России. Первой экспедицией, организованной РГО, была экспедиция геолога профессора Э.К. Гофмана на Северный и Полярный Урал (1848—1850 гг.).

Наибольшую известность РГО принесли экспедиции, организованные в Центральную Азию, в ее труднодоступные районы. Фактически экспедиции РГО (Н.М. Пржевальского, М.В. Певцова, Г.Н. Потанина, П.К. Козлова, Г.Е. Грум-Гржимайло и др.) открыли Центральную Азию для европейцев.

В азиатской части России в работах экспедиций географического общества принимали участие такие известные исследователи, как Р.К. Маак, Ф.Б. Шмидт (Восточное Забайкалье, Приамурье, Приморье, Сахалин), И.А. Лопатин (Витимское плоскогорье и низовья Енисея) и многие другие.

Р.К. Маак совершил по заданию Сибирского отдела РГО три ответственные и труднейшие экспедиции по Сибири и Дальнему Востоку (1853—1855, 1859 гг.). Он всесторонне исследовал и блестяще описал совершенно неизвестные в то время бассейны Вилюя и Оленека, первым открыл в Центральной Якутии юрские морские отложения, описал также верхнее и среднее течение Амура и Уссурийскую низменность до озера Ханка.

Кроме Русского географического общества и его отделов, изучением природы России занимались и другие добровольные общества. В 1765 г. в Петербурге было создано Вольное Экономическое общество, в изданиях которого публиковались работы П.И. Рычкова, В.В. Докучаева, Г.И. Танфильева и других известных русских ученых. При Московском университете в 1805 г.

организуется Московское общество испытателей природы (МОИП), которое, как и РГО, продолжает свою деятельность и поныне. Активными членами этого общества были К.Ф. Рулье, Н.А. Северцев, А.П. Павлов, А.П. Карпинский, В.Л. Комаров, В.Н. Сукачев. Профессор Московского университета К.Ф. Рулье — замечательный биолог и разносторонний ученый-энциклопедист, создавший основы новой науки — экологии и много сделавший для географического и зоологического изучения Подмосковья, часто напоминал своим слушателям изречение Овидия: «Познай сперва свое отечество и после этого путешествуй» — и считал достойной задачей каждого ученого «исследовать три вершка ближайшего к исследователю болота».

Подводя итоги весьма продолжительного начального периода научных исследований территории России, необходимо отметить, что он был периодом организации прежде всего **к о м п л е к с н ы х** научных экспедиций. Продолжались географические открытия в окраинных частях России и расширение ее территории. Этот период — время организации Академии наук и создания ряда добровольных естественнонаучных обществ, возглавивших работы по изучению природы, населения и хозяйства страны. В этот период организуются и первые специальные тематические экспедиции.

Период крупных экспедиционных исследований, в том числе отраслевых

Вторая половина XIX в. — время активного и целенаправленного изучения территории России, время ярких личностей в российской географии. Этот отрезок времени характеризуется большими изменениями в общественно-экономической жизни страны. В 1861 г. была проведена Крестьянская реформа — отменено крепостное право, после чего в России стал бурно развиваться капитализм. Учрежденные в 1864 г. земства стали заниматься местными вопросами: развитием промышленности, сельского хозяйства, торговли, строительством дорог и т. д.

Запросы практики стимулировали сбор конкретных, точных сведений о различных сторонах и свойствах природы (о полезных ископаемых, рельефе, возможностях развития земледелия, пушных зверях, древесине и т. д.). Все это способствовало развитию экспедиционных, прежде всего узкоспециальных исследований (геологических, климатических, ботанических,

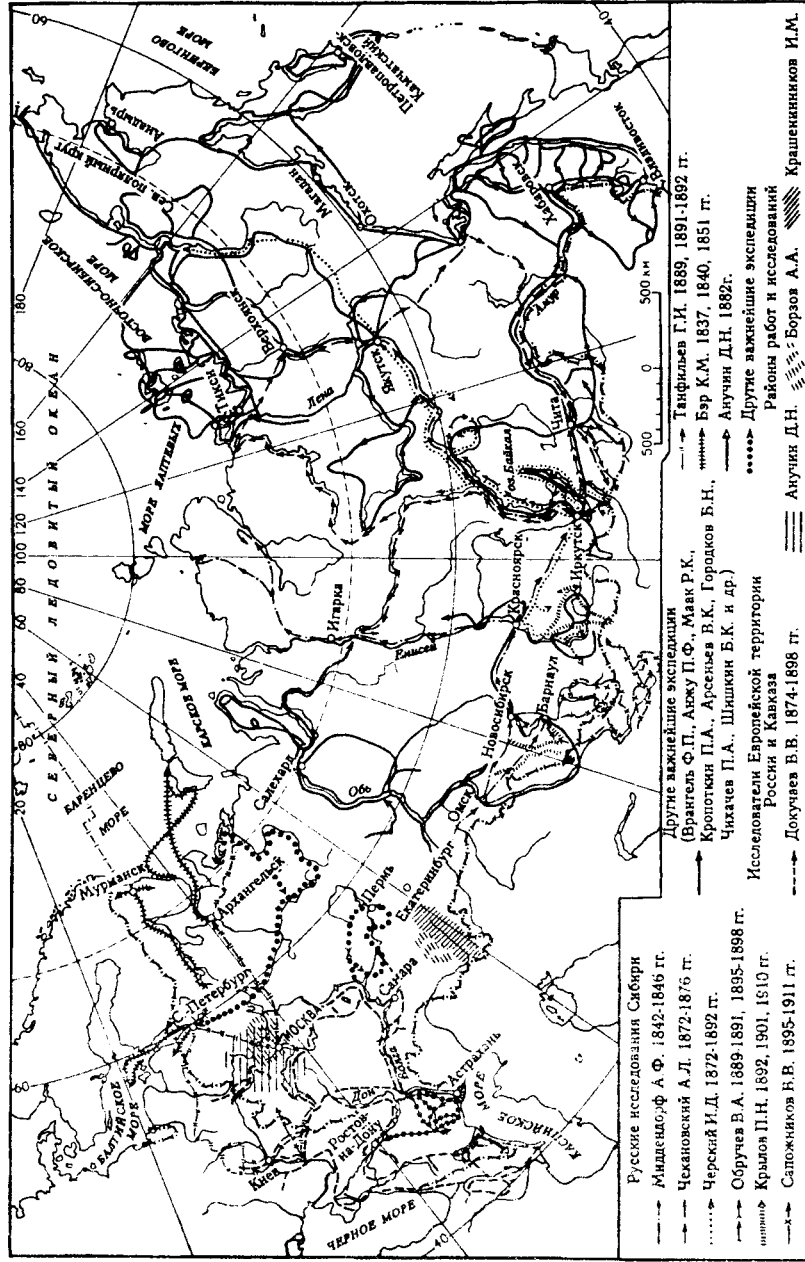


Рис. 3. Важнейшие географические исследования в XIX — начале XX вв.

зоологических, геоморфологических и т. д.) и привело к накоплению огромного материала, требующего анализа и обобщений. Начинается резкая дифференциация в географии. В ее недрах обособляются в самостоятельные отрасли географические науки — климатология, гидрология, геоморфология, океанография, почвоведение и др. Такая дифференциация наук характерна для данного периода не только в России, но и за рубежом.

Не только добровольные общества, но и земства включились в это время в изучение природы, населения, его быта и хозяйства своих губерний, однако РГО и его отделы продолжают играть очень важную роль.

Свыше 40 лет (1873—1914 гг.) работой РГО руководил знаменитый географ П. П. Семенов-Тянь-Шанский, много сделавший не только для изучения Средней Азии, но и для организации экспедиций общества, его издательской деятельности, для ознакомления русского общества с географией своего отечества. Под его редакцией было создано многотомное издание «Россия. Полное географическое описание нашего отечества» (1899—1914 гг.).

По настоянию П. П. Семенова-Тянь-Шанского в экспедиционные работы были вовлечены такие политические ссыльные, как И. Д. Черский, А. Л. Чекановский, Б. И. Дыбовский, Н. М. Ядринцев, внесшие большой вклад в познание природы Сибири. Для многих экспедиций, организуемых РГО, П. П. Семенов-Тянь-Шанский собственноручно составлял программы исследований или помогал в их составлении. Среди тех, кто получил программу из рук П. П. Семенова-Тянь-Шанского, можно назвать А. Л. Чекановского, И. Д. Черского, П. А. Кропоткина, А. И. Воейкова, Ю. М. Шокальского и мн. др.

А. Л. Чекановский выполнил в южной части бывшей Иркутской губернии на обширной и труднодоступной горной территории первую геологическую съемку в Сибири. По заданию Сибирского отдела РГО он отправился в экспедицию по Нижней Тунгуске до ее устья, а затем в бассейн Оленека через верховья Вилюя. От устья Оленека Чекановский прошел в Верхоянск, Якутск и вернулся в Иркутск. В задание экспедиции входила маршрутная геологическая съемка. За три года Чекановский прошел более 25 тыс. км. В результате проделанных работ им составлена карта большей части Средней Сибири. Он дал первые сведения о геологическом строении Тунгусского бассейна, бассейна р. Оленек, района Верхоянска, определил юрский возраст Иркутского угольного бассейна. По сути дела, А. Л. Чекановский положил начало систематическому геологическому исследованию Средней Сибири.

И.Д. Черский много сделал для познания природы Прибайкалья, Восточного Саяна (1873—1881 гг.), создал первую научную гипотезу происхождения рельефа Восточной Сибири и выдвинул идею о том, что Прибайкалье представляет собой древнейший участок суши Азии. По заданию Академии Наук он отправился в Якутию проводить исследования в бассейне Колымы (1891—1892 гг.), на берегу которой и умер, не успев закончить работы (см. рис. 3).

Академия Наук снарядила в конце XIX столетия специальные экспедиции на север Западной Сибири (Р.Б. Шмидт), на Таймыр (Э.В. Толль), на побережье Чукотки (К.А. Волосович), доставившие ценные сведения о природе полярных областей и о следах ледникового периода в Сибири¹.

П.А. Кропоткин возглавил Олекминско-Витимскую экспедицию Сибирского отдела РГО в Забайкалье (1866 г.). Во время экспедиции он открыл Патомское нагорье, пересек Делюн-Уранский, Северный и Южный Муйский хребты, Витимское плоскогорье, перевалил Яблоновый хребет и вышел к Чите. Проведенные исследования позволили уточнить представления о природе Забайкалья. Кроме этого, П.А. Кропоткин исследовал Восточный Саян (1865 г.) и спустился по Амуру (1864 г.). Материалы экспедиций П.А. Кропоткин использовал для составления первой достоверной карты рельефа Восточной Сибири и подготовки труда «Общий очерк орографии Восточной Сибири» (1875 г.). Наиболее ценным вкладом Кропоткина в географическую науку является разработанная им теория покровных оледенений, изложенная в труде «Исследование о ледниковом периоде» (1876 г.). Основные положения этой теории сохранили свое значение до настоящего времени. Интересно отметить, что П.А. Кропоткин, изучая по литературе состояние льдов вблизи Новой Земли, предсказал наличие еще не открытой земли в районе архипелага Земли Франца-Иосифа и Северной Земли.

В 80-х годах XIX в. А.А. Тилло возглавил работу по составлению гипсометрической карты Европейской России в масштабе 60 верст в дюйме. Карта была опубликована в 1889 г. (без северной ее части). К карте прилагалась обстоятельная записка «Орография Европейской России на основании гипсометрической карты». При составлении карты были выявлены многие неверные представления о рельефе Русской равнины, сохранившиеся с давних времен. По предложению А.А. Тилло свои названия получили Среднерусская и Приволжская возвышенности. Со-

ставленная гипсометрическая карта использовалась при строительстве железных дорог, т. е. имела практическое значение.

Накопление огромного фактического материала, собранного в многочисленных, часто узкоотраслевых экспедициях, требовало их квалифицированного анализа и синтеза, но, для того чтобы подняться до широких географических обобщений, необходимо было быть разносторонне образованным ученым. Выдающуюся роль в таком синтезе сыграли В.В. Докучаев и А.И. Воейков.

Александр Иванович Воейков занимался вопросами климатологии, но его труд «Климаты земного шара, в особенности России» (1884) — образец настоящей географической работы, в которой показано единство и непрерывность географической оболочки. Климат отдельных районов рассматривается в ней как сложный динамический процесс, зависящий в своем формировании от всей физико-географической обстановки.

Особое место среди ученых-исследователей природы нашей страны занимает Василий Васильевич Докучаев. Он был ученым широкого профиля, совмещавшим в себе почвовед, геолога, геоморфолога, автора глубочайших обобщений, создателя новых наук и учений. Важной особенностью работ В.В. Докучаева была их неразрывная связь с самыми важными запросами практики.

В.В. Докучаев — основатель современного генетического почвоведения и основоположник учения о ландшафтах. Свои полевые исследования Докучаев проводил главным образом в южной, лесостепной и степной, части Русской равнины, изучая по поручению Вольного экономического общества черноземы, а также на Кавказе. В своем классическом труде «Русский чернозем» (1883) Докучаев подошел к почве как к особому природному телу, самостоятельному компоненту природы, образование которого зависит от многих факторов, в число которых им включены все компоненты природы, а также фактор времени. В этом труде были заложены основы нового почвоведения. В другой, не менее известной работе «Наши степи прежде и теперь» (1892) В.В. Докучаев дает комплексную характеристику степей, предлагает и обосновывает мероприятия по борьбе с засухами и суховеями.

Выдающийся полевой исследователь, Докучаев явился новатором в организации особых комплексных экспедиций «по оценке земель». В 1882—1895 гг. он был организатором и руководителем трех крупнейших экспедиций: Нижегородской и Полтавской по оценке земель и «Особой экспедиции по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного

¹ Михайлов Н.И. Природа Сибири. — М., 1976. — С. 30.

хозяйства в степях России». Эти экспедиции были образцом комплексных физико-географических экспедиций, тесно связанных с практическими задачами. Они были проведены с присущей Докучаеву глубиной и тщательностью наблюдений, на высоком теоретическом уровне и с большой практической ценностью полученных результатов и выводов. Итогом каждой экспедиции явился выпуск нескольких томов трудов, организация губернских естественно-исторических музеев и ряда опытных станций (например, «Каменная степь»).

Почвенные исследования привели В.В. Докучаева к пониманию тесной взаимосвязи между всеми компонентами природы, лежащей в основе существования ПТК. Докучаев выделил крупные ПТК — естественно-исторические зоны и сформулировал основной географический закон, который он назвал законом широтной и вертикальной (высотной) зональности. Огромно теоретическое и практическое значение разработанных им принципов преобразования природы. В.В. Докучаев сформулировал комплексный подход к воздействию на природу степей.

Большой вклад в изучение природы нашей страны, в выявлении ряда закономерностей в природных явлениях и их размещении внесли многочисленные ученики и последователи В.В. Докучаева. В их числе особенно выделяются Г.Н. Высоцкий, Г.Ф. Морозов, Г.И. Танфильев, В.И. Вернадский, К.Д. Глинка, Л.С. Берг и др.

А.Н. Краснов, в своих работах следовавший главному завету своего учителя В.В. Докучаева — «изучать цельную и нераздельную природу», был противником узкой специализации географов. Он написал первый университетский учебник по общему землеведению, состоявший из четырех книг (1895—1899 гг.). А.Н. Краснов раньше, чем кто-либо другой, определил географию как науку о географических комплексах (1895 г.). В число многочисленных научных поездок и экспедиций А.Н. Краснова по различным регионам мира входят и его исследования ряда районов современной территории России — Алтая, Прикаспийских степей, западных районов Кавказа и Предкавказья, Приморья и Сахалина.

Г.Н. Высоцкий занимался изучением почв и растительности степей и вопросами их увлажнения. Он нашел объективный показатель степени увлажнения в виде отношения годового количества осадков и испаряемости. Причину безлесия степей он видел не в одном каком-либо факторе, а в их совокупности; им созданы научные основы степного лесоразведения и мелиорации. Г.Н. Высоцкий одним из первых изучал смены раститель-

ности, происходящие под влиянием деятельности человека. В течение 12 лет он вел стационарные наблюдения на одном из созданных В.В. Докучаевым стационарах — Велико-Анадольском. Г.Н. Высоцкий дал конкретную характеристику природных зон Русской равнины и показал большое разнообразие природных условий внутри каждой из них.

Г.И. Танфильев занимался изучением степей, европейских тундр и болот, причинами безлесья тундр и степей, вопросами физико-географического районирования. В 1897 г. он опубликовал большую работу «Физико-географические области Европейской России». Его перу принадлежит очень интересное и важное для того времени описание природы Барабы и Кулундинской степи — своеобразных областей Западной Сибири (1902 г.).

Г.Ф. Морозов — основатель научной школы лесоводов, создатель учения о лесе. Он признавал, что «лес есть явление географическое», т. е. тысячами нитей связан со всеми другими компонентами природного комплекса.

Развитие капитализма в России приводит к усиленному освоению и заселению южных, наиболее благоприятных для жизни, районов Сибири и Дальнего Востока. В 1891—1892 гг. начато строительство Великой Сибирской (Транссибирской) железной дороги, связавшей Сибирь и Дальний Восток с центральными районами России. В полосе, прилегающей к железной дороге, были проведены геологические исследования (В.А. Обручев, К.И. Богданович, П.К. Яворский и др.), открыт ряд полезных ископаемых, прежде всего угля, необходимого для эксплуатации железной дороги. Одновременно велись исследования в золотоносных районах — Ленском, Енисейском, Баргузинском, в результате которых удалось увеличить добычу золота.

Выдающийся вклад в изучение природы Сибири внес академик *В.А. Обручев* (1863—1956). С 1888 г. он занимался изучением геологического строения Прибайкалья, Забайкалья, Алтая, Ленского золотоносного района. В многочисленных трудах В.А. Обручев рассматривал также вопросы происхождения рельефа горных областей Сибири и древнего оледенения.

В 1908—1914 гг. специальными экспедициями Переселенческого управления проводилось изучение природных условий в районах, отводившихся для переселения крестьян из Европейской России. Эти экспедиции носили в основном рекогносцировочный характер и охватили значительные территории. В них принимали участие крупные русские ботаники, географы и почвоведы: В.Л. Комаров, В.В. Сапожников, П.Н. Крылов, В.Н. Сукачев, И.М. Крашенинников и др. Комплексные

исследования, проводившиеся в Сибири и на Дальнем Востоке, завершились изданием в 1914 г. монографии «Азиатская Россия» и атласа.

Со второй половины 80-х годов XIX в. в изучение природы России включились университетские кафедры географии. Первая кафедра географии и этнографии была открыта в 1884 г. в Московском университете, а тремя годами позже кафедру географии и антропологии открывают в Петербургском университете. До этого география в университетах читалась отдельными специалистами с других кафедр, не имеющими специального географического образования, либо не читалась вовсе.

Кафедрой в Московском университете долгое время руководил ее основатель *Дмитрий Николаевич Анучин* (1843—1923) — замечательный русский географ, антрополог, этнограф, археолог. Он создал школу русской университетской географии. Многие из учеников Д.Н. Анучина стали впоследствии крупными географами, талантливыми продолжателями его научных исследований. Это — Л.С. Берг, А.А. Крубер, А.А. Борзов, М.С. Боднарский, Б.Ф. Добрынин, С.Г. Григорьев, И.С. Щукин, С.В. Чефранов и др.

Сам Д.Н. Анучин проводил исследования на Валдайской возвышенности, изучая истоки Волги, Западной Двины и Днепра. Особенно известны его работы по исследованию рек и озер в верховьях Волги. Д.Н. Анучин является основоположником отечественной лимнологии (озероведения). Побывал Д.Н. Анучин и на Кавказе, где в районе Казбека изучал оледенение. Вместе с группой географов он основал в 1894 г. журнал «Землеведение», который объединил разрозненные научные силы, учителей и любителей географии.

Ученики Д.Н. Анучина вели исследования в основном в средней полосе Европейской России. Анучинская научная школа оказала большое влияние на школьную географию. А.А. Крубер, С.Г. Григорьев, А.С. Барков и С.В. Чефранов создали замечательную серию учебников и хрестоматий по географии для средней школы. Эта серия произвела переворот в преподавании географии в дореволюционные годы.

В начале XX в. продолжается изучение и Азиатской России. Открываются и наносятся на карту все новые вершины, впадины, реки и ледники. Большой экспедицией, снаряженной при участии РГО, была Камчатская (1908—1909 гг.), в которой работал В.Л. Комаров, создавший прекрасные описания Камчатки.

Гидрографическая экспедиция на судах «Таймыр» и «Вайгач» под руководством Б.А. Вилькицкого, работавшая в восточной

части Северного Ледовитого океана, исследуя пространство между мысом Челюскин и Беринговым проливом, открыла в 1913 г. большие острова Северной Земли. Как оказалось впоследствии, это был последний большой участок суши, открытый на нашей планете.

Большую роль в дальнейшем изучении природы и природных ресурсов нашей страны сыграла созданная в 1915 г. по инициативе академика В.И. Вернадского при отделении физико-математических наук Российской академии наук Комиссия по изучению естественных производительных сил России (КЕПС, преобразованная в 1930 г. в СОПС — Совет по изучению производительных сил, а с 1960 г. существующая при Госплане). Она организовала изучение Курской магнитной аномалии (КМА), комплексное изучение Урала, Кавказа и других районов страны.

Так постепенно накапливались сведения об обширных и разнообразных территориях нашей Родины. Продолжались открытия на слабоизученных территориях и окраинах, проводились комплексные и специальные исследования в удаленных районах. Все более густой сетью экспедиционных маршрутов покрывалась европейская часть России, где преобладали разнообразные отраслевые исследования. Шло накопление материалов по различным компонентам природы и разным территориям России, совершенствовались методы исследования, развивалась теория нашей науки, появились центры, направлявшие и координировавшие исследовательскую работу, наконец, появились коллективы географов-единомышленников.

Однако к советскому времени в горных районах Восточной Сибири, в заболоченных лесах Западной Сибири, в северных сибирских тундрах, на Дальнем Востоке оставались еще обширные пространства почти неисследованных земель. Очень слабо были изучены и арктические моря, на акватории которых оставалось еще значительное количество неоткрытых островов.

Советский период планомерных отраслевых и комплексных исследований (до 1991 г.)

Отличительными чертами исследований в советское время являются исключительный размах работ, их планомерность, детальность, тесная увязка с задачами развития народного хозяйства. Уже в первые годы советской власти перед учеными была поставлена задача изучения природы страны и разработки плана рационального размещения хозяйства.

Эта грандиозная работа не могла быть выполнена малыми силами ученых-географов, поэтому с первых лет существования советского государства большое внимание уделялось созданию и развитию научно-исследовательских учреждений географического профиля и подготовке географов, которая с 30-х годов приобрела массовый характер. Кроме научных, открываются и научно-исследовательские учреждения и организации: Гидрологический институт (1919 г.), Топографо-геодезическая служба (1919 г.), Геоботанический институт (1922 г.), Почвенный институт (1925 г.), Институт Севера (1925 г.), Гидрометеослужба (1929 г.) и др. В 1918 г. был открыт учебный Географический институт, который в 1925 г. преобразован в географический факультет Ленинградского университета.

Географы широко приглашаются в Госплан и другие государственные учреждения. В КЕПС был образован промышленно-географический отдел, из которого впоследствии вырос Институт географии Академии наук (ИГ АН, ныне ИГ РАН).

Работы по изучению природы и естественных ресурсов планируются государством и ведутся большими коллективами ученых. Крупные комплексные экспедиции с участием виднейших ученых страны организует Академия наук. Наряду с географами в них работают геологи, почвоведы, ботаники, зоологи и т. д. Исследованиями этих экспедиций были охвачены Кольский полуостров и Карелия, Башкирия, Северный и Южный Урал, Приангарье, Кузнецкая котловина и другие районы. Многолетние работы вели Якутская, Кулундинская, Колымская, Тувинская и другие экспедиции. Много было сделано комплексной экспедицией АН по полесозащитному лесоразведению, которую возглавлял В.Н. Сукачев.

Наряду с научными учреждениями в изучении природы нашей страны принимают участие многие сотни производственных и проектных организаций, проводивших более узкоспециальные исследования, а также «Главморпуть», Всесоюзное геолого-разведочное управление, Геодезическое управление, Всесоюзное географическое общество (ВГО) и др.

Благодаря многочисленным экспедициям были стерты с карты нашей Родины последние «белые пятна». Одним из самых выдающихся географических открытий на территории нашей страны в XX столетии было открытие хребта Черского на Северо-Востоке.

Уже в первые годы советской власти было обращено большое внимание на изучение *Арктического бассейна* и прилегающих к нему территорий в связи с необходимостью освоения Север-

ного морского пути как средства связи с обширными северо-восточными территориями нашей страны и Дальним Востоком. С организации Гидрографической экспедиции начинается планомерное изучение Арктики и северных окраин нашей Родины. Географические исследования здесь проводят Гидрографическое управление Севморпути, постоянная Полярная комиссия АН, Арктический институт (впоследствии Институт Арктики и Антарктики). В 1932 г. создается Главное управление Северного морского пути (Главсевморпуть), на которое и возлагается задача по всестороннему изучению и освоению северных морей и их побережий.

Экспедиции работают на Таймыре, Гыданском полуострове, Новой Земле (в 1921 г. уточнены очертания восточного берега), Новосибирских островах, Земле Франца-Иосифа (с 1928 г.). Карская экспедиция в 1930 г. открыла ряд небольших островов на акватории моря. В 1930—1932 гг. был изучен и нанесен на карту архипелаг Северная Земля.

В 1932 г. экспедиция Арктического института под руководством О.Ю. Шмидта на ледоколе «Сибиряков» впервые за одну навигацию прошла из Баренцева моря в Тихий океан. Начало исследованиям Центрального Арктического бассейна на дрейфующих станциях было положено экспедицией «Северный полюс — 1» под руководством И.Д. Папанина (1937—1938 гг.).

В послевоенные годы исследование Арктики продолжается. С 50-х годов организуется целая серия дрейфующих станций «Северный полюс» — всего около 30 станций. В результате был изучен рельеф дна Северного Ледовитого океана. Установлено, что центральная часть океана состоит из нескольких впадин, разделенных обширными и высокими подводными возвышенностями и хребтами. Получены важные данные об океанических водах и льдах, выяснены пути течений и дрейфа льдов в Центральной Арктике, изучена структура верхних слоев атмосферы и атмосферных процессов. Пришлось отказаться от представлений о том, что в Центральной Арктике существует устойчивый антициклон, определяющий погоду и климат. Проведенные наблюдения над органическим миром показали, что он значительно богаче, чем представлялось раньше. На льдинах в околуполуосном районе полярники видели не только белых медведей, нерп, морских зайцев, но и песцов, чаек, уток, пуночек.

Крупные географические открытия были сделаны в 20-х — 30-х годах во внутренних районах Северо-Востока. Экспедицией С.В. Обручева в 1926 г. здесь был открыт громадный горный хребет, протянувшийся почти на 1500 км при ширине 400 км, с

высотами, достигающими до 3000 м (г. Победа — 3003 м), и по площади превосходящий Кавказ. Он получил название хребта Черского. Позже здесь были открыты Юкагирское и Алазейское плоскогорья. Аэровизуальные наблюдения привели к открытию Анадырского плоскогорья и хребта Пекульней.

Проведенные здесь экспедиционные исследования привели к громадным изменениям на карте Индигиро-Колымского края. Изменилось представление не только о расположении горных хребтов, но и возвышенностей, низменностей и рек. Не только притоки Колымы, но на значительных отрезках и сама Колыма изменили свои очертания на географической карте.

Много других открытий, хотя и не столь значительных, было сделано на территории нашей страны в предвоенные и послевоенные годы. Открыто современное горное оледенение в хребтах Сунтар-Хаята, Черского, на Корякском нагорье, в Забайкалье (хребет Кодар). Открыт крупнейший гейзерный очаг на Камчатке (четвертый в мире после Исландии, Новой Зеландии и Йеллоустонского парка в США). Изменилась ситуация и на картах Приамурья. Здесь между Буреинским хребтом и долиной Амура был открыт целый ряд горных хребтов, наиболее крупным из которых является Баджалский. Уточнены высоты многих вершин в Забайкалье.

Для советского периода характерна, как уже отмечалось, тесная связь географических исследований с запросами практики. Географы принимали участие в изыскании трасс железных дорог — Северной, БАМа и др., мест для строительства гидроэлектростанций (Волховской, Свирской, Волжских, Ангарских, Енисейских, Вилюйской, Колымской и др.). Проводилось детальное исследование внутренних вод в связи со строительством ГЭС, судоходных и оросительных каналов, проектами переброски стока северных и сибирских рек. Проводились многочисленные почвенно-ботанические экспедиции и экспедиции по оценке земель в разных регионах страны.

Были открыты сотни богатейших месторождений: апатиты Хибин, железные руды КМА и Южной Якутии, нефть «Второго Баку», нефть и газ Западной Сибири, каменные угли Печорского бассейна и золото Колымы, цветные металлы Талнаха и алмазы Якутии, а в последние годы и в Архангельской области и многие другие. Специальные исследования проводились в связи с осушением болот, строительством новых городов, прокладкой шоссейных дорог и решением других прикладных задач.

В нашей стране возникли и развились такие науки, как геокриология (мерзловедение) и снеговедение (как особая ветвь

гляциологии), такие направления в физической географии, как ландшафтоведение и физико-географическое районирование.

Наряду с исследованиями территории СССР советские географы значительное внимание уделяли и теоретическим вопросам географии. В разработке теоретических основ большая роль принадлежит Л.С. Бергу, с именем которого связано развитие ландшафтоведения в нашей стране, и А.А. Григорьеву — создателю учения о географической оболочке.

Научные интересы Льва Семеновича Берга (1876—1950) были необычайно широки. В нем совмещались одновременно физико-географ и лимнолог, климатолог и почвовед, геоморфолог и палеогеограф, зоолог и историк географии, причем по всем направлениям своей научной деятельности он оставил капитальные труды. Но главным делом жизни Л.С. Берга было учение о географических зонах. Это учение он впервые излагал в курсе страноведения, который читал в Географическом институте. В своем докладе, посвященном предмету и задачам географии, еще в 1913 г. Л.С. Берг четко и ясно сказал, что «география есть наука о ландшафтах»¹.

Андрей Александрович Григорьев (1883—1968) является создателем учения о географической оболочке. В 1932 г. он дал определение географической оболочки и указал, что она является предметом исследования географии. Представление о географической оболочке А.А. Григорьев обогатил концепцией физико-географического процесса. Познание процессов, протекающих в природе, позволяет разрабатывать прогнозы развития природы, в том числе под влиянием деятельности человека. Стремление к изучению процессов стимулировало развитие стационарных исследований и создание географических стационаров как академическими учреждениями (Курский, сибирские), так и вузами. Учение Григорьева о географической оболочке развивалось параллельно с учением В.И. Вернадского о биосфере.

Развитие географической науки и задачи хозяйственного освоения территории СССР предопределили потребность в районировании, в том числе и физико-географическом. Крупной географической работой явилось «Естественноисторическое районирование СССР» (1947), состоявшее из карты и текстового описания (монографии). Работа выполнялась по заданию правительства в СОПСе (Совете по изучению производительных сил) при АН СССР большим авторским коллективом под

¹ В послевоенные годы несомненным лидером ландшафтоведения в нашей стране стал Н.А. Солнцев.

руководством академиков С.Г. Струмилина и Л.И. Прасолова. В дальнейшем физико-географическое районирование остается одной из важнейших проблем нашей науки.

Широкомасштабные межвузовские работы по физико-географическому районированию, охватившие практически всю территорию страны, проводились в 50—60-е годы при координирующей роли кафедры физической географии СССР Московского государственного университета (Н.А. Гвоздецкий). Вышла серия региональных работ по районированию. Итогом явилась коллективная монография «Физико-географическое районирование СССР» (1968) и настенная карта для высшей школы.

Достигнутые успехи в изучении природы и естественных ресурсов нашей страны закреплены в целой серии картографических произведений, прежде всего комплексных атласов. Опубликовано «Большой советский атлас мира» (БСАМ) с большим количеством оригинальных карт. Первый том этого атласа вышел в 1937 г. В 1950—1953 гг. вышел трехтомный «Морской атлас», в котором обобщены материалы по природе морей, океанов и прилегающих к ним прибрежных участков суши; в 1974—1980 гг. — атлас океанов: «Тихий океан» (1974), «Атлантический и Индийский» (1977), «Северный Ледовитый океан» (1980). В 1964 г. опубликован комплексный «Физико-географический атлас мира» (ФГАМ), в третьем разделе которого помещены карты природы СССР. В этот атлас впервые были включены карты физико-географического районирования. В 1983 г. вышел в свет «Атлас СССР», состоящий из трех разделов: общегеографические карты, карты природы и социально-экономические карты. Издано много региональных атласов по отдельным областям и республикам.

В 60-х годах Издательство географической литературы выпустило 12-томную серию кратких описаний природы крупных частей территории СССР. Почти в это же время (1963—1972 гг.) Институт географии подготовил 15-томную серию коллективных монографий «Природные условия и естественные ресурсы СССР», вышедших в издательстве «Наука». В каждом томе, посвященном отдельному региону, дается характеристика компонентов природы, природное районирование и комплексная характеристика выделенных районов, оценка природных ресурсов, обсуждаются основные комплексные проблемы их использования.

В 1966—1972 гг. вышло в свет 22-томное научно-популярное географическое издание «Советский Союз». Эта серия содержит описания природы, населения и хозяйства отдельных республик и крупных частей Российской Федерации (семь томов).

Последний том серии содержит географическое описание Советского Союза в целом.

Разнообразный материал по физической географии нашей страны содержится в сериях географических журналов «Известия Академии наук», «Вестник Московского университета», в «Известиях ВГО (РГО)», в журнале «География и природные ресурсы», в изданиях филиалов РГО.

Ведущими географическими учреждениями в нашей стране в настоящее время являются Институт географии РАН (Москва), Институт географии СО РАН (Иркутск), Тихоокеанский институт географии (Владивосток), Арктический и Антарктический институт (Санкт-Петербург), институт Мерзлотоведения (Якутск), Лимнологический институт (Листвянка) и др. Значительную работу проводят также географические факультеты высших учебных заведений.

Большой фактический материал, накопленный русскими и советскими исследователями, позволил подойти к созданию новых сводных работ по физической географии СССР, о чем говорилось выше.

Подготовка географических кадров во все времена требовала создания сводных работ в качестве учебников и учебных пособий. Л.С. Берг опубликовал двухтомную монографию «Географические зоны Советского Союза» (1930, 1952), насыщенную богатым фактическим материалом. Долгое время эта работа являлась неоценимым источником для ознакомления с основными чертами природы зон; основные компоненты в ней рассматривались во взаимосвязи, отбор материала был тщательным, а описание — точным. Позднее (1937, 1938, 1955) Л.С. Берг дает более краткую характеристику зон в книге «Природа СССР». Но в обеих этих книгах полностью отсутствует общий обзор природы страны, рассмотрение сразу идет по природным зонам.

В послевоенные годы вышли учебники Б.Ф. Добрынина «Физическая география СССР. Европейская часть и Кавказ» (1948, первое издание — 1941) и С.П. Сулова «Физическая география СССР. Азиатская часть» (1947, 1954). Эти две книги — учебник и учебное пособие для студентов, но работа С.П. Сулова далеко выходит за рамки учебного пособия. По сути, это — капитальная монография, которую отличает оригинальное районирование, стройность изложения материала, глубина анализа причинных связей, комплексность характеристик. Это, скорее, пособие для преподавателей, читающих данный курс, чем учебник для студентов.

Учебник Ф.Н. Милькова и Н.А. Гвоздецкого «Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ»

для географических специальностей вышел в свет в 1958 г. и выдержал пять изданий (1958, 1962, 1969, 1976, 1986). Продолжением его служит учебник Н.А. Гвоздецкого и Н.И. Михайлова «Физическая география СССР. Азиатская часть», выдержавший четыре издания (1963, 1970, 1977, 1987).

В 1960 и 1966 гг. выходил коллективный труд М.И. Давыдовой, А.И. Каменского, Н.П. Неклюковой и Г.К. Тушинского «Физическая география СССР» — учебник для студентов педагогических институтов. В 1976 г. было издано более компактное учебное пособие Г.К. Тушинского и М.И. Давыдовой «Физическая география СССР». В 1989—1990 гг. вышло учебное пособие «Физическая география СССР» для студентов педагогических институтов в двух томах. Его авторы — М.И. Давыдова, Э.М. Раковская и Г.К. Тушинский (первый том).

Учебным пособием для студентов географических специальностей университетов и педагогических институтов является коллективный труд А.М. Архангельского, А.М. Алпатьева, Н.Я. Подоплелова и А.Я. Степанова «Физическая география СССР». Первое издание в двух книгах вышло в 1962 г., второе издание — в трех книгах в 1973 и 1976 гг.

В 1963—1970 гг. С.М. Зубов выпустил в Минске учебное пособие «Физическая география СССР» в трех частях.

В 1985 г. в издательстве Московского университета вышло оригинальное учебное пособие А.А. Макуниной «Физическая география СССР». Оно построено на анализе ландшафтной дифференциации и ландшафтной структуры физико-географических стран и не содержит общего обзора, т. е. покомпонентной характеристики природы СССР.

ОБЩИЙ ОБЗОР ПРИРОДЫ

РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РОССИИ

Основные черты орографии и их связь с тектоникой

Орография. Рельеф поверхности России исключительно разнообразен и сложен. Бескрайние просторы равнин и плато сменяются величественными горными цепями, невысокими древними кряжами, изящными вулканическими конусами, обширными горными массивами и крупными межгорными котловинами. На гипсометрической и физической картах, а также на снимках из Космоса отчетливо виден орографический рисунок территории России, т. е. взаимное расположение различных крупных форм рельефа: низких и приподнятых равнин, плоскогорий, нагорий, горных хребтов и массивов.

При взгляде на карту бросаются в глаза две особенности рельефа: 1) преобладание равнин в западной и центральной части страны, а гор — по ее восточной и частично южной окраине; 2) более низкое высотное положение западной части по сравнению с восточной. Граница между ними хорошо видна по преобладающей расцветке карты и четко совпадает с долиной Енисея. Третья особенность прослеживается при более детальном рассмотрении карты: большая высота южных гор по сравнению с восточными. Кавказ и Алтай относятся к числу *высоких* гор Евразии.

В целом территория России образует огромный амфитеатр, открытый к северу и северо-западу, поэтому на север несут свои воды наиболее крупные реки страны — Обь, Енисей, Лена.

Равнины занимают около 60% территории страны. Они раскинулись от западных границ России до Лены, от побережья Северного Ледовитого океана до подножий Кавказа, Алтая и Саян. Две крупнейшие равнины России — Восточно-Европейская и Западно-Сибирская — относятся к величайшим равнинам мира.

Восточно-Европейская равнина выделяется среди других равнин наиболее разнообразным рельефом. Здесь есть крупные возвышенности, отдельные отметки которых превышают 300 и даже 400 м (высшая точка Бугульмино-Белебеевской возвышенности достигает 479 м), и обширные низменности с разбросанными по ним небольшими возвышенностями и грядами (на севере) или достаточно однообразные (Прикаспий). Наиболее низкие

участки равнины расположены в прибрежной полосе Каспийского моря с высотой — 26 м. Средняя высота равнины 170 м.

На крайнем северо-западе страны в пределах Кольского полуострова на крупных интрузивных массивах Хибин, Ловозерском и Мончегундре некоторые вершины превышают 1100 м; высшая из них — гора Часначорр (1191 м) в Хибинах.

Западно-Сибирская равнина отличается исключительно однообразным рельефом с незначительными колебаниями высот. Лишь отдельные небольшие участки в окраинных частях равнины превышают 200 м. Максимальных высот она достигает на Северо-Сосьвинской (290 м) и Верхнетазовской (285 м) возвышенностях. Почти половина территории лежит ниже 100 м над уровнем моря. Средняя высота равнин всего 120 м.

Восточно-Европейская и Западно-Сибирская равнины разделены невысокими и неширокими (до 150 км) *Уральскими горами*, лишь отдельные вершины которых превышают 1500 м. Высшая точка Урала — гора Народная (1895 м).

В междуречье Енисея и Лены расположено *Среднесибирское плоскогорье* — поднятая на значительную высоту (до 400—600 м и выше) и глубокорасчлененная крупными речными долинами равнина. Наибольших высот она достигает в пределах плато Путорана (1701 м). Средняя высота плоскогорья — 480 м.

К востоку Среднесибирское плоскогорье постепенно переходит в Центральнуюкутскую равнину, а на север крутым уступом опускается к Северо-Сибирской низменности.

Горное обрамление на юго-западе представлено горами *Большого Кавказа*, протянувшимися от Черного моря до Каспийского. Здесь находится высшая точка России — двухглавый *Эльбрус* (5642 м) и все остальные «пятитысячники». От Алтая начинается южный горный пояс Сибири. Он представлен высокогорными и среднегорными хребтами *Алтая* (г. Белуха — 4506 м) и *Саян* (гора Мунку-Сардык — 3491 м), горными хребтами и нагорьями Тувы, Прибайкалья и Забайкалья. В Забайкалье наибольших высот достигают вершины *Станового нагорья* (высшая точка — 3073 м). Через *Становой хребет* горы Южной Сибири соединяются с горными сооружениями восточных окраин.

К востоку от Лены и вплоть до берегов Тихого океана размещены средневысотные хребты и нагорья: *Верхоянский* (2389 м), хребет *Черского* (г. Победа — 3003 м), *Сунтар-Хаята* (2959 м), *Джугджур* (1906 м), *Яно-Оймяконское*, *Колымское*, *Чукотское*, *Корякское* (гора Ледяная — 2453 м). К югу они переходят в низкие и средневысотные хребты Приамурья, Приморья (*Сихотэ-*

Алинь) и Сахалина, максимальные отметки которых не доходят до 2500 м. Восточный форпост представлен складчатыми и вулканическими горами Камчатки и Курил. На Камчатке находится высшая точка азиатской территории России — действующий вулкан *Ключевская Сопка* (4688 м). Все наиболее высокие вершины Камчатки и Курил являются действующими или потухшими вулканами.

Для территории России характерно преобладание невысоких и средневысотных гор. Горы высотой более 1500 м занимают менее 10% площади страны.

Таким образом, восточные и юго-восточные окраины России представлены горными сооружениями. На юго-западе у южной границы Восточно-Европейской равнины поднимается одинокий Кавказ.

Тектоническое строение и история развития. Чтобы понять закономерности размещения гор и равнин на территории

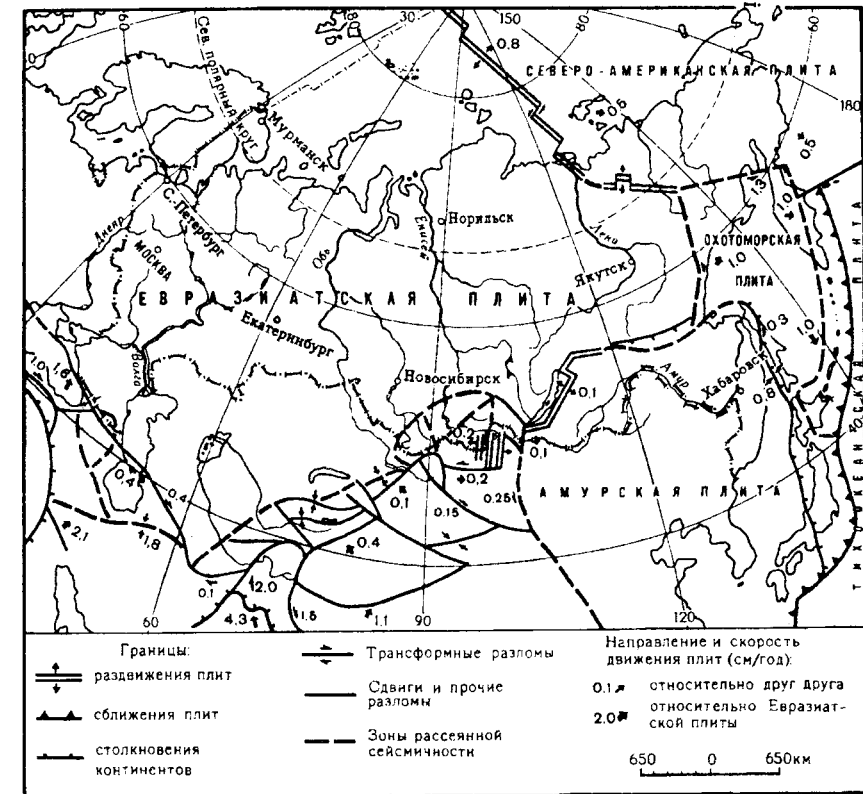


Рис. 4. Карта границ литосферных плит Северной Евразии

страны, достаточно взглянуть на положение территории по отношению к крупным литосферным плитам нашей планеты. Большая часть территории России находится в пределах Евразийской плиты — одной из крупнейших литосферных плит (см. рис. 4). Восточно-Европейская и Западно-Сибирская равнины расположены в ее центральной части, а Среднесибирское плоскогорье — ближе к восточной окраине. По окраинам плиты размещены горы. Там, где государственная граница России проходит во внутренних частях плиты (западная граница, большая часть границы с Казахстаном), пограничных гор нет. Там же, где ее границы приближаются к границам плиты (Кавказ, Алтай и далее до юго-западной окраины Байкала), размещены горы.

На востоке с Евразийской плитой граничат геологически недавно к ней причленившиеся либо ныне откальвающиеся Северо-Американская, Охотоморская и Амурская плиты. Эти три мезоплиты отделяют собственно Евразийскую плиту от Тихоокеанской, с которой она взаимодействует. К этой окраинной части, входящей в планетарную зону сжатия, и приурочены горные сооружения восточной части России. Однако и здесь по простиранию хребтов можно четко определить границы плит; например, Джугджур, Сетте-Дабан, Сунтар-Хаята, хребты Камчатки и Сахалина ограничивают Охотоморскую плиту.

Современное положение литосферных плит, их строение, очертания и границы — результат длительного и сложного геологического развития в течение сотен миллионов лет.

Сравним физическую карту с тектонической. Крупные равнины нашей страны соответствуют платформам, а горные сооружения — складчатым областям различного возраста. Собственно говоря, на территории России нет участков, которые не претерпели бы процессов складкообразования. В одних местах складкообразование закончилось давно, в архее или протерозое. Такие территории уже с начала палеозоя существуют в виде жестких, устойчивых платформ, или платформ. В других местах складкообразование протекало значительно позже, уже в фанерозое, в разные его периоды, в третьих не закончилось и сейчас. Эти области, согласно геосинклинальной теории развития земной коры, называют геосинклиналими.

Геосинклиналь — линейная область высокой подвижности и проницаемости земной коры. Геосинклиналь характеризуется значительной амплитудой скорости и контрастности вертикальных и горизонтальных движений, сильной магматической активностью, преобладанием погружений и накоплением мощных

толщ морских, а иногда частично и континентальных осадочных и вулканогенных пород. С позиций тектоники литосферных плит геосинклиналь соответствует активной окраине континента (эвгеосинклиналь) или его пассивная окраина (миогеосинклиналь).

Все материки в то или иное время прошли в своем развитии стадию геосинклинали. Прошли ее и различные территории нашей страны. На завершающей стадии развития геосинклинали происходит складкообразование, которое сопровождается вертикальными поднятиями, внедрением интрузий, часто интенсивным проявлением вулканизма (все это происходит при столкновении литосферных плит). С магматическими процессами связано оруденение, образование местонахождений рудных ископаемых. Так в результате завершения развития геосинклинали возникают *складчатые области* (пояса).

Самые древние складчатые области формировались на территории России в архее и протерозое (2600—500 млн лет назад). Они сложены породами допалеозойского возраста. Именно они образуют нижний структурный ярус платформ — их складчатый фундамент.

Платформы — устойчивые участки земной коры, характеризующиеся относительно небольшой подвижностью. Для них характерны слабое расчленение на области поднятий и погружений, значительно меньшие, чем в геосинклиналях, амплитуды колебательных движений, меньшее и качественно иное развитие магматических процессов.

На территории России находятся две древних платформы — Восточно-Европейская и Сибирская. Обе они имеют двухъярусное строение: складчатый фундамент из кристаллических и магматических пород архейско-протерозойского возраста и палеозойско-кайнозойской осадочный чехол. Осадочные породы чехла залегают спокойно, обычно субгоризонтально. Осадконакопление прерывалось в периоды поднятий и сменялось процессами сноса.

Восточно-Европейская платформа ограничена на востоке Уральскими складчатыми сооружениями, на юге — молодой Скифской плитой, примыкающей к складчатым сооружениям Кавказа, на севере продолжается под водами Баренцева моря, а на западе простирается далеко за границы России. В ее пределах имеются два щита, один из которых — *Балтийский* — заходит на территорию Кольского полуострова и Карелии, второй — *Украинский* — полностью находится за пределами России. Остальное пространство платформы занимает *Русская плита*.

Неглубокое залегание фундамента характерно для *Воронежской антеклизы* (первые сотни метров) и некоторых положительных структур *Волго-Уральского свода*. В синеклизах (*Московская, Печорская, Балтийская*) фундамент опущен на 2—4 км. Наибольшая глубина залегания фундамента характерна для *Прикаспийской синеклизы* (15—20 км).

Сибирская платформа полностью располагается в пределах России и в своих границах почти соответствует Среднесибирскому плоскогорью¹. По своему строению она во многом сходна с Восточно-Европейской. Ее архейско-протерозойский фундамент также образует обширный щит (*Алданский*) на окраине платформы и значительно меньший (*Анабарский*), со всех сторон окруженный осадочным чехлом. Остальная часть платформы представлена *Лено-Енисейской плитой* с осадочным чехлом, достигающим максимальной мощности (8—12 км) в наиболее глубоко опущенных впадинах обширных *Тунгусской* и *Вилюйской синеклиз*. Примерно одинакова в пределах обеих платформ и средняя мощность земной коры (35—45 км).

Вместе с тем Сибирская платформа во многом отличается от Восточно-Европейской. Если Восточно-Европейская платформа представляет собой единую изометричную глыбу, то Сибирская состоит из двух неравных частей — Ангарско-Анабарской и Алданской, которые, по всей вероятности, являлись самостоятельными древними платформами и были соединены полосой байкальско-каледонской складчатости. В таком случае Сибирская платформа как единая тектоническая структура существует лишь со среднего палеозоя (Е.Е. Милановский, 1987).

Другое существенное отличие состоит в том, что в пределах Сибирской платформы в пермо-триасе проявился платформенный трапповый магматизм. Образования трапповой формации, представленные мощными лавовыми покровами, пластовыми и секущими интрузиями, слагают верхнюю часть разреза огромной Тунгусской синеклизы и смежных с ней территорий.

В истории Земли были эпохи складчатости, когда процессы складкообразования протекали особенно энергично и заканчивались возникновением крупных складчатых областей на месте геосинклиналей: байкальская, каледонская (салаирская и собственно каледонская), герцинская (варисская), мезозойская

¹ Есть мнение ряда геологов (Муратов, Погребницкий и др.) о принадлежности к Сибирской платформе и складчатых структур гор Бырранга. Подробнее об этом будет сказано в разделе, посвященном Средней Сибири.

(киммерийская и ларамийская), кайнозойская (альпийская и тихоокеанская).

Байкальская складчатость произошла в позднем протерозое — нижнем кембрии. Созданные ею структуры частично вошли в состав фундамента платформ, консолидировав более древние блоки, а также примыкают к окраинам древних платформ. Они оконтуривают с севера, запада и юга Сибирскую платформу (Таймыро-Североземельская, Байкало-Витимская и Енисейско-Восточно-Саянская области). На северо-восточной окраине Восточно-Европейской платформы находится Тимано-Печорско-Баренцевоморская область. Видимо, в это же время образовался и Иртыш-Надымский блок, занимающий центральное положение в пределах Западно-Сибирской равнины. Области байкальской складчатости Е.Е. Милановский (1983, 1987) относит к *метаплатформенным областям*.

В фанерозое наряду с древними платформами и примыкающими к ним метаплатформенными областями существуют так называемые подвижные пояса, три из которых заходят на территорию России: Урало-Монгольский, Тихоокеанский и Средиземноморский. В своем развитии подвижные пояса проходят два главных этапа: геосинклинальный и постгеосинклинальный, или эпигеосинклинального складчатого пояса, смена которых в разных поясах и даже в разных областях единого пояса происходила разновременно и затянулась до конца фанерозоя.

Об особенностях первого этапа уже говорилось при характеристике геосинклиналей. Тектонический режим второго этапа значительно уступает по своей активности геосинклинальному, но вместе с тем превосходит тектонический режим древних платформ.

Палеозойский *Урало-Монгольский пояс* расположен между древними Восточно-Европейской и Сибирской платформами и образует южное обрамление последней¹. Прогибания в пределах этого пояса начались еще в позднем протерозое, а в нижнем палеозое здесь проявилась *каледонская складчатость*. Основные фазы складчатости приходятся на конец кембрия — начало ордовика (салаирская), средний — верхний ордовик, конец силура — начало девона. В результате каледонской складчатости были созданы горные сооружения в Западном Саяне, Кузнецком Алатау, Салаире, в восточных районах Алтая, в Туве, на значительной части Забайкалья, в южных районах Западной Сибири, примыкающих в западной части Казахского мелкосопочника,

¹ Обычно в него включают и области байкальской складчатости.

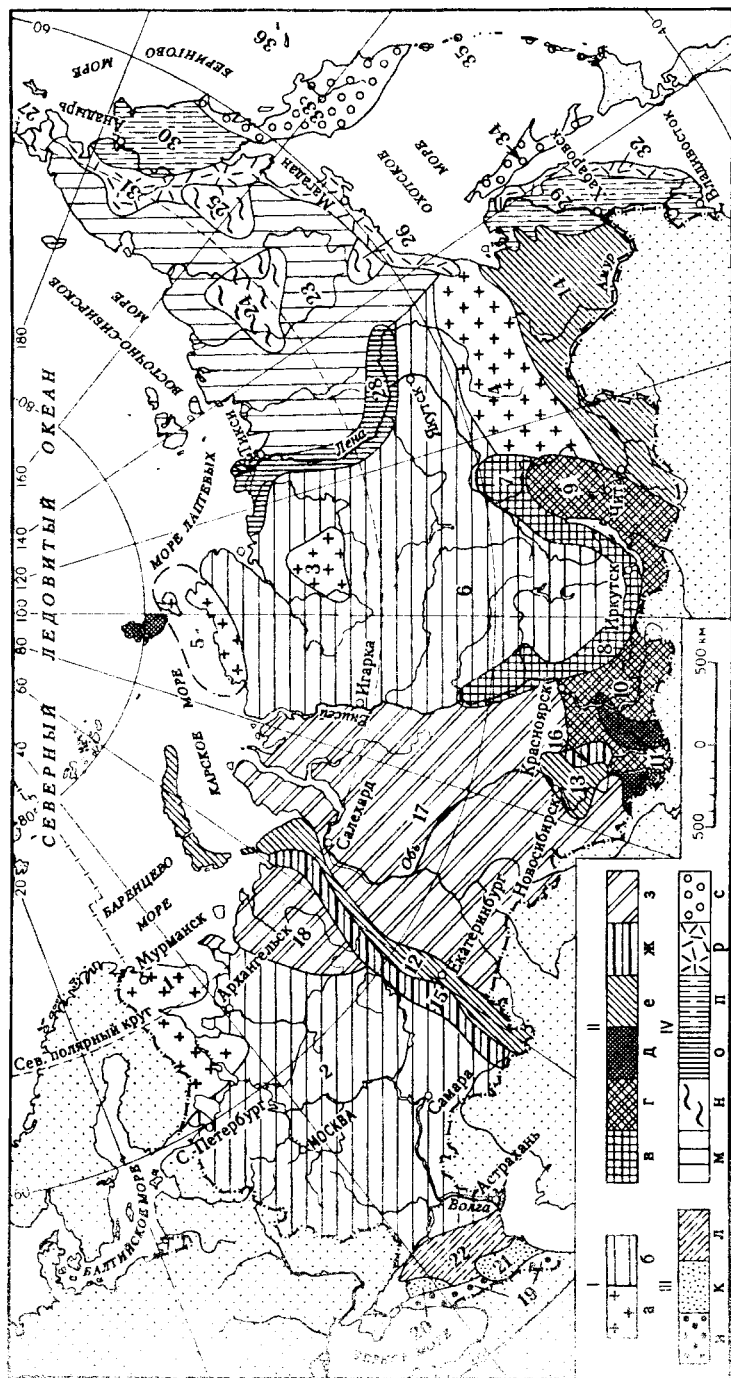


Рис. 5. Главнейшие тектонические структуры России (по В.М. Муратову)

где также завершающей была каледонская складчатость. На всех этих территориях нижнепалеозойские отложения интенсивно смяты в складки и метаморфизованы. Сквозь их покров нередко проглядывает докембрийский цоколь.

В верхнем палеозое (позднем девоне — раннем карбоне и позднем карбоне — перми) проявилась герцинская (варисская) складчатость. Она являлась завершающей на огромном пространстве Западной Сибири, консолидируя существовавшие здесь ранее блоки, в Уральско-Новоземельской области, в западных районах Алтая, в Томь-Кольванской зоне. Проявилась она также в Монголо-Охотской зоне.

Так к концу палеозоя в пределах Урало-Монгольского подвижного пояса сформировалась внутриконтинентальная зона

На рис. 5:

I — древние платформы (а — щиты, б — плиты); II — Урало-Монгольский пояс (в — байкалиды, г — салаириды, д — каледонида, е — герциниды, ж — краевые прогибы, з — молодые плиты); III — Средиземноморский пояс (и — альпийские складчатые области, к — краевые прогибы, л — молодые плиты); IV — Тихоокеанский пояс (м — мезозойские складчатые области, н — срединные массивы, о — краевые прогибы, п — ларамийские складчатые области, р — окраинный вулканический пояс, с — кайнозойские складчатые области). Цифры на карте: I — древние платформы. Восточно-Европейская платформа — 1 — Балтийский щит, 2 — Русская плита; Сибирская платформа — 3 — Анабарский щит, 4 — Алданский щит, 5 — Таймырский щит, 6 — Среднесибирская плита. II — Урало-Монгольский пояс. Байкальские складчатые области — 7 — Байкало-Патомская, 8 — Саяно-Енисейская; Салаирские складчатые области — 9 — Баргузино-Витимская, 10 — Восточно-Саянская, Тувинская, Кузнецко-Алатауская; Каледонские складчатые области — 11 — Западно-Саянская и Горно-Алтайская; Герцинские складчатые области — 12 — Уральская, 13 — Томь-Кольванская и Салаирская, 14 — Монголо-Охотская; Герцинские краевые прогибы — 15 — Предуральский, 16 — Кузнецкий; молодые плиты — 17 — Западно-Сибирская, 18 — Тимано-Печорская, III — Средиземноморский пояс. Альпийские складчатые сооружения — 19 — Кавказ; краевые прогибы — 20 — Индоло-Кубанский, 21 — Терско-Каспийский; молодые плиты — 22 — Скифская. IV — Тихоокеанский пояс. Мезозойские складчатые области — 23 — Верхоянско-Чукотская складчатая система; срединные массивы — 24 — Колымский, 25 — Омолонский, 26 — Охотский, 27 — Чукотско-Юконский; мезозойский краевой прогиб — 28 — Предверхоанский; Ларамийские складчатые области — 29 — Сихотэ-Алинская складчатая система, 30 — Корьякская; окраинный вулканический пояс — 31 — Охотско-Чукотский, 32 — Сихотэ-Алинский; кайнозойская складчатая область — 33 — Камчатско-Олигаторская, 34 — Сахалин, 35 — Курильские острова, 36 — Командорские острова

складчатости, спаявшая две древние платформы в единую крупную структуру, жесткий блок, ставший ядром Евразийской литосферной плиты. Произошло также приращение площади платформ за счет возникновения складчатых сооружений по их южным окраинам.

В дальнейшем (в мезозое) в пределах Урало-Монгольского пояса сформировались *молодые эпипалеозойские плиты* (к в а з и к р а т о н ы), в том числе *Западно-Сибирская*, почти полностью расположенная на территории России. Они приурочены к областям, испытавшим в мезо-кайнозое общее погружение.

Обычно плиты формируются над теми областями подвижных поясов, в структурном плане которых значительную роль играют блоки древней консолидации — с р е д и н н ы е м а с с и в ы. Молодые плиты не всегда строго «вписываются» в контуры подвижного пояса. Они могут накладываться и на соседние с подвижным поясом участки древних платформ (метаплатформенные области), как это имеет место на восточной окраине Западно-Сибирской плиты. Чехол молодых платформ сложен осадочными толщами мезо-кайнозойского возраста. Мощность чехла колеблется от нескольких сот метров — километра в окраинных частях до 8—12 км в наиболее глубоко опущенной северной части Западно-Сибирской плиты.

Тихоокеанский подвижный пояс занимает окраинное положение между древней Сибирской платформой и океанической литосферной плитой Тихого океана (см. рис. 5). К нему относятся складчатые сооружения Северо-Востока и Дальнего Востока.

Одни участки этого пояса завершили период геосинклинального развития еще в докембрии или палеозое и образуют срединные массивы, наиболее крупными из которых являются *Колымский* и *Буреинский* (своеобразные «микроплатформы», имеющие щит и плиту); другие испытали складчатость в мезозое, третьи — в кайнозойское время.

Верхоянско-Чукотская складчатая область создана *киммерийской складчатостью* (позднекиммерийской, или колымской, конец юры — середина мела). Вдоль юго-восточной окраины этой области протягивается Охотско-Чукотский вулканогенный пояс, который в южной части Дальнего Востока переходит в Приморский вулканогенный пояс, отделяющий мезозойды этого региона от области тихоокеанской складчатости. Здесь проявились ранне- и позднекиммерийская складчатости, создавшие мезозойские структуры Приамурья и центральной части Сихотэ-Алиня, и *ларамийская* (конец мела — начало палеогена), завершившаяся формированием складчатых сооружений в

Сихотэ-Алине. Ларамийской складчатостью создана и Корьякская область.

Горные сооружения Сахалина и Камчатки возникли в результате *тихоокеанской складчатости*, проявившейся в олигоцене и в основном в неоген-четвертичное время, т. е. находятся на орогенном этапе развития. Это — наиболее молодые складчатые и вулканические горы России. Курильские острова еще не завершили геосинклинального развития; это современные островные дуги с расположенным рядом с глубоководным желобом, четко фиксирующие зону субдукции Тихоокеанской литосферной плиты. Обширные площади здесь занимает о к е а н и ч е с к а я з е м н а я к о р а. Собственно для островных дуг характерна ранняя стадия формирования материковой земной коры.

О продолжающейся тектонической активности, особенно по восточной окраине этого пояса, свидетельствует интенсивная вулканическая деятельность, большая амплитуда четвертичных поднятий и высокая сейсмичность региона.

Средиземноморский подвижный пояс протянулся вдоль юго-западной окраины Евразийской плиты. Как и Урало-Монгольский пояс, в период своего геосинклинального развития он занимал межплатформенное положение, а в постгеосинклинальный — внутриконтинентальное и частично межконтинентальное положение. Он сформировался при сближении Евразийской плиты с Африкано-Аравийской и Индо-Австралийской плитами. К границам России он приближается лишь в районе Большого Кавказа.

Этот пояс заложился еще в рифее. Разные его части (отрезки) завершили геосинклинальное развитие в различное время. Центральная часть, в которую входит и Кавказ, закрылась в конце плиоцена и относится к альпийской складчатой области. При этом Кавказ является наиболее типичным звеном альпийских складчатых сооружений.

Внешняя зона этого пояса представлена *Скифской плитой*, складчатое основание которой создано герцинской складчатостью и в краевых прогибах опущено на 6—8 км (максимум до 12 км), а внутренняя — складчатой областью Кавказа. Большой Кавказ относится к внешним антиклинориям альпийско-гималайской складчатой области. Под ним находится «гранитный корень» гор с мощностью земной коры до 60 км (М.Н. Смирнова, 1984). В пределах пояса происходили и раннекиммерийская, и ларамийская складчатости, но завершающей была кайнозойская складчатость в плиоцене.

Хотя формирование складчатого пояса здесь завершено, однако территория еще сохраняет значительную подвижность.

Наличие высоких хребтов и Закавказских межгорных впадин, землетрясения, случаи вулканизма в недавнем прошлом свидетельствуют о продолжающемся орогенном развитии. Материковая кора формируется в течение длительного геологического времени и, вероятно, ее формирование еще не закончено.

Связь полезных ископаемых с геологическим строением и тектоникой. Полезные ископаемые обнаруживают еще более тесную, чем рельеф, связь с историей геологического развития территории. Рудные полезные ископаемые образовались из магмы, проникшей в земную кору, в результате ее дифференциации. Магматическая деятельность наиболее активно проявляется в геосинклиналях на завершающей стадии их развития, поэтому рудные полезные ископаемые приурочены к складчатым областям.

Особенности геологического развития того или иного складчатого пояса и отдельных его частей отражаются на богатстве полезными ископаемыми и их разнообразии. Там, где магматическая деятельность проявилась уже на ранних стадиях развития подвижного пояса (интенсивного прогибания и образования островных дуг), преобладают основные и ультраосновные магматические породы. С ними связаны медноколчедановые, медно-никелевые, хромовые и титаномагнетитовые руды, месторождения кобальта и платины. На завершающей, орогенной, стадии развивается гранитоидный магматизм. Гранитная магма в разных областях является геохимически неоднородной, поэтому в одних случаях с этим магматизмом связано *полиметаллическое* оруднение (свинцово-цинковые руды), золото, серебро, в других — *редкометальное* (вольфрамово-молибденовые, оловянные, вольфрамовые руды и др.). *Ртутно-рудные* пояса связаны с глубинными разломами.

Чем активнее в пределах подвижного пояса проявилась магматическая деятельность, тем богаче он полезными ископаемыми. Чем разнообразнее был состав магмы, тем разнообразнее и набор полезных ископаемых. Наиболее богаты разнообразными полезными ископаемыми складчатые области Урало-Монгольского подвижного пояса, особенно выделяется Урал. Для металлогении Тихоокеанского пояса характерно преобладание олова, вольфрама и золота. На Кавказе, входящем в Средиземноморский пояс, встречаются месторождения медно-цинковых и вольфрамо-молибденовых руд.

В пределах платформ рудные ископаемые приурочены к складчатому основанию, которое на большей их части погребено под мощным осадочным чехлом. Лишь на щитах и масси-

вах, а также в пределах некоторых антеклиз добывают железные руды и золото, связанные с архейско-протерозойскими и байкальскими складчатыми структурами (Алданский щит, Енисейский массив, Воронежская антеклиза, Балтийский щит).

Основные полезные ископаемые платформ связаны с их осадочным чехлом. Прежде всего, это — горючие ископаемые. На дне морей, озер и в болотах накапливались органические остатки, превратившиеся в дальнейшем в обширные нефтяные и газовые месторождения, залежи каменного и бурого угля, горючие сланцы. На всех платформах есть эти месторождения, но Сибирская платформа выделяется прежде всего запасами угля, а молодая Западно-Сибирская плита — нефтью и газом. Каменные и калийные соли, фосфориты, бокситы, бобовые железные руды и медистые песчаники также связаны с осадочным чехлом.

Существуют определенные закономерности размещения в толщах осадочного чехла тех или иных полезных ископаемых в зависимости от тектонических и климатических условий, в которых накапливались эти толщи. В период морских трансгрессий формировались месторождения осадочных железных, марганцевых руд и фосфоритов, при стабильном положении моря шло накопление богатых органикой песчано-глинистых толщ (из которых впоследствии возникали месторождения нефти и газа), опок или известняков; во время регрессий в лагунах аридных областей накапливались соли и медистые песчаники, а на заболоченных побережьях в гумидных условиях — угли.

Для отдельных геологических периодов характерны свои сочетания условий, наиболее благоприятных для образования того или иного полезного ископаемого или их группы: окислительно-восстановительной обстановки, жаркого или холодного, сухого или влажного климата, преобладания определенных групп организмов и т. д. Так, с карбоновыми отложениями связаны месторождения каменного угля, с пермскими — солей, с меловыми — бурого угля, нефти и газа, а с олигоценовыми — марганца.

В складчатых областях полезные ископаемые, приуроченные к осадочному чехлу, встречаются лишь в краевых прогибах да в чехле межгорных впадин.

Разнообразие геологического строения и огромные размеры территории России обусловили наличие в нашей стране самых разнообразных полезных ископаемых. По запасам многих из них наша Родина занимает одно из ведущих мест в мире. Так, по угляю, природному газу, железным рудам, каменным солям

Россия занимает первое место, по нефти — второе (после Саудовской Аравии) и т. д. В целом Россия располагает огромными запасами практически всех видов полезных ископаемых и может обеспечивать все отрасли промышленности, связанные с использованием минерального сырья.

Новейшие тектонические движения и их роль в формировании современного рельефа

В результате длительной истории геологического развития на территории России сформировались основные типы *г е о т е к т у р* — равнинно-платформенные области и крупные орогенные подвижные пояса. Однако в пределах одинаковых геотектур нередко распространен совершенно различный рельеф (низкие цокольные равнины Карелии и Алданское нагорье на щитах древних платформ; низкие Уральские горы и высокогорный Алтай в пределах Урало-Монгольского пояса и т. д.); напротив, сходный рельеф может сформироваться в пределах различных геотектур (высокогорные Кавказ и Алтай). Это обусловлено большим влиянием на современный рельеф неотектонических движений, начавшихся в олигоцене (верхний палеоген) и продолжающихся до настоящего времени.

После периода относительного тектонического покоя в начале кайнозоя, когда преобладали невысокие равнины и практически не сохранилось гор (лишь в области мезозойской складчатости кое-где, видимо, сохранялись мелкосопочник и невысокие горы), обширные площади Западной Сибири и юга Восточно-Европейской равнины были покрыты водами мелководных морских бассейнов. В олигоцене начался новый период тектонической активизации — неотектонический этап, который привел к коренной перестройке рельефа.

Новейшие тектонические движения и морфоструктуры. *Н е о т е к т о н и к у*, или *новейшие тектонические движения*, В.А. Обручев определил как *движения земной коры, создавшие современный рельеф*. Именно с новейшими (неоген-четвертными) движениями связано образование и размещение по территории России *м о р ф о с т р у к т у р* — крупных форм рельефа, возникших в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов при ведущей роли первых.

Новейшие тектонические движения связаны со взаимодействием современных литосферных плит (см. рис. 6), по окраинам которых они проявились наиболее активно. Амплитуда неоген-четвертных движений в краевых частях достигла не-

скольких километров (от 4—6 км в Забайкалье и на Камчатке до 10—12 км на Кавказе), а во внутренних районах плит измерялась десятками, реже — сотнями метров. В краевых частях преобладали резко дифференцированные движения: поднятия большой амплитуды сменялись столь же грандиозными опусканиями рядом расположенных участков. В центральных частях литосферных плит движения одинакового знака происходили на значительных территориях.

В непосредственной зоне контакта различных литосферных плит возникли горы. Все ныне существующие на территории России горы есть продукт новейших тектонических движений, т. е. все они возникли в неоген-четвертное время и, следовательно, имеют *один возраст*. Но морфоструктуры этих гор весьма различны в зависимости от способа их происхождения, а он связан с положением гор в пределах различных тектонических структур.

Там, где горы возникли на молодой океанической или переходной коре окраинных частей плит с мощным покровом осадочных пород, смявшихся в складки (области альпийской и тихоокеанской складчатостей), образовались *м о л о д ы е с к л а д ч а т ы е г о р ы* (Большой Кавказ, хребты Сахалина) иногда с участками *в у л к а н и ч е с к и х г о р* (хребты Камчатки). Горные хребты здесь линейно вытянуты вдоль окраины плиты. В тех местах, где у границ литосферной плиты оказались территории, уже раньше пережившие складкообразовательные движения и превратившиеся в равнины на складчатом основании, с жесткой континентальной корой, не поддающейся сжатию в складки (области допалеозойской и палеозойской складчатости), образование гор шло иначе. Здесь при боковом давлении, возникающем при сближении литосферных плит, жесткий фундамент разбивался глубинными разломами на отдельные блоки (глыбы), часть из которых при дальнейшем движении выжималась вверх, другие — вниз. Так на месте равнин возрождаются горы. Эти горы называют *в о з р о ж д е н н ы м и г л ы б о в ы м и*, или *с к л а д ч а т о - г л ы б о в ы м и*. Возрожденными являются все горы юга Сибири и Урал.

Для возрожденных гор характерно, как правило, отсутствие единой общей ориентировки хребтов, сочетание горных хребтов с узлами, от которых во все стороны разбегаются хребты (Алтай), массивами, нагорьями (Восточно-Тувинское, Становое, Алданское и др.). Обязательным элементом возрожденных гор является наличие *межгорных котловин* неправильных очертаний, соответствующих опущенным блокам (Тувинская, Минусинская, Кузнецкая, Чуйская, Уймонская и др.).

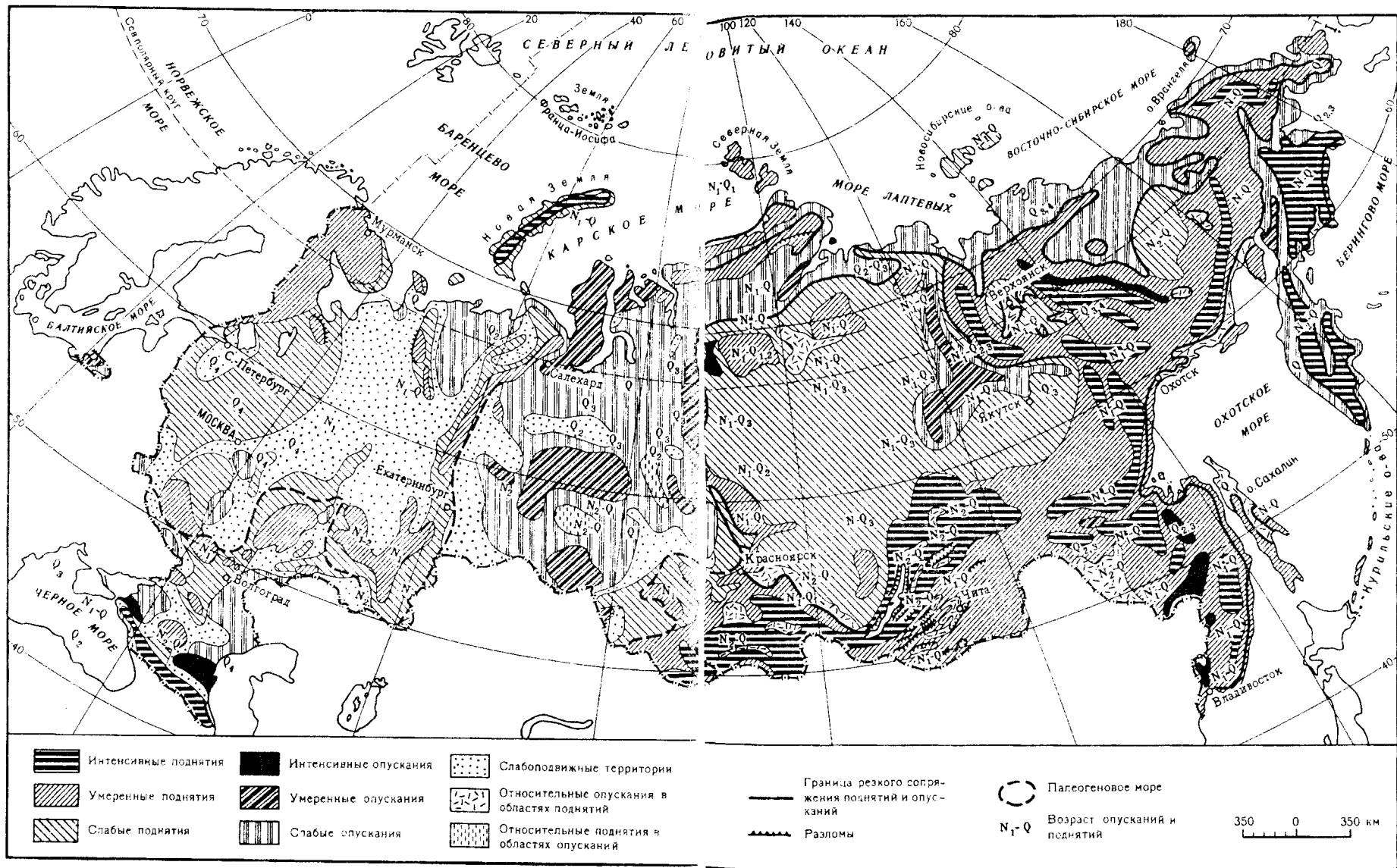


Рис. 6. Новейшие тектонические движения (по Н.Н. Николаеву)

В областях мезозойской складчатости, где к моменту начавшихся интенсивных подвижек горы могли быть разрушены не полностью, где сохранялись участки низкорного или мелко-сочного рельефа, орографический рисунок гор мог не измениться или измениться лишь незначительно, но увеличилась высота

гор. Такие горы называют омоложенными и глыбово-складчатыми. Они обнаруживают черты и складчатых, и глыбовых гор с преобладанием то одних, то других. К омоложенным относятся Сихоте-Алинь, горы Северо-Востока и частично Приамурья.

Внутренние части Евразийской литосферной плиты относятся к областям слабых и очень слабых поднятий и преимущественно слабых и умеренных опусканий. Интенсивно опускались лишь Прикаспийская низменность и южная часть Скифской плиты. Большая часть территории Западной Сибири испытывала слабые опускания (до 100 м) и лишь на севере опускания были умеренными (до 300 м и более). Южные и западные окраины Западной Сибири и большая восточная часть Восточно-Европейской равнины представляли собой слабо подвижную равнину. Наибольшие амплитуды поднятий на Восточно-Европейской равнине характерны для Среднерусской, Приволжской и Бугульмино-Белебеевской возвышенностей (100—200 м). На Среднесибирском плоскогорье амплитуда поднятий была больше. Приенисейская часть плоскогорья поднята на 300—500 м, а плато Путорана даже на 500—1000 м и выше.

Следствием новейших движений явились морфоструктуры платформенных равнин. На щитах, имевших постоянную тенденцию к поднятию, сформировались цокольные равнины (Карелия, Кольский полуостров), плоскогорья (Анабарский массив) и кряжи (Тиманский, Енисейский, восточные отроги Донецкого) — возвышенности, имеющие вытянутую в плане форму и образованные дислоцированными породами складчатого основания.

На рис. 7:

Морфоструктуры суши, дна океанов и морей. Суша — 1 — равнины, плато (а) и возрожденные горы (б) древних платформ (I — Восточно-Европейская (Русская) равнина, II — Кольско-Карельская страна, III — Среднесибирское плоскогорье, IV — Байкальская горная страна); 2 — равнины молодых платформ (V — Западно-Сибирская равнина, VI — Предкавказье); 3 — возрожденные горы области палеозойской складчатости (VII — Урал, Новая Земля, VIII — Алтайско-Саянская горная страна); 4 — омоложенные горы области мезозойской складчатости (IX — горная страна Северо-Востока, X — Амурско-Приморско-Сахалинская страна); 5 — молодые горы области альпийской складчатости (XI — Кавказ); 6 — молодые горы области кайнозойской (тихоокеанской) складчатости (XII — Корьякско-Камчатско-Курильская страна, XIII — Охотско-Приморский вулканический пояс). Дно океанов и морей. Материковый шельф — 7 — равнины окраины материка; 8 — равнины на внутришельфовых впадинах, переходная зона (материковые склоны и островные дуги); 9 — наклонные равнины — уступы; 10 — равнины дна котловин; 11 — складчато-глыбовые хребты и массивы, 12 — складчато-глыбовые и вулканические хребты островных дуг, 13 — глубоководные желоба. Ложе океанов и морей — 14 — равнина дна глубоководных котловин, 15 — срединно-океанические хребты, 16 — вал и возвышенности, 17 — складчато-глыбовые хребты

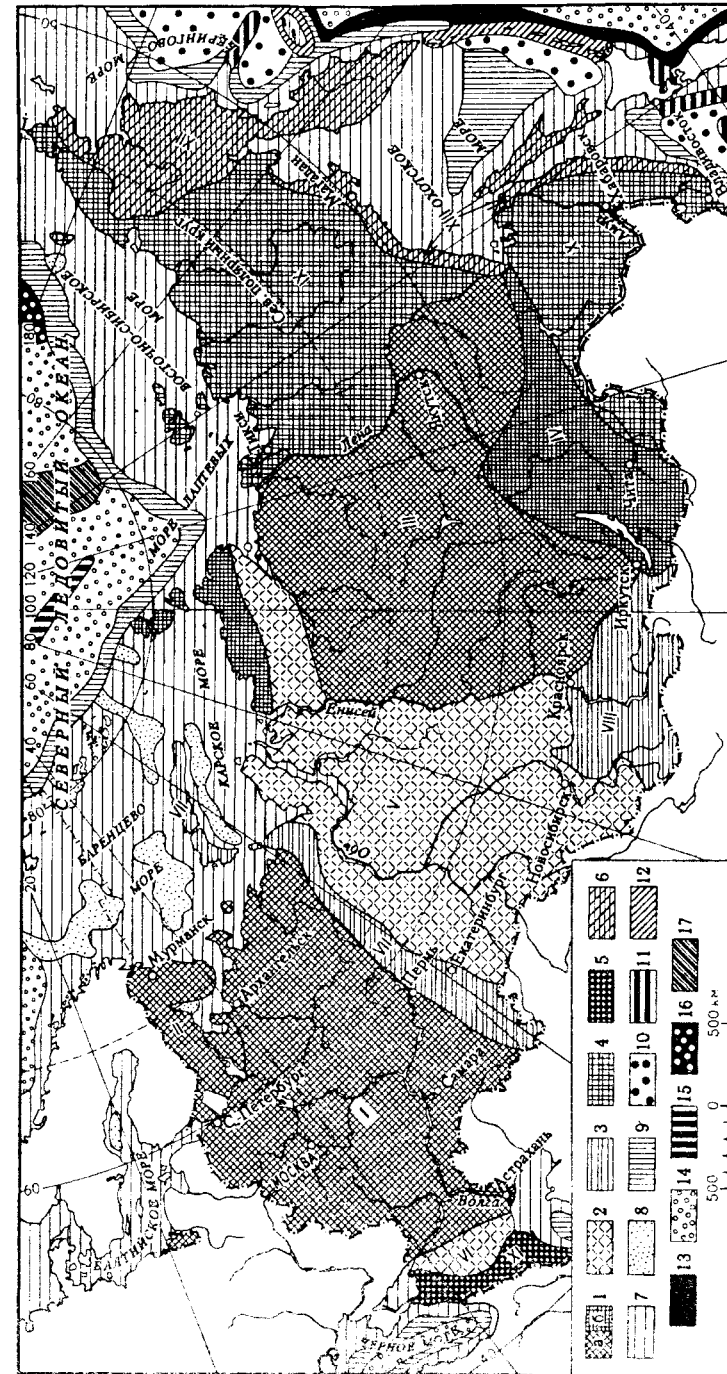


Рис. 7. Крупнейшие морфоструктуры

На плитах, где породы фундамента перекрыты осадочным чехлом, сформировались аккумулятивные равнины, пластовые равнины и плато.

А к к у м у л я т и в н ы е р а в н и н ы приурочены к областям прогибания в новейшее время (см. рис. 6 и 7), вследствие чего имеют достаточно мощный чехол неоген-четвертичных отложений. Аккумулятивными равнинами представлены средняя и северная часть Западно-Сибирской равнины, Среднеамурская равнина, Прикаспийская низменность и север Печорской низменности.

П л а с т о в ы е р а в н и н ы и п л а т о — морфоструктуры участков плит, испытавших преимущественные поднятия. При моноклинальном залегании пород осадочного чехла преобладают наклонные пластовые равнины, при субгоризонтальном — пластово-ярусные равнины и плато. Пластовые равнины характерны для большей части Восточно-Европейской равнины, южной и западной окраин Западной Сибири, частично для Средней Сибири. На территории Средней Сибири широко представлены плато как *осадочные* (структурные — Ангаро-Ленское, Лено-Алданское и др.), так и *вулканические* (Путорана, Центрально-Тунгусское, Сыверма и др.).

Вулканические плато характерны и для горных областей (Восточного Саяна, Витимского плоскогорья, Восточного хребта на Камчатке и др.). В горах могут встречаться также морфоструктуры щитов, а в межгорных котловинах — аккумулятивные и в меньшей мере пластовые равнины (Кузнецкая котловина).

Землетрясения и современный вулканизм. В тесной связи с новейшими тектоническими движениями находятся землетрясения и современные вулканические явления. Частые и сильные (до 9 баллов и более) з е м л е т р я с е н и я бывают на Курилах, в юго-восточной части Камчатки, в Прибайкалье (от Верхнечарской котловины до Тункинского грабена), в восточной и юго-западной части Тувы и в юго-восточной части Алтая. В районе Большого Кавказа, близ дельты Лены и в районе хребта Черского на Северо-Востоке бывают землетрясения силой до 7—8 баллов.

Сравнение карты сейсмического районирования («Атлас СССР», с. 96), с картой литосферных плит показывает, что все сейсмические районы России входят в состав четырех поясов сейсмичности, совпадающих с границами литосферных плит. Они проходят:

1) по глубоководным желобам, обрамляющим Курило-Камчатскую дугу, где Тихоокеанская плита сближается с Евразийской со скоростью 8 см/год;

2) от хребта Гаккеля в Северном Ледовитом океане через хребет Черского, где от Евразийской плиты откололся Чукотско-Аляскинский блок Северо-Американской плиты и отодвигается со скоростью 1 см/год;

3) в районе впадины озера Байкал от Евразийской плиты откололась Амурская плита, которая вращается против часовой стрелки и в районе Байкала отодвигается со скоростью 1—2 мм/год. За 30 млн лет здесь возникла глубокая щель, в пределах которой находится озеро;

4) в районе Кавказа, который попадает в сейсмический пояс, протянувшийся вдоль юго-западной окраины Евразийской плиты, где она сближается с Африкано-Аравийской со скоростью 2—4 см/год.

Землетрясения свидетельствуют о существовании в этих районах глубинных тектонических напряжений, выражающихся время от времени в форме мощных подземных толчков и колебаний почвы. Последним катастрофическим землетрясением в России было землетрясение на севере Сахалина в 1995 г., когда с лица земли был стерт город Нефтегорск.

На Дальнем Востоке бывают также подводные землетрясения, сопровождающиеся моретрясениями и гигантскими разрушительными волнами цунами.

Платформенные участки с их равнинным рельефом, со слабыми проявлениями неотектонических движений не испытывают значительных землетрясений. Землетрясения здесь чрезвычайно редки и проявляются в виде слабых колебаний. Так, землетрясение 1977 г. и теперь помнят многие москвичи. Тогда до Москвы докатился отзвук Карпатского землетрясения. В Москве на 6-х—10-х этажах качались люстры и звенели связки ключей в дверях. Сила этого землетрясения составила 3—4 балла.

Не только землетрясения, но и в у л к а н и ч е с к а я д е я т е л ь н о с т ь является свидетельством тектонической активности территории. В настоящее время вулканические явления в России наблюдаются только на Камчатке и Курильских островах.

Курильские острова представляют собой вулканические хребты, нагорья и одиночные вулканы. Всего на Курилах насчитывается 160 вулканов, из которых около 40 являются ныне действующими. Наиболее высокий из них вулкан Алаид (2339) на острове Атласова. На Камчатке вулканизм тяготеет к восточному побережью полуострова, от мыса Лопатки до 56° с.ш., где находится самый северный вулкан *Шивелуч*.

Расположенные здесь высокие (до 500—1000 м над уровнем моря) вулканические плато служат пьедесталом для расположенных группами вулканических конусов. Всего на Камчатке 28 действующих вулканов и около 130 потухших. Преобладают вулканы, имеющие форму правильных усеченных конусов. Самый высокий и красивый действующий вулкан России — *Ключевая Сопка*, заснеженная вершина которой поднимается до 4688 м.

В начале четвертичного периода вулканизм на Камчатке проявлялся значительно шире и активнее, о чем свидетельствует распространение здесь обширных лавовых плато. Известны молодые четвертичные вулканы в Анюйском хребте и хребте Черского (Северо-Восток). Действующими вулканами в четвертичное время были Эльбрус и Казбек. Свежие следы вулканической деятельности очень многочисленны в Сихотэ-Алине, встречаются на Корякском нагорье, в горах Приамурья, на Витимском плоскогорье, в Восточном Саяне и Восточно-Тувинском нагорье.

Важнейшие события четвертичного периода и их отражение в современном рельефе

Продолжительность четвертичного периода невелика, всего около 2 млн лет, но геологическая история, события этого самого последнего периода в наибольшей степени отразились в современном облике природы. К важнейшим событиям четвертичного периода наряду с неотектоническими движениями относятся древние оледенения и морские трансгрессии, оказавшие непосредственное влияние на морфоскульптуры.

Древние оледенения. Ледниковой теории уже более 150 лет. В 1939 г. вышла в свет монография И.П. Герасимова и К.К. Маркова «Ледниковый период на территории СССР». С тех пор накопилось много нового фактического материала, пересматривались некоторые представления о древнем оледенении, в частности на какое-то время утверждалось представление о четырех- и даже пятикратном оледенении в четвертичном периоде (Асеев А.А., Вознячук Л.Н., Горецкий Т.И., Москвитин А.И., Серебряный Л.Р. и др.), но, в конечном счете, оказалось, что основные положения названной монографии сохранили свое значение и поныне.

Установлено, что длительные, продолжительностью в десятки миллионов лет, холодные этапы в развитии Земли в геоло-

гическом прошлом бывали неоднократно. Их называют *ледниковыми периодами*. Последний, *четвертичный, ледниковый период* правильнее назвать *позднекайнозойским*, так как в южном полушарии он начался свыше 30 млн лет назад, в северном же полушарии крупные ледниковые покровы появились лишь около 2,5 млн лет назад.

Неоднократность оледенений была вызвана ритмическими изменениями климата, чередованием теплых и холодных, влажных и сухих условий. За последние 900 тыс. лет известно девять глобальных похолоданий и оледенений и столько же потеплений. Следовательно, продолжительность одного цикла (похолодание-потепление) около 100 тыс. лет, из которых лишь около 10% времени приходилось на периоды потеплений, остальное — на холодную часть цикла. В настоящее время идет голоценовое межледниковье, начавшееся около 10 тыс. лет назад.

Ледники имели большое рельефообразующее значение. Они покрывали свыше 20% территории России. В широкой полосе у края ледников ведущую роль в формировании рельефа играли талые воды.

В настоящее время большинство ученых считает, что на территории России прослеживаются следы трех ледниковых эпох в плейстоцене: миндельской (или окской) — ранний плейстоцен; рисской (днепровской с московской стадией) — средний плейстоцен; вюрмской (валдайской) — поздний плейстоцен.

Наибольшим по охвату территории было максимальное *Днепровское* (в Сибири — *Самаровское*) оледенение. Его граница в пределах России проходит вдоль западной окраины Среднерусской возвышенности от города Сумы на Брянск—Мценск, в районе Тулы пересекает возвышенность, затем языком опускается по Окско-Донской низменности на Елец—Россошь, к устью Хопра и Медведицы¹, далее граница идет на Пензу—Саранск, пересекает Волгу близ устья Суры, на Котельнич — Киров — вдоль реки Чепцы — южнее города Глазова к реке Чусовой. Пересекая Урал близ 58° с.ш., граница оледенения идет через верховья рек Туры и Тавды, пересекает Иртыш севернее реки Демьянки, в районе устья Ваха пересекает Обь, затем по междуречью Ваха и Тыми к устью Подкаменной Тунгуски, далее в верховья рек Вилюй и Оленек. Ледники московской стадии занимали меньшую площадь, чем ледники днепровского оледенения.

¹ Некоторые исследования, в частности А.А. Величко (1968) считают, что этот язык принадлежал не Днепровскому, а Донскому (раннеплейстоценовому) леднику.

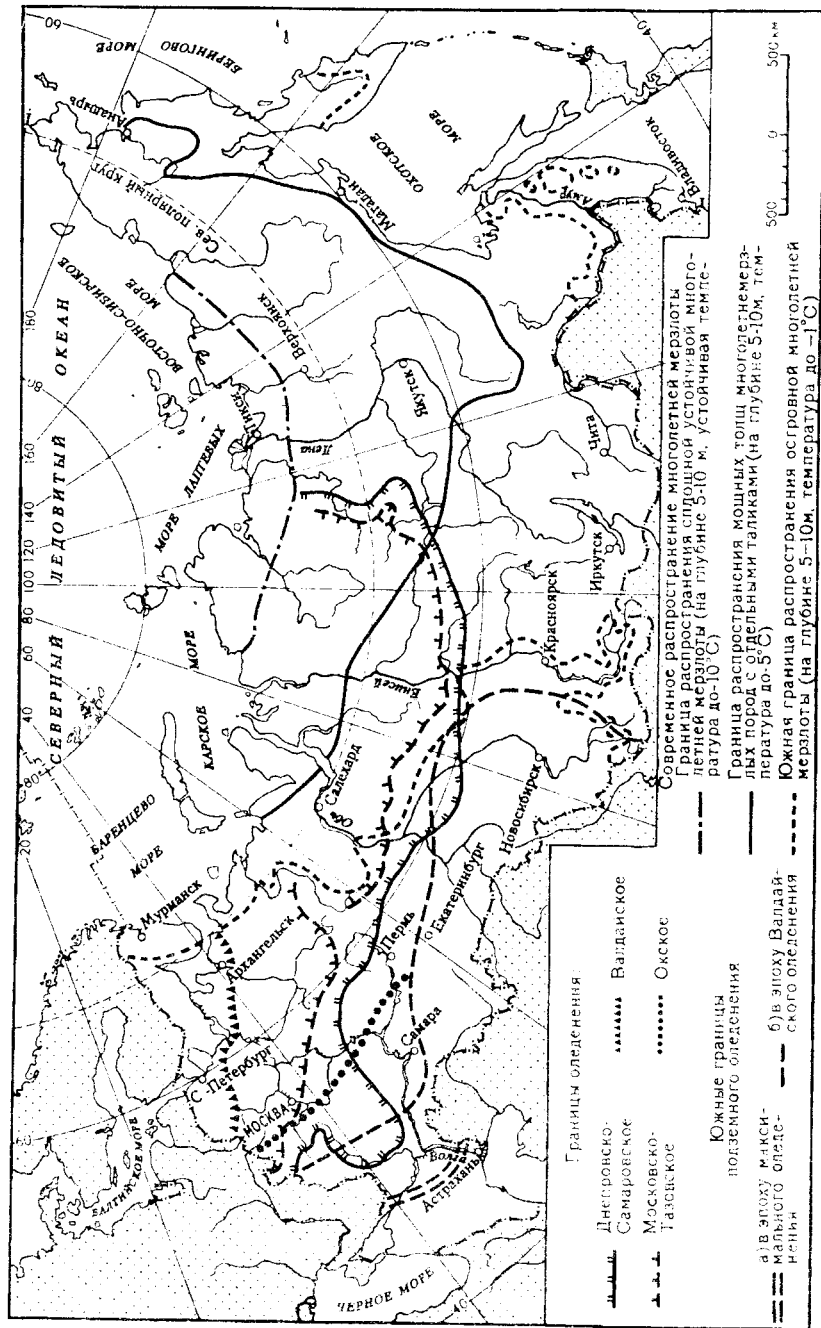


Рис. 8. Древние оледенения (по Атласу СССР, 1983)

Что касается раннеплейстоценового оледенения, то, занимая меньшую площадь, чем днепровское, оно фактически не выражено в современном рельефе и обнаруживается главным образом по наличию морены, лежащей под днепровской.

Несмотря на то что наиболее сильная волна холода, по мнению А.А. Величко (1968), приходится на вторую половину позднего плейстоцена (валдайское оледенение), ледник на суше занимал в это время значительно меньшую площадь. Причиной этого было великое оледенение океана, когда океанические льды доходили до средних широт, поэтому мощное похолодание сопровождалось иссушением климата, что не способствовало развитию столь же значительного материкового оледенения, как в среднем плейстоцене.

Граница Валдайского оледенения проходила по линии Смоленск—Осташков—Рыбинское водохранилище—озеро Кубенское—город Вельск—Верхняя Тойма (на Сев. Двине)—вдоль западной и северо-западной окраин Двинско-Мезенской возвышенности к реке Цильме в районе пересечения ею Тиманского кряжа, далее к субширотному отрезку Печоры, к Салехарду, в низовья Надыма, Пура и Таза, к устью Нижней Тунгуски, вдоль среднего течения реки Котуя, к низовьям Анабара и восточному побережью Таймыра (Спиридонов А.И., 1974).

В ледниковые эпохи южнее границы ледника происходило глубокое промерзание почвогрунтов. Во время валдайского оледенения граница многолетней мерзлоты сместилась как никогда далеко на юг, до низовьев Дона—Волгограда.

Примерно 10 тыс. лет назад началось потепление, ознаменовавшее конец плейстоцена и переход к эпохе голоцена. Сильно сократились ледниковые щиты на равнинах, ледники в горах, далеко к северу сместилась граница океанических льдов, а вместе с ней отодвинулась граница мерзлоты на суше, особенно в западной части страны (западнее Енисея).

Формы рельефа, созданные древними ледниками и потоками талых ледниковых вод, занимают среди морфоскульптур в России второе место после флювиальных (эрозионно-аккумулятивных форм). Ледниковые формы горных и равнинных областей весьма различны. Современные различия в древнем ледниковом рельефе связаны с его разновозрастностью и вытекающей из этого неодинаковой продолжительностью его переработки последующими склоновыми, флювиальными и другими процессами.

Свежие формы древнего ледникового рельефа характерны для области валдайского (в Сибири—зырянского) оледенения.

Формы ледниковой экзарации сохранились в пределах Скандинавского, Уральско-Новоземельского, Таймырского и Путоранского центров оледенения. На Кольском полуострове и в Карелии, например, широко распространены такие формы, как *бараны лбы* и *курчавые скалы* (скопления мелких бараньих лбов).

Северо-запад и север Восточно-Европейской равнины, север Западной Сибири, Северо-Сибирская низменность, прилегающая к плато Путорана часть Среднесибирского плоскогорья отличаются ярко выраженным ледниково-аккумулятивным рельефом. Здесь распространены беспорядочно разбросанные *моренные холмы* с понижениями между ними, занятыми озерами или заболоченными (*поозерья*). Среди них обычны *грумпины* — продолговатые холмы, вытянутые вдоль движения ледника и имеющие ядро из коренных пород, перекрытое мореной. Здесь же встречаются *озы* — длинные узкие валы, напоминающие железнодорожную насыпь, пересекающие различные элементы рельефа. Они сложены песчано-гравийно-галечным материалом и представляют собой отложения рек, протекавших внутри тела ледника или по его поверхности. С озами генетически связаны *камы* — холмы неправильной формы, сложенные слоистым песчано-суглинистым или песчано-гравийным материалом наледниковых, подледниковых или внутриледниковых водоемов (озер). В краевой полосе обычны *конечно-моренные гряды*, фиксирующие остановки в движении ледника.

Особенно характерны четкие ледниково-аккумулятивные формы рельефа для северо-запада Восточно-Европейской равнины. В Западной Сибири они выражены слабее и не имеют столь широкого распространения, возможно, в связи с развитием здесь морских трансгрессий в ледниковом периоде и образованием ледниково-морских форм рельефа и отложений (Попов А.И., Мещеряков Ю.А. и др.). В пределах Среднесибирского плоскогорья преобладают формы ледниковой экзарации, а ледниково-аккумулятивный рельеф выражен значительно слабее из-за слабой подвижности менее мощных ледниковых покровов.

Южнее полосы грядово-холмистого рельефа, фиксирующей границу позднеплейстоценового оледенения, характер морфоскульптуры меняется. Здесь преобладают волнистые или плоские вторичные моренные равнины с отдельными участками сглаженного холмистого рельефа. Созданный московским (тазовским в Сибири) ледником холмисто-моренный рельеф подвергся значительной переработке в эпоху валдайского оле-

денения и послеледниковое время. Произошло сглаживание холмов, заполнение межморенных котловин снесенным со склонов материалом, что привело в целом к сглаживанию рельефа. Так возникли вторичные моренные равнины. Основными факторами переработки рельефа были плоскостной смыв и солифлюкция. В последующем расчленении поверхности все большую роль начинают играть процессы линейной эрозии.

Еще сильнее переработан рельеф в области максимального (днепровского, в Сибири самаровского) оледенения. Древняя ледниковая морфоскульптура подверглась здесь столь длительной переработке преимущественно эрозионными процессами, что поверхность почти повсеместно приобрела характер *моренно-эрозионных* и *эрозионных* равнин.

В развитии рельефа областей древних оледенений важную роль сыграли талые ледниковые воды и приледниковые водоемы, их эрозионно-аккумулятивная и абразионная деятельность. Там, где ледник в процессе своего движения на юг достигал обширных понижений, обеспечивающих отток талых вод от его тела, у края ледника формировались обширные зандровые (флювиогляциальные) равнины. Там, где сток был затруднен, возникали приледниковые водоемы или обходные ложбины стока талых вод, которые постепенно соединялись в крупные эрозионные понижения, наследующие погребенные речные долины.

Суровые климатические условия перигляциальных районов благоприятствовали развитию эоловых процессов. В результате эоловой переработки песчаного материала зандровых равнин на них сформировались параболические *дюны*, продольные и поперечные гряды.

Особенно большие площади зандровые поля занимают у границ московской (тазовской) стадии среднеплейстоценового оледенения. Наиболее обширный приледниковый водоем существовал в среднеплейстоценовое время у границ ледника в Западной Сибири, где при общем уклоне поверхности к северу сток талых ледниковых вод в этом направлении сдерживался расположенным здесь ледником.

Для гор, подвергавшихся оледенению, характерны резкие формы так называемого *альпийского* рельефа. Гребни гор зубчатые, вершины пикообразные, склоны осложнены древнеледниковыми *цирками* и *карами*, на днищах которых нередко встречаются озера. Расположение каров указывает на положение снеговой границы в горах в период оледенения. Крупные долинные ледники спускались ниже этой границы,

формируя U-образные *троговые долины*. Такой тип рельефа образуется при *горно-долинном* оледенении. В горах, где имеется современное оледенение, его формирование продолжается.

В горах Северо-Востока и возрожденных горах Южной Сибири (Алтай, Саяны, Прибайкалье) более раннее оледенение было *полупокровным*. Ледник залегал в виде сплошного покрова на выровненных поверхностях и спускался по склонам короткими широкими лопастями.

Особенности древнего оледенения различных горных областей определялись не только общей климатической обстановкой, но и высотой гор на момент оледенения по сравнению с высотой снеговой границы в данном районе. Например, Ю.П. Баранов (1967) указывал, что в горах Северо-Востока раннеплейстоценовое похолодание не вызвало оледенения, так как лишь отдельные вершины гор слегка поднимались над снеговой границей.

Криогенная морфоскульптура. В ледниковые эпохи на обширных площадях, лишенных ледяного покрова, происходило, как уже отмечалось, глубокое промерзание грунтов и формирование многолетней мерзлоты и связанное с ней образование криогенной морфоскульптуры. Ныне криогенная морфоскульптура распространена там, где современные климатические условия способствуют сохранению мерзлоты, а в северных районах Сибири и ее образованию.

В западной части России криогенная морфоскульптура распространена сравнительно неширокой полосой вдоль побережья морей Северного Ледовитого океана, в основном в пределах тундры и лесотундры, но за Енисеем она встречается вплоть до южных границ нашей страны.

На равнинах с мерзлотой связано распространение термокарстовых котловин и бугров пучения. *Термокарстовые котловины* — округлые правильные формы, возникающие при таянии подземного льда. В диаметре они имеют от нескольких десятков метров до 1—2 км; иногда сливаются в цепочку котловин. Положительными формами криогенного рельефа являются однолетние *бугры пучения* и многолетние бугры — *булгунняхы* (гидролакколиты), достигающие 30—40 м высоты и 100—150 м в диаметре. Все эти формы образуются на участках с достаточно мощным чехлом рыхлых отложений и значительной льдистостью грунта. Особенно характерны они для Центральной Якутии, Колымской и Яно-Индигирской низменностей, для Северо-Сибирской низменности и северных районов Западной Сибири. В районах с маломощным чехлом рыхлых отложений (многочисленные плато Средней Сибири) наиболее обычны

солифлюкционные процессы и создаваемые ими *солифлюкционные террасы*. В тундрах распространены *полигональные образования* (*пятна-медальоны, каменные многоугольники*) и термокарстовые западины. Размеры полигонов колеблются от 1—2 до 15—20 м, достигая иногда и 50—60 м. Заметную рельефообразующую роль в районах многолетней мерзлоты играют *наледы*. Особенно крупные наледы — *тарыны* — характерны для Северо-Востока, где в их образовании принимают участие поднимающиеся по разломам подмерзлотные подземные воды.

В горах в результате криогенного рельефообразования формируются *гольцовые поверхности*, имеющие сглаженные очертания и покрытые полигональными грунтами. Для них характерны *курумы* — россыпи каменных обломков, плащеобразно покрывающие вершины и пологие склоны (*каменные моря*). При увеличении наклона поверхности обломочный материал под действием силы тяжести начинает медленно двигаться вниз, обследуя *каменные реки*. Характерны для гольцов *нагорные террасы*, ступенями спускающиеся по склонам гор. Ширина площадок террас от нескольких метров до 1—2 км, высота уступов от 1—2 до 10—20 м.

И.П. Герасимов отмечал, что главный этап образования массы щебнисто-каменистого материала гольцов приходится на ледниковый период, хотя продолжается этот процесс и сейчас.

Гольцовый рельеф распространен выше границы леса во всех лишенных современного оледенения горных районах Сибири и Дальнего Востока, а также на Северном, Приполярном и Полярном Урале.

Флювиальная морфоскульптура. Огромные площади нашей страны охвачены флювиальной морфоскульптурой. Водные потоки различных размеров являлись главным фактором экзогенного рельефообразования почти на половине территории России. Однако деятельность их в разных районах различна, как различно и сочетание с другими процессами рельефообразования.

Речные долины — наиболее крупные формы флювиальной морфоскульптуры — распространены по всей территории России. Многие из них существовали уже к началу плейстоцена. *Овражно-балочный рельеф* наиболее типичен для внеледниковых областей, особенно для возвышенностей южной части страны. Однако эрозийными процессами и соответственно флювиальной морфоскульптурой охвачены и районы распространения древнеледниковой морфоскульптуры. Особенно широко флювиальные морфоскульптуры представлены в горах.

На интенсивность развития флювиальных процессов в течение четвертичного времени оказали влияние, кроме различных изменений климата и связанных с ними оледенений, также новейшие движения (во время и в местах поднятий они усиливались) и колебания уровня морей — основных базисов эрозии.

Морские трансгрессии. Крупными событиями четвертичного времени были морские трансгрессии. На побережье Северного Ледовитого океана имеются морские отложения так называемой *бореальной* трансгрессии, предшествовавшей позднеплейстоценовому оледенению. Море затопило наиболее пониженные участки севера Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин, Таймыра и Северо-Сибирской низменности и проникало вглубь суши по придолинным понижениям крупных рек. Во время бореальной морской трансгрессии Балтийское море имело связь с Белым морем, о чем свидетельствуют морские отложения Карелии, и через него — с Северным Ледовитым океаном.

В голоцене также имела место морская трансгрессия, отложения которой распространены на прибрежных участках Печорской низменности, Ямала, Гыданского полуострова и северных архипелагов. Узкая полоса морских и озерных отложений имеется и по берегам Балтийского моря; они оставлены морскими и озерными бассейнами, существовавшими на его месте в послеледниковое время (Иольдиево море — Анцилово озеро — Литориновое море). На этих территориях сохранился еще слабо переработанный рельеф первичных морских равнин.

На плейстоцен приходится несколько трансгрессий Черного и Каспийского морей. На ранних этапах плейстоцена Черное море имело широкую связь с Каспийским морем, но было изолировано от Мирового океана. Со второй половины среднего плейстоцена оно получило свободное сообщение со Средиземным морем, а через него и с открытым океаном.

Прикаспийская низменность в плейстоценовое время неоднократно заливалась водами Каспийского моря (бакинская, хвалынская трансгрессии). Воды хвалынской позднеплейстоценовой трансгрессии доходили в Прикаспии до широт Камышина. Менее значительные трансгрессии наблюдались в голоцене. Во время новокаспийской трансгрессии уровень Каспия поднимался до отметки —20 м. На территории низменности хорошо сохранился рельеф дна первичной морской равнины. Этому способствовал засушливый климат и низкое гипсометрическое положение территории.

Прочие морфоскульптуры. Эоловые формы рельефа не типичны для России. Лишь на небольшой территории При-

каспия они продолжают развиваться в настоящее время. Однако закрепленных дюн довольно много по борovým террасам рек и берегам морей. В Якутии и на полуострове Ямал участки с современным эоловым рельефом встречаются в тайге и даже в тундре.

Наряду с древнеледниковой, криогенной, флювиальной и аридной морфоскульптурой, связанной с древней или современной климатической зональностью, на территории России представлены типы морфоскульптуры, обусловленные прежде всего литологическими особенностями субстрата: карстовые, суффозионно-просадочные и оползневые.

Карстовые формы (воронки, поноры, исчезающие реки и ручьи, пещеры) приурочены к районам распространения легкорастворимых, преимущественно карбонатных пород, выходящих на поверхность или залегающих на небольшой глубине. Кроме карбонатных, карстующимися породами являются также гипсы и легкорастворимые соли.

Наиболее широко карстовые формы развиты на территории Восточно-Европейской равнины, в Предуралье, в горах Урала и Кавказа. В Средней Сибири, где довольно значительные площади заняты карбонатными породами палеозоя, развитие карстовых форм ограничивается распространением многолетней мерзлоты.

Суффозионно-просадочные формы (степные блюдца, западины, пóды), связанные с механическим выносом тонких частиц просачивающимися сквозь толщу грунта осадками, приурочены к слабодренированным участкам, сложенным лессом и лессовидными сутлинками в южной части Западной Сибири и Восточно-Европейской равнины.

Развитие оползней контролируется определенными геологическими условиями залегания песчано-глинистых отложений, глубиной расчленения поверхности и достаточным увлажнением. Наиболее широко они распространены в средней полосе Восточно-Европейской равнины, особенно в Поволжье.

В связи с тем, что в формировании морфоскульптур существенную роль играют современные экзогенные рельефообразующие процессы, в распределении их по территории России достаточно отчетливо прослеживается зональность. Прослеживается она также в скорости и направлении переработки реликтовых морфоскульптур.

Наложение весьма различных морфоскульптур на разные морфоструктуры, сформировавшееся на территории России, создает большое разнообразие рельефа нашей страны.

КЛИМАТ

Роль климата в природе и хозяйственной деятельности человека трудно переоценить. Он определяет соотношение тепла и влаги и, следовательно, условия протекания современных рельефообразующих процессов, формирование внутренних вод, развитие растительности, размещение животных. Особенности климата приходится учитывать человеку в его жизни и хозяйственной деятельности.

Большой вклад в изучение климата нашей страны внесли основатели современной климатологии А.И. Воейков, А.А. Каминский, П.И. Броунов, Б.П. Алисов, С.П. Хромов, М.И. Будыко и многие другие отечественные климатологи.

Факторы формирования климата

Климат России, как и любого региона, формируется под воздействием ряда климатообразующих факторов и процессов. Анализ их раскрывает генезис климата, помогает объяснить географическое распространение его элементов, позволяет понять климатические особенности отдельных регионов страны.

Основными климатообразующими процессами являются радиационный и циркуляционный. Особенности их проявления, взаимодействие этих процессов зависят от географического положения страны, особенностей рельефа и влияния свойств подстилающей поверхности. Поэтому и географическое положение, и подстилающая поверхность также относятся к факторам формирования климата.

Влияние географического положения. Широтное положение страны определяет количество солнечной радиации, поступающей на поверхность, и ее внутригодовое распределение. Россия расположена между 77 и 41° с.ш.; основная ее площадь находится между 50 и 70° с.ш. Этим обусловлено положение России в основном в умеренном и субарктическом поясах, что предопределяет резкие изменения в количестве солнечной радиации по сезонам года. Большая протяженность территории с севера на юг определяет значительные различия годовой суммарной радиации между ее северными и южными районами. На арктических архипелагах Земли Франца-Иосифа и Северной Земли годовая суммарная радиация составляет около 60 ккал/см² (2500 мДж/м²) а на крайнем юге — около 120 ккал/см² (5000 мДж/м²).

Большое значение имеет положение страны по отношению к океанам, так как от него зависит распределение облачности, влияющей на соотношение прямой и рассеянной радиации и через нее на величину суммарной радиации, а также поступление более влажного морского воздуха. Россию, как известно, омывают моря, главным образом, на севере и востоке, что при господствующем в этих широтах западном переносе воздушных масс ограничивает влияние морей в пределах сравнительно неширокой приморской полосы. Однако резкое увеличение облачности на Дальнем Востоке летом уменьшает солнечную радиацию в июле в районе Сихотэ-Алиня до 550 мДж/м², что равно величине суммарной радиации на севере Кольского полуострова, Ямале и Таймыре.

Решающее влияние на развитие циркуляционных процессов оказывает положение территории по отношению к барическим центрам, или, как их иначе называют, центрам действия атмосферы. На климат России оказывают влияние Азорский и Арктический максимумы, а также Исландский и Алеутский минимумы. Зимой в пределах России и соседних районов Монголии формируется Азиатский максимум. От положения по отношению к этим барическим центрам зависят господствующие ветры и, следовательно, воздушные массы. Влияние тех или иных барических центров на климат России меняется по сезонам года.

Существенное влияние на формирование климата России оказывает рельеф. Размещение гор по восточной и, частично, по южной окраинам страны, открытость ее к северу и северо-западу обеспечивают влияние Северной Атлантики и Северного Ледовитого океана на большую часть территории России, ограничивают влияние Тихого океана и Центральной Азии. В то же время влияние Средней Азии прослеживается сильнее, чем влияние Черного моря или Переднеазиатских нагорий. Высота гор и их размещение по отношению к господствующим воздушным потокам определяют различную степень их влияния на климат соседних территорий (Кавказ и Урал). В горах формируется особый, горный, климат, изменяющийся с высотой. Горы обостряют циклоны. Наблюдаются различия в климате подветренных и наветренных склонов, горных хребтов и межгорных котловин. На равнинах наблюдаются различия в климате возвышенностей и низменностей, речных долин и междуречий, хотя они значительно менее существенны, чем в горах.

Не только рельеф, но и другие особенности подстилающей поверхности оказывают влияние на климатические

особенности той или иной территории. Наличие снежного покрова определяет изменение соотношения отраженной и поглощенной радиации за счет высокого альbedo снега, особенно свежеснежного (до 80—95%). Тундра, лес, сухая степь и луг также имеют разную отражающую способность; наиболее низка она у хвойного леса (10—15%). Темная обнаженная поверхность почв поглощает тепла в три раза больше, чем сухие светлые песчаные почвы. Различия в альbedo подстилающей поверхности — одна из причин различий в радиационном балансе территорий, получающих одинаковую суммарную радиацию. Испарение влаги с поверхности грунта, транспирация растений также меняются от места к месту. При этом изменяется количество тепла, затрачиваемого на испарение, следовательно, изменяется температура поверхности почвы и приземного слоя воздуха.

Как видим, различия в характере подстилающей поверхности отражаются на климате территорий.

Радиационные условия. Поступающая на поверхность Земли солнечная радиация является основной энергетической базой формирования климата. Она определяет основной приток тепла к земной поверхности. Чем дальше от экватора, тем меньше угол падения солнечных лучей, тем меньше и интенсивность солнечной радиации. В связи с большой облачностью в западных районах Арктического бассейна, задерживающей прямую солнечную радиацию, наименьшая годовая суммарная радиация характерна для полярных островов этой части Арктики и района Барангер-фьорда на Кольском полуострове (около 2500 мДж/м²). К югу суммарная радиация возрастает, достигая максимума на Таманском полуострове и в районе озера Ханка на Дальнем Востоке (свыше 5000 мДж/м²). Таким образом, годовая суммарная радиация увеличивается от северных границ к южным в два раза.

Суммарная радиация представляет собой приходную часть радиационного баланса: $R = Q(1 - \alpha) - J$. Расходную часть составляет отраженная радиация ($Q \cdot \alpha$) и эффективное излучение (J). Отраженная радиация зависит от альbedo подстилающей поверхности, поэтому изменяется от зоны к зоне и по сезонам года. Эффективное излучение возрастает с уменьшением облачности, следовательно, от побережий морей вглубь континента. Кроме этого, эффективное излучение зависит от температуры воздуха и температуры деятельной поверхности. В целом эффективное излучение возрастает с севера на юг.

Радиационный баланс на самых северных островах отрицательный; в материковой части изменяется от 400 мДж/м² на

крайнем севере Таймыра до 2000 мДж/м² на крайнем юге Дальнего Востока, в низовьях Волги и Восточном Предкавказье. Максимального значения (2100 мДж/м²) радиационный баланс достигает в Западном Предкавказье. Радиационный баланс определяет то количество тепла, которое расходуется на многообразные процессы, протекающие в природе. Следовательно, близ северных материковых окраин России на природные процессы, и прежде всего на климатообразование, расходуется в пять раз меньше тепла, чем у ее южной окраины.

Циркуляционные процессы. На территории России циркуляционные процессы имеют не меньшее значение в обеспечении тепловыми ресурсами, чем радиационные.

Вследствие различных физических свойств суши и океана происходит неодинаковое нагревание и охлаждение соприкасающегося с ними воздуха. В итоге возникают перемещения воздушных масс различного происхождения — атлантический и арктический. Циркуляция протекает под влиянием центров высокого и низкого давления. Их положение и степень выраженности меняются по сезонам года, в связи с чем существенно меняются и господствующие ветры, приносящие на территорию России те или иные воздушные массы. Однако на большей части страны круглый год преобладают западные ветры, приносящие атлантические воздушные массы, с которыми связаны основные осадки.

Воздушные массы и их повторяемость. Закономерная повторяемость воздушных масс, с особенностями которых связан характер погоды, определяет основные черты климата территории. Для России характерны три типа воздушных масс: арктический воздух (АВ), воздух умеренных широт (ВУШ) и тропический воздух (ТВ). На большей части территории страны в течение всего года преобладают воздушные массы умеренных широт, представленные двумя резко различающимися подтипами — континентальным (кВУШ) и морским (мВУШ). *Континентальный воздух* формируется непосредственно над территорией России и соседними областями материка. Он отличается сухостью в течение всего года, низкими температурами зимой и достаточно высокими летом. *Морской воздух* умеренных широт поступает в Россию из Северной Атлантики (атлантический), а в восточные районы — из северной части Тихого океана. По сравнению с континентальным воздухом он влажный, более прохладный летом и более теплый зимой. Продвигаясь по территории России, морской воздух довольно быстро трансформируется, приобретая черты континентального.

Арктический воздух формируется над ледяными просторами Арктики, поэтому он холодный, имеет небольшую абсолютную влажность и высокую прозрачность. Под влиянием арктического воздуха находится вся северная половина России; особенно значительна его роль в Средней и Северо-Восточной Сибири. В переходные сезоны арктический воздух, проникая в средние и южные широты, вызывает поздние весенние и ранние осенние заморозки. Летом с прорывом арктического воздуха в южные районы Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин связаны засухи и суховеи, так как по мере продвижения к югу он трансформируется в воздух умеренных широт: температура его повышается, а влажность все больше падает.

Воздух, формирующийся над большей частью Арктики, по своей низкой влажности приближается к *континентальному*. Лишь над Баренцевым морем, в которое проникают теплые воды Северо-Атлантического течения, арктический воздух не столь холодный и более влажный. Здесь формируется *морской арктический воздух*.

На климатические особенности южных районов России оказывает влияние *тропический воздух*. Местный *континентальный тропический воздух* формируется над равнинами Средней Азии и Казахстана, над Прикаспийской низменностью и восточными районами Предкавказья и Закавказья в результате трансформации поступающего сюда воздуха умеренных широт. Тропический воздух отличается высокими температурами, низкой влажностью и малой прозрачностью.

В южные районы Дальнего Востока проникает иногда *морской тропический воздух* (мТВ) из центральных районов Тихого океана, а в западные районы Кавказа — из Средиземноморья (средиземноморский воздух). Он отличается высокой влажностью и относительно высокими температурами по сравнению с мВУШ.

Атмосферные фронты. При соприкосновении качественно различных воздушных масс возникают атмосферные фронты. Так как над территорией России распространены три типа воздушных масс, возникают два атмосферных фронта: арктический и полярный. Над северными районами России на контакте арктического воздуха и воздуха умеренных широт формируется *арктический фронт*, мигрирующий в пределах арктического и субарктического поясов. *Полярный фронт* разделяет воздушные массы умеренных широт и тропический воздух и располагается преимущественно южнее границ России.

Над территорией России непрерывно проходят серии циклонов и антициклонов, способствующие изменениям погоды, но

на некоторых территориях преобладает антициклональная погода, особенно зимой (Средняя Сибирь, Северо-Восток, Прибайкалье и Забайкалье), или циклональная (Курильские острова, юго-восток Камчатки, Калининградская область и др.).

В настоящее время с искусственных спутников получают данные о метеорологических элементах атмосферы Земли и фотоснимки процессов, создающих погоду на планете. На снимках видны крупные безоблачные полосы и пятна, атмосферные фронты и различные типы облаков. Дистанционные метеорологические данные используют для составления синоптических карт и карт прогноза погоды.

Характеристика основных сезонов года

Климатические особенности холодного периода. Зимой наибольших значений суммарная солнечная радиация достигает на юге Дальнего Востока, в южном Забайкалье и Предкавказье. В январе крайний юг Приморья получает свыше 200 мДж/м², остальные перечисленные районы — свыше 150 мДж/км². К северу суммарная радиация быстро убывает за счет более низкого положения Солнца и сокращения продолжительности дня. К 60° с.ш. она уже уменьшается в 3—4 раза. Севернее полярного круга устанавливается полярная ночь, продолжительность которой на 70° с.ш. составляет 53 дня. Радиационный баланс зимой на всей территории страны отрицательный.

В этих условиях происходит сильное выхолаживание поверхности и формирование *Азиатского максимума* с центром над Северной Монголией, юго-востоком Алтая, Тувой и югом Прибайкалья. Давление в центре антициклона превышает 1040 гПа (мбар). От Азиатского максимума отходят два отрога: на северо-восток, где формируется вторичный *Оймяконский центр* с давлением свыше 1030 гПа, и на запад, на соединение с Азорским максимумом, — *ось Воейкова*. Она протягивается через Казахский мелкосопочник на Уральск — Саратов — Харьков — Кишинев и далее вплоть до южного побережья Франции. В западных районах России в пределах оси Воейкова давление понижается до 1021 гПа, но остается более высоким, чем на территориях, расположенных севернее и южнее оси.

Ось Воейкова играет важную роль климатораздела. К югу от нее (в России это — юг Восточно-Европейской равнины и Предкавказье) дуют восточные и северо-восточные ветры, несущие сухой и холодный континентальный воздух умеренных широт

из Азиатского максимума. К северу от оси Воейкова дуют юго-западные и западные ветры. Роль западного переноса в северной части Восточно-Европейской равнины и на северо-западе Западной Сибири усиливается благодаря *Исландскому минимуму*, ложбина которого достигает Карского моря (в районе Варангер-фьорда давление составляет 1007, 5 гПа). С западным переносом в эти районы нередко поступает относительно теплый и влажный атлантический воздух.

На остальной части Сибири преобладают ветры с южной составляющей, выносящие континентальный воздух из Азиатского максимума.

Над территорией Северо-Востока в условиях котловинного рельефа и минимальной солнечной радиации зимой формируется континентальный арктический воздух, очень холодный и сухой. Из северо-восточного отрога высокого давления он устремляется в сторону Северного Ледовитого и Тихого океанов.

У восточных берегов Камчатки зимой формируется *Алеутский минимум*. На Командорских островах, в юго-восточной части Камчатки, в северной части Курильской островной дуги давление ниже 1003 гПа, на значительной части побережья Камчатки давление ниже 1006 гПа. Здесь, на восточной окраине России, область низкого давления расположена в непосредственной близости от северо-восточного отрога, поэтому образуется высокий градиент давления (особенно близ северного берега Охотского моря); холодный континентальный воздух умеренных широт (на юге) и арктический (на севере) выносятся на акваторию морей. Преобладают ветры северных и северо-западных румбов.

Арктический фронт зимой устанавливается над акваторией Баренцева и Карского морей, а на Дальнем Востоке — над Охотским морем. *Полярный фронт* в это время проходит южнее территории России. Лишь на Черноморском побережье Кавказа сказывается влияние циклонов Средиземноморской ветви полярного фронта, пути движения которых смещаются с Передней Азии на Черное море в связи с более низким давлением над его просторами. С фронтальными зонами связано распределение осадков.

Распределение не только влаги, но и тепла на территории России в холодный период в значительной мере связано с циркуляционными процессами, о чем наглядно свидетельствует ход январских изотерм.

Изотерма -4°C проходит меридионально через Калининградскую область. Близ западных границ компактной территории России проходит изотерма -8°C . На юге она отклоняется к Цим-

лянскому водохранилищу и далее к Астрахани. Чем далее к востоку, тем январские температуры ниже. Изотермы $-32\dots-36^{\circ}\text{C}$ образуют замкнутые контуры над Средней Сибирью и Северо-Востоком. В котловинах Северо-Востока и восточной части Средней Сибири среднеянварские температуры опускаются до $-40\dots-48^{\circ}\text{C}$. Полюсом холода северного полушария является Оймякон, где зафиксирован абсолютный минимум температуры России, равный -71°C .

Нарастание суровости зимы к востоку связано с уменьшением повторяемости атлантических воздушных масс и увеличением их трансформации при продвижении над охлажденной сушей. Там, куда чаще проникает более теплый воздух с Атлантики (западные районы страны), зима менее сурова.

На юге Восточно-Европейской равнины и в Предкавказье изотермы располагаются субширотно, повышаясь от -10°C до $-2\dots-3^{\circ}\text{C}$. Здесь сказывается влияние радиационного фактора. Мягче, чем на остальной территории, зима на северо-западном побережье Кольского полуострова, где средняя температура января -8°C и немного выше. Это связано с поступлением прогретого над теплым Нордкапским течением воздуха.

На Дальнем Востоке ход изотерм повторяет очертания береговой линии, образуя четко выраженное сгущение изотерм вдоль береговой линии. Отопляющее влияние здесь сказывается на узкой прибрежной полосе в связи с преобладающим выносом воздуха с материка. Вдоль Курильской гряды протягивается изотерма -4°C . Чуть выше температуры на Командорских островах. Вдоль восточного побережья Камчатки протягивается изотерма -8°C . И даже в береговой полосе Приморья январские температуры составляют $-10\dots-12^{\circ}\text{C}$. Как видим, во Владивостоке средняя температура января ниже, чем в Мурманске, лежащем за полярным кругом, на 25° севернее.

Наибольшее количество осадков выпадает в юго-восточной части Камчатки и на Курилах. Их приносят циклоны не только Охотской, но и преимущественно Монгольской и Тихоокеанской ветвей полярного фронта, устремляющиеся в Алеутский минимум. Тихоокеанский морской воздух, вовлекаемый в переднюю часть этих циклонов, и несет основную массу осадков. Но на большую часть территории России зимой приносят осадки атлантические воздушные массы, поэтому основная масса осадков выпадает в западных районах страны. К востоку и северо-востоку количество осадков убывает. Много осадков выпадает на юго-западных склонах Большого Кавказа. Их приносят средиземноморские циклоны.

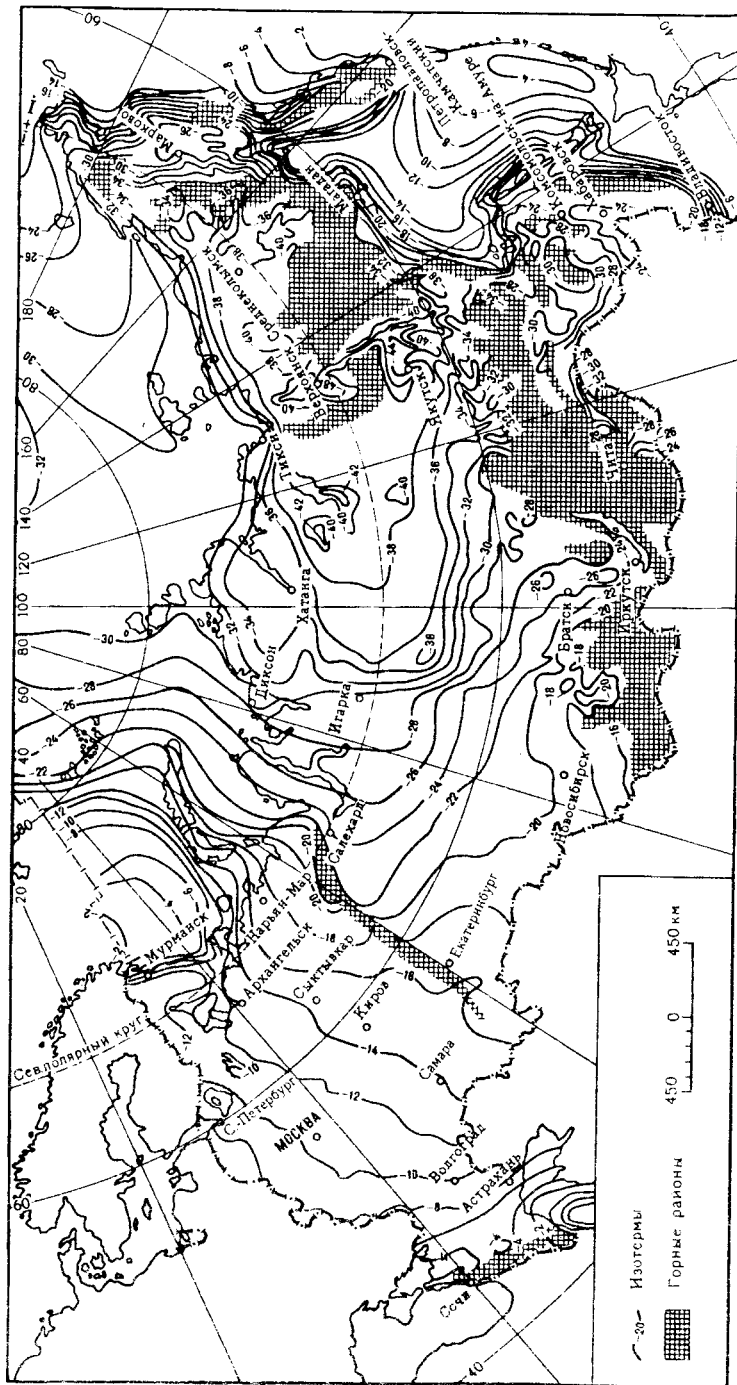


Рис. 9. Средняя температура воздуха в январе

Зимние осадки выпадают в России преимущественно в твердом виде и практически всюду устанавливается снежный покров, высота которого и продолжительность залегания колеблются в весьма широких пределах.

Наименьшая продолжительность залегания снежного покрова характерна для приморских районов Западного и Восточного Предкавказья (менее 40 дней). На юге европейской части (до широты Волгограда) снег лежит менее 80 дней в году, а на крайнем юге Приморья — менее 100 дней. К северу и северо-востоку продолжительность залегания снежного покрова увеличивается до 240—260 дней, достигая максимума на Таймыре (свыше 260 дней в году). Лишь на Черноморском побережье Кавказа устойчивый снежный покров не образуется, но за зиму может быть 10—20 дней со снегом.

Менее 10 см мощность снега в пустынях Прикаспия, в приморских районах Восточного и Западного Предкавказья. На остальной территории Предкавказья, на Восточно-Европейской равнине южнее Волгограда, в Забайкалье и Калининградской области высота снежного покрова лишь 20 см. На большей части территории она колеблется от 40—50 до 70 см. В северо-восточной (приуральской) части Восточно-Европейской равнины и в приенисейской части Западной и Средней Сибири высота снежного покрова возрастает до 80—90 см, а в наиболее снежных районах юго-востока Камчатки и Курил — до 2—3 м.

Таким образом, наличие достаточно мощного снежного покрова и продолжительное его залегание характерно для большей части территории страны, что обусловлено ее положением в умеренных и высоких широтах. При северном положении России суровость зимнего периода и высота снежного покрова имеют большое значение для сельского хозяйства.

Климатические особенности теплого периода. С наступлением теплого периода резко возрастает роль радиационного фактора климатообразования. Он определяет температурный режим почти на всей территории страны.

Наибольших значений суммарная радиация достигает летом в пустынях Прикаспия и на Черноморском побережье Кавказа — в июле 700 мДж/м^2 . К северу количество солнечной радиации убывает мало, благодаря увеличению продолжительности дня, поэтому на севере Таймыра она составляет в июле 550 мДж/м^2 , т. е. 80% от радиации, поступающей на юге страны.

Летом на всей территории страны радиационный баланс и среднемесячные температуры положительны. Средняя температура июля на самых северных островах Земли

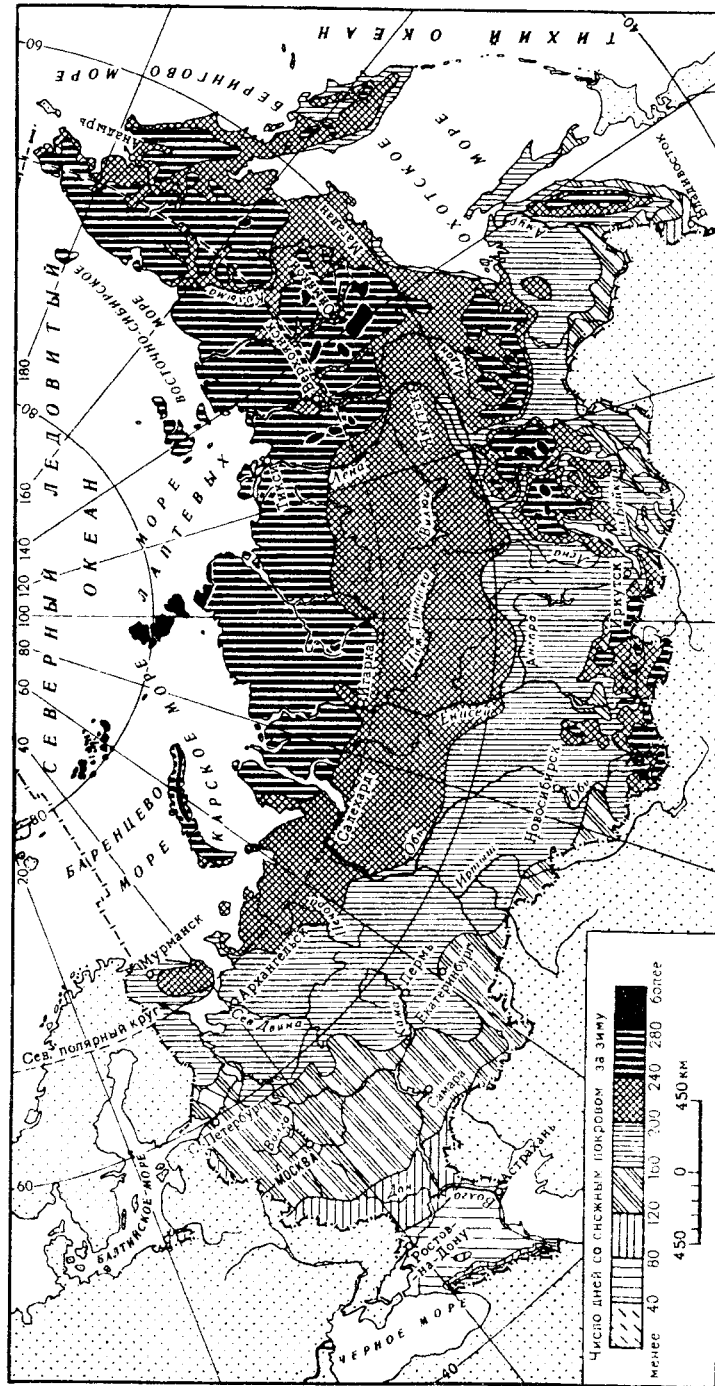


Рис. 10. Продолжительность залегания снежного покрова

Франца-Иосифа и Северной Земли близка к нулю, на побережье Таймыра — немногим более $+2^{\circ}\text{C}$, в остальных прибрежных районах Сибири $+4...+6^{\circ}\text{C}$, а на берегах Баренцева моря $+8...+9^{\circ}\text{C}$. При движении к югу температура быстро нарастает до $+12...+13^{\circ}\text{C}$. Южнее нарастание температуры идет более плавно. Максимального значения $+25^{\circ}\text{C}$ среднеиюльская температура достигает в пустынях Прикаспия и Восточного Предкавказья.

Летом суша прогревается, давление над ней понижается. Над Забайкалем, югом Якутии и средним Приамурьем давление устанавливается ниже 1006 гПа, а над югом Даурии даже 1003 гПа. По направлению к океанам давление повышается, достигая 1012 гПа над северными акваториями Восточно-Сибирского и Чукотского морей, над Баренцевым морем и западным побережьем Новой Земли. Воздушные массы устремляются вглубь материка. Арктический воздух — холодный и сухой, особенно в восточных районах Арктики. Продвигаясь на юг, он быстро прогревается и удаляется от состояния насыщения.

Гавайский (Северо-Тихоокеанский) максимум летом перемещается к северу, приближаясь к дальневосточным границам России, в результате чего возникает летний муссон. На материк поступает морской тихоокеанский воздух умеренных широт, а иногда и тропический. В связи с перемещением Азорского максимума к северу его отрог проникает на Восточно-Европейскую равнину. К северу и востоку от него давление понижается. Летом усиливается западный перенос. С Атлантики на территорию России поступает морской воздух умеренных широт.

Все воздушные массы, приходящие летом на территорию нашей страны, трансформируются в континентальный воздух умеренных широт. Над северными морями, Баренцевым и Карским, а восточнее Таймыра над прибрежными районами Сибири возникает арктический фронт. Над горами Южной Сибири проходит Монгольская ветвь полярного фронта, а над центральными районами Восточно-Европейской равнины и Приморьем возникает внутримассовый фронт, между морским слаботрансформированным и континентальным воздухом умеренных широт.

Наиболее ярко циклоническая деятельность выражена на Восточно-Европейской равнине и в Приморье, где особенно велики различия в свойствах между насыщенным влагой морским воздухом умеренных широт (а иногда и тропическим) и континентальным сухим воздухом. Усиление циклонической деятельности летом на арктическом фронте вызывает длительные морозящие дожди на севере России.

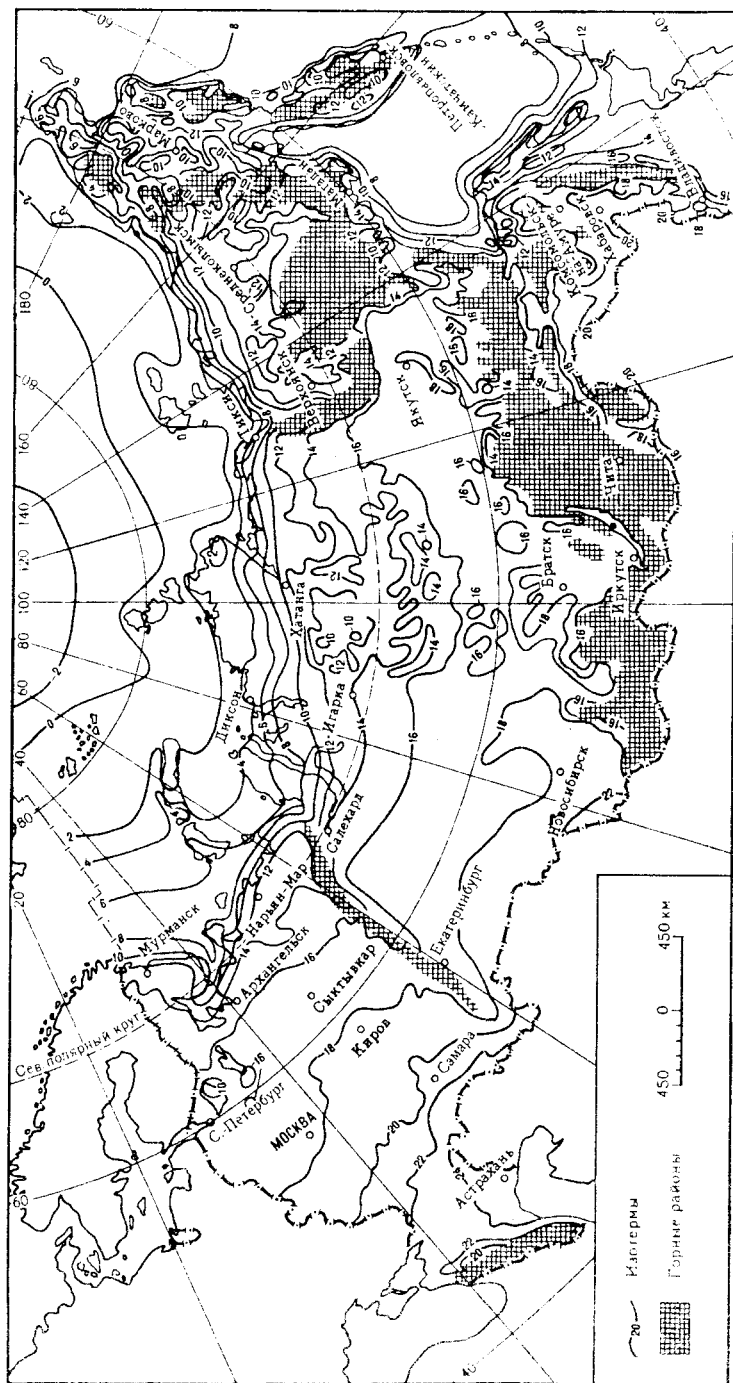


Рис. 11. Средняя температура воздуха в июле

Летом почти на всей территории страны выпадает максимум осадков. В тундре и тайге он приходится на вторую половину лета, а в степи — на конец весны — начало лета. Так как на большей части территории России летние осадки связаны с поступлением атлантического воздуха, их максимум приходится на западные районы страны. Свыше 500 мм осадков выпадает в теплый период в прибрежных районах Калининградской области, свыше 400 мм — в полосе, протянувшейся от западной границы России к Северному Уралу. К востоку количество осадков теплового периода уменьшается, составляя в Центральной Якутии менее 200 мм. Уменьшается оно также к северу, особенно к северо-востоку в связи с увеличением повторяемости арктического воздуха. В Прикаспии летом выпадает около 150 мм осадков в результате усиления трансформации атлантического воздуха в условиях высоких температур.

На Дальнем Востоке, особенно в его южной части, количество осадков теплового периода возрастает до 500—600 мм, а в наиболее высоких частях Сихотэ-Алиня выпадает более 800 мм осадков, что связано с действием летнего муссона.

В горах различных районов России количество осадков больше, чем на прилежащих равнинах, за счет влияния орографии. Максимум осадков выпадает в высокогорьях Западного и Центрального Кавказа (свыше 1000—1600 мм).

Соотношение тепла и влаги. Контрасты температур. Для протекания разнообразных природных процессов большое значение имеют соотношение тепла и влаги и температурные контрасты, определяющие степень континентальности климата.

Амплитуда среднемесячных температур января и июля достигает наибольших значений в умеренном поясе, увеличиваясь по мере удаления от Атлантического океана. В Калининграде она составляет 21°C, в районе Смоленска—Пскова 26—27°C, в Приуралье возрастает до 34—35°C, в Западной Сибири достигает 37—38°C, в западной части Среднесибирского плоскогорья 42—44°C, в Центральной Якутии и котловинах Северо-Востока 55—60°C. Увеличение амплитуды температур и соответственно степени континентальности климата с запада на восток идет, главным образом, за счет нарастания суровости зимы. На Дальнем Востоке амплитуда температур уменьшается до 44—46°C в Приамурье, 30—32°C на побережье Охотского моря и 20°C в Петропавловске-Камчатском. Здесь уже сказывается влияние Тихого океана как на зимние температуры (умярающее), так и на летние (охлаждающее), поэтому резкое изменение амплитуды происходит на коротком расстоянии.

К северу, в субарктическом и арктическом поясах уменьшение амплитуды температур связано, главным образом, с понижением летних температур.

Годовое количество осадков в горах и на равнинах существенно различно. На равнинах наибольшее количество осадков выпадает в полосе от 56 до 65° с.ш. В ее пределах годовая сумма осадков уменьшается с запада на восток от 900—750 мм в западной части Восточно-Европейской равнины до 650—500 мм в Западной Сибири и до 300 мм и менее в Центральной Якутии. Увеличение осадков в приенисейской части Средней Сибири до 800—1000 мм в наиболее высоких частях плато Путорана, Сыверма и Тунгусского обусловлено влиянием орграфического барьера.

На Дальнем Востоке годовая сумма осадков возрастает до 1000—1200 мм на Сихотэ-Адине, Сахалине и Камчатке. В юго-восточной части Камчатки количество осадков достигает 2500 мм. Увеличение осадков здесь обусловлено влиянием Тихого океана и горным рельефом.

К северу и северо-востоку, а также к югу от этой полосы количество осадков уменьшается. В пустынях Прикаспия выпадает менее 300 мм осадков, а в тундрах Северо-Востока — менее 250 мм. Таким образом, наименьшее количество осадков в России выпадает в тундрах Северо-Востока, что связано с господством здесь в течение всего года холодного и вследствие этого сухого континентального арктического воздуха.

Увеличение осадков характерно для всех горных районов: до 1000 мм на Урале, до 1200 мм в Хамар-Дабане, Саянах, Кузнецком Алатау, до 2000 мм в высокогорных районах Алтая. Максимальное в России годовое количество осадков — до 3700 мм — выпадает на наветренных юго-западных склонах Большого Кавказа.

Для гор характерно очень неравномерное распределение осадков. Максимум их приходится на наветренные склоны, беднее осадками подветренные склоны и нагорья, а межгорные котловины часто отличаются большой сухостью, особенно в горах Южной Сибири и Северо-Востока.

Годовое количество осадков, однако, не дает полного представления об обеспеченности территории влагой, ибо часть их теряется поверхностью в результате испарения. Тепло и влага в природе тесно взаимосвязаны, так как на испарение влаги расходуется тепло. Чем выше температура воздуха и подстилающей поверхности, тем больше влаги может испариться. Возможное испарение характеризуется и с п а р я е м о с т ь ю. Она, как

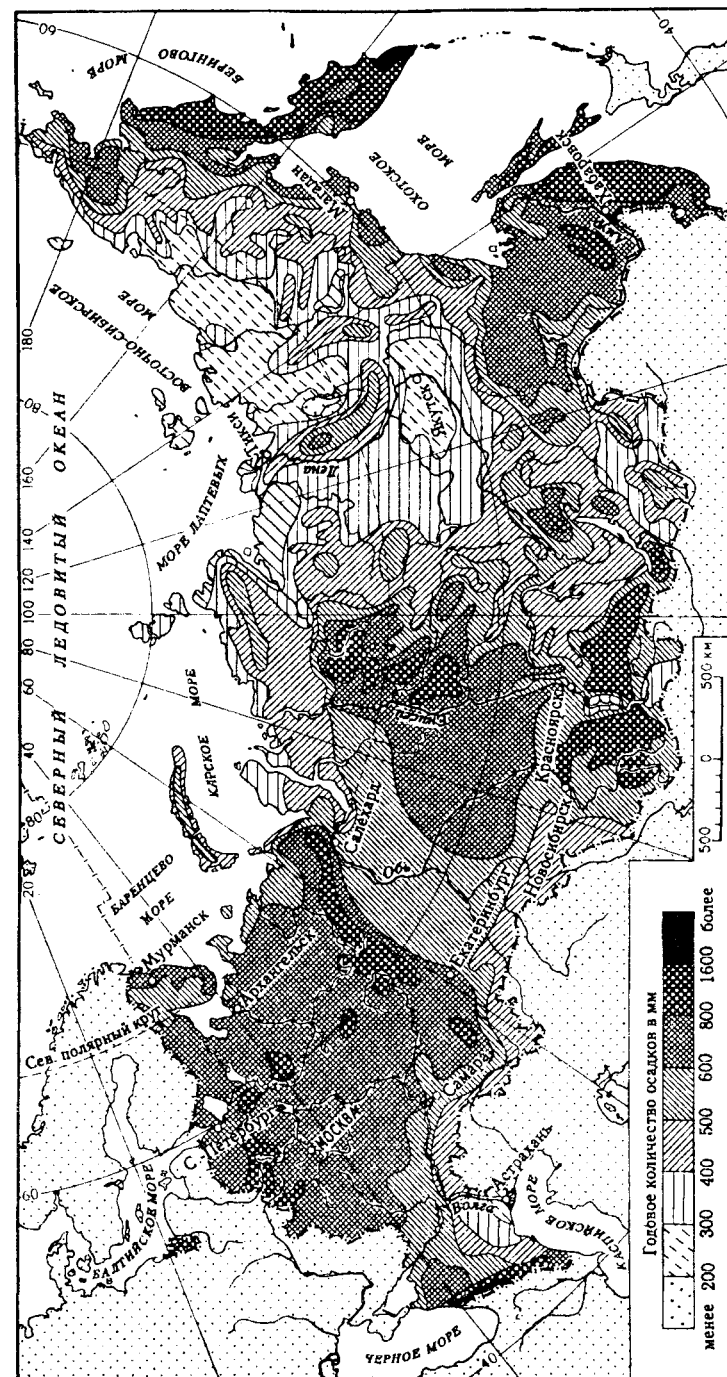


Рис. 12. Годовая сумма осадков

и осадки, измеряется в миллиметрах слоя воды и возрастает от северных границ России к южным. В тундрах Сибири испаряемость менее 125 мм, а в полупустынях Прикаспия превышает 1000 мм. Фактическое же и с п а р е н и е не может быть более годовой суммы осадков, поэтому в полупустынях и пустынях Прикаспия оно не превышает 300—350 мм, хотя испаряемость здесь в 3 раза больше. К северу испарение возрастает вплоть до южной тайги, достигая максимума на западе Восточно-Европейской равнины в зоне смешанных и широколиственных лесов (500—550 мм). К северу испарение вновь уменьшается, но здесь оно ограничивается уже не количеством осадков, а величиной испаряемости.

Таким образом, у в л а ж н е н н о с т ь территории — это результат не только количества осадков, но и количества поступающего солнечного тепла, определенная часть которого может быть затрачена на испарение. Вследствие этого для характеристики климата используют не только величины тепла и влаги, но и их соотношение.

С о о т н о ш е н и е тепла и влаги играет большую роль в формировании природных комплексов, развитии растительности, определяет направление и интенсивность многих природных процессов. Так, при одинаковом количестве осадков (около 300 мм) в тундрах Северо-Востока создается избыточное увлажнение, а в пустынях Прикаспия наблюдается резкий дефицит влаги.

Соотношение тепла и влаги может быть представлено в виде двух показателей: *коэффициента увлажнения* (отношения годовой суммы осадков к испаряемости) либо *средней годовой разности осадков и испаряемости*.

Оптимальное соотношение тепла и влаги имеет место в лесостепи и зоне смешанных и широколиственных лесов: коэффициент увлажнения здесь близок к единице, а разность осадков и испаряемости колеблется от +100 до —150 мм. Такое увлажнение называют *достаточным*. К югу дефицит влаги нарастает. Годовая сумма осадков в полупустынях и пустынях Прикаспия на 600 мм меньше испаряемости, а коэффициент увлажнения уменьшается до 0,3—0,35. Такое увлажнение считается *недостаточным*. Климат южных безлесных зон засушливый. Северная часть России (тайга, лесотундра и тундра) характеризуется *избыточным увлажнением*. Коэффициент увлажнения здесь больше единицы, а разность годовой суммы осадков и испаряемости возрастает от 150 мм до 300 мм в тундрах Кольского полуострова.

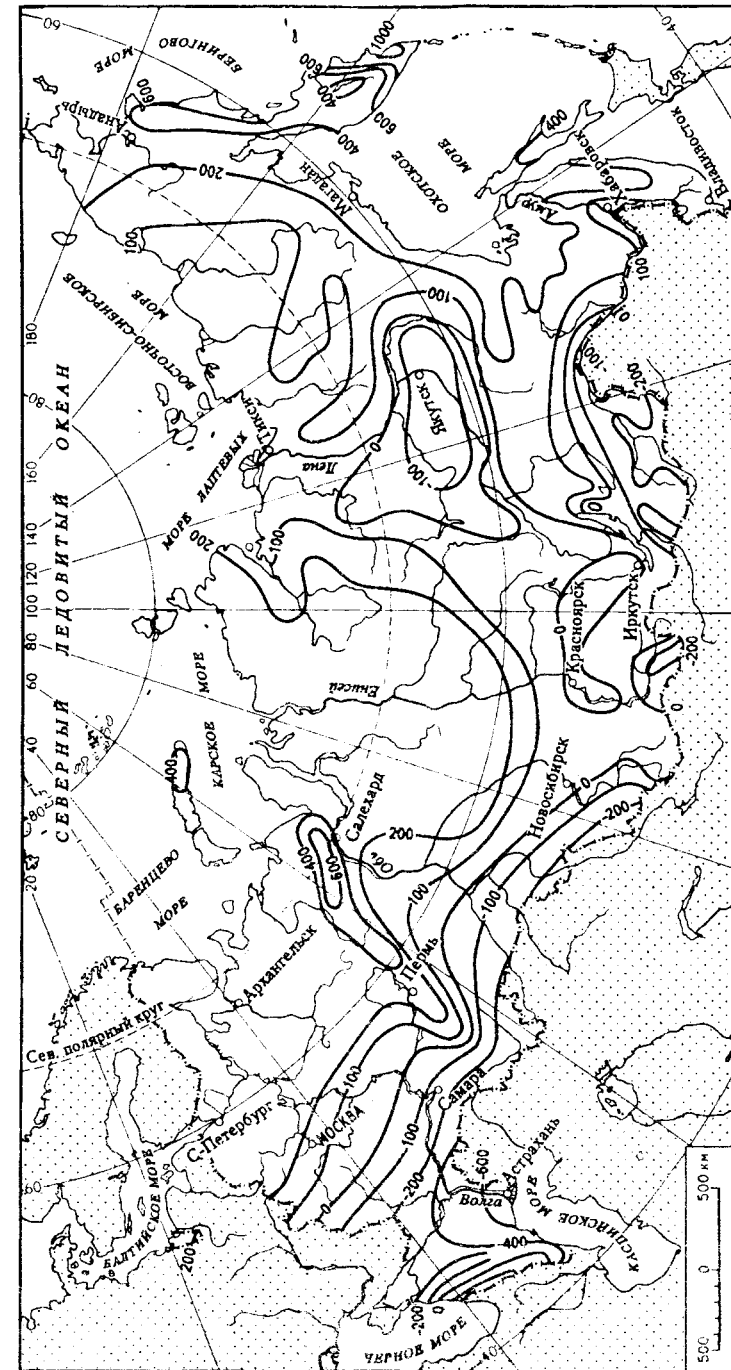


Рис. 13. Средняя годовая разность осадков и испаряемости в мм

Климатическое районирование России и типы климатов

Климатические условия на обширном пространстве России очень разнообразны. Значительные изменения в суммарной радиации, температуре воздуха и увлажнении происходят при движении с севера на юг и с запада на восток. Весьма существенные изменения климата с высотой наблюдаются в горных областях, особенно южных — на Алтае, в Саянах, на Кавказе. Все это находит отражение в климатическом районировании России. Одной из получивших наибольшее признание схем климатического районирования нашей страны является районирование Б.П. Алисова (см. «Атлас СССР», с. 98). В основу районирования автором положена циркуляция атмосферы (циклоническая деятельность и перенос теплых и холодных воздушных масс) и особенности радиационного режима¹.

По господствующим типам воздушных масс выделяются климатические пояса. В их пределах обособляются климатические области. При выделении климатических областей учитывается преобладание морского или континентального воздуха господствующего типа, а также частота повторяемости иных воздушных масс и величина суммарной солнечной радиации. Вследствие этого климатические области отличаются друг от друга соотношением тепла и влаги, а также суммой температур периода активной вегетации. Каждая климатическая область характеризует климат той или иной зоны, очень редко двух, близких по особенностям климатических зон, в определенном сектора материка. Границы климатических поясов и областей проведены по различиям в почвенно-растительном покрове, который является прекрасным индикатором изменения климатических условий.

Россия расположена в трех климатических поясах: арктическом, субарктическом и умеренном. Пояса отличаются друг от друга радиационным режимом и господствующими воздушными массами. Для всего пояса характерны некоторые общие черты климата, которые выражаются в температурном режиме и режиме осадков, а также в преобладающих типах погод по сезонам года. Однако количественные показатели каждого элемента в пределах пояса могут довольно существенно изменяться от одной климатической области к другой. Это приводит к зональным сменам климатических условий. Особенно велики зональные различия в умеренном поясе — от климата тайги до климата пустынь.

¹ Алисов Б.П. Климат СССР. — М., 1956.

К арктическому поясу относятся сибирское побережье Северного Ледовитого океана и его острова, за исключением южного острова Новой Земли, островов Вайгача, Колгуева и других в южной части Баренцева моря. Количество солнечной радиации здесь очень мало, поступает она на поверхность только летом, весь год господствует арктический воздух.

Зимой, во время полярной ночи, солнечная радиация не поступает на поверхность, но вода частично нагревает приземные слои воздуха (над полыньями), поэтому на островах средняя температура января несколько выше (—20...—30°С), чем на побережье (до —32...—36°С на востоке). В западной части арктического пояса теплее вследствие влияния Атлантики. Зимой преобладают морозные и сильноморозные погоды. С прохождением циклонов связано ослабление морозов и снегопады.

Летом из-за полярного дня довольно велика солнечная инсоляция, но значительная часть солнечных лучей отражается снегом и льдом. Солнечное тепло затрачивается на таяние снега и льда, прогревание поступающего с океана холодного воздуха, поэтому общий температурный фон низок. На северных островах средняя температура июля близка к 0°С, на побережье до +5°С. В южной части пояса в Сибири приземные слои воздуха прогреваются до +10°С. Преобладает пасмурная и дождливая погода.

Годовое количество осадков невелико (200—300 мм). Лишь на северном острове Новой Земли, в горах Бырранга и на Чукотском нагорье оно возрастает до 500—600 мм. Осадки выпадают преимущественно в виде снега, который лежит на поверхности большую часть года.

Архипелаги Земля Франца-Иосифа и Северная Земля лежат во внутриарктической климатической области с наиболее продолжительной полярной ночью и полярным днем, где влияние окружающих океанов и материков сказывается в наименьшей степени. В прибрежных районах Арктики выделяется три климатических области, самой суровой из которых является Сибирская. На Тихоокеанскую область отепляющее влияние оказывают воды и воздушные массы, поступающие со стороны Тихого океана. Наиболее теплой, но очень ветреной является Атлантическая область, находящаяся под влиянием Северной Атлантики. В арктическом поясе выделяется климат холодных арктических пустынь и климат тундр.

Субарктический пояс расположен за полярным кругом в пределах Восточно-Европейской равнины и Западной Сибири, а на Северо-Востоке простирается до 60° с.ш. К нему относятся и

острова южной части Баренцева моря. Для этого пояса характерна смена воздушных масс по сезонам года.

Зима продолжительная, суровость ее нарастает к востоку. Температура января изменяется от $-7...-12^{\circ}\text{C}$ на Кольском полуострове до -48°C в котловинах Северо-Востока, увеличиваясь до $-12...-18^{\circ}\text{C}$ на Тихоокеанском побережье. Лето довольно прохладное, но на большей части теплее, чем в арктическом поясе. Средняя температура июля возрастает от $+4...+6^{\circ}\text{C}$ на южном острове Новой Земли до $+12...+14^{\circ}\text{C}$ близ южной границы пояса. Характерной особенностью субарктического пояса является возможность заморозков в любой из теплых месяцев года. Осадки выпадают часто, но обычно имеют небольшую интенсивность, что связано с небольшим содержанием влаги в воздухе при низких температурах. Годовая сумма осадков на равнинах составляет $400-450$ мм, но существенно изменяется с запада на восток, возрастает до $600-650$ мм в горах, а в наиболее высоких частях плато Путорана достигает $800-1000$ мм. Из-за невысоких температур в районах с небольшим количеством осадков наблюдается постоянное избыточное увлажнение и заболоченность.

В пределах пояса выделяются три климатических области, климат которых весьма различен. Наибольшей суровостью отличается Сибирская субарктическая область, климат которой формируется преимущественно под действием радиационных факторов. Зимой при сильном выхолаживании здесь формируются воздушные массы арктического типа и наблюдаются самые низкие в России среднеянварские температуры. Летом обильная инсоляция, связанная с большой продолжительностью светового дня, вызывает трансформацию поступающего с севера арктического воздуха в континентальный воздух умеренных широт. Прогревание воздуха до $13-14^{\circ}\text{C}$ способствует развитию здесь древесной растительности.

Климат Атлантической и Тихоокеанской областей формируется преимущественно под влиянием циклонической деятельности на арктических фронтах, что способствует некоторому повышению температуры зимой (более значительному в Атлантической области, куда зимой выносятся воздух умеренных широт, не только континентальный, но и атлантический). Летом с циклонической деятельностью связана большая облачность, что снижает суммарную радиацию, а ветры с моря препятствуют прогреванию воздуха над материком, в связи с чем в пределах этих климатических областей формируется климат и тундр, и лесотундр, а в Сибирской области — климат редколесий и северной тайги.

Умеренный пояс характеризуется господством воздушных масс умеренных широт в течение всего года. В то же время наблюдаются большие различия в количестве солнечной радиации, поступающей на поверхность в разные сезоны года.

Зимой солнечной радиации поступает мало, причем значительная часть ее отражается от заснеженной поверхности. Происходит сильное выхолаживание поверхности и приземного слоя воздуха. Формируется холодный континентальный воздух умеренных широт. Летом приток солнечной радиации увеличивается, а отражение сокращается за счет меньшего альбеда. Поверхность и воздух прогреваются. Поэтому зима в умеренном поясе холодная, а лето теплое.

На большом пространстве умеренного пояса наблюдаются довольно существенные изменения климата как с севера на юг, так и с запада на восток. От северных границ пояса к южным происходит постепенное увеличение сухости климата вследствие роста инсоляции и уменьшения количества осадков. В северных районах осадки превышают испаряемость, на юге же поступающая солнечная радиация значительно превосходит затраты тепла на испарение. Наблюдаются качественные изменения в структуре радиационного баланса: меняется соотношение тепла, затрачиваемого на испарение и на прогревание приземного слоя воздуха. С этим связана смена климатов в пределах умеренного пояса от климата тайги до климата пустынь.

В пределах умеренного пояса при движении с запада на восток также происходят довольно существенные изменения в температурных условиях и увлажнении, но связаны они с распространением и повторяемостью различных воздушных масс, т. е. не с радиационными, а с циркуляционными условиями. Это позволяет выделить на пространстве умеренного пояса России четыре подтипа климатов — умеренно-континентальный, континентальный, резко континентальный и муссонный, соответствующих определенным секторам материка.

Умеренно-континентальный климат характерен для европейской части России и крайнего северо-запада умеренного пояса в пределах Западной Сибири. В эти районы часто поступает атлантический воздух, поэтому зима здесь не так сурова, как в более восточных районах. Преобладают *слабоморозные погоды*. Во все зимние месяцы бывают дни с оттепелями, число которых возрастает к югу. Средняя температура января изменяется от -4 до -28°C .

Лето теплое. Средняя температура июля изменяется от 12 до 24°C . В связи с активной циклонической деятельностью здесь

выпадает наибольшее количество осадков (на западе более 800 мм). Доля зимних осадков достаточно велика, но из-за оттепелей мощность снежного покрова на большей части территории менее 60 см. Увлажнение изменяется от избыточного до недостаточного. От северной границы пояса к южной происходит смена зональных климатов от тайги до степей.

Континентальный климат характерен для большей части Западной Сибири и крайнего юго-востока Восточно-Европейской равнины (полупустыни и пустыни Прикаспия). Здесь в течение всего года господствует континентальный воздух умеренных широт. Усиливается меридиональная циркуляция, в результате которой на территорию поступает как арктический, так и тропический воздух. С западным переносом сюда поступает атлантический воздух, в значительной мере трансформированный. Средняя температура января возрастает к юго-западу от -28°C до -18°C в Западной Сибири и до $-12...-6^{\circ}\text{C}$ — в Прикаспии. Средняя температура июля возрастает от $15-16^{\circ}\text{C}$ до 21°C на юге Западной Сибири и до 25°C в Прикаспии. Циклоническая активность ослабевает, поэтому годовая сумма осадков изменяется от 600—650 мм до 300 мм. Здесь особенно отчетливо прослеживается зональность в изменении климата: от климата тайги до климата пустынь.

Резко континентальный климат характерен для умеренного пояса Средней Сибири. В течение всего года здесь господствует континентальный воздух умеренных широт, поэтому характерны крайне низкие зимние температуры ($-25...-44^{\circ}\text{C}$) и значительное прогревание летом ($14-20^{\circ}\text{C}$). Зима солнечная, морозная, малоснежная. Преобладают *сильноморозные типы погод*. Годовая сумма осадков менее 500 мм. Лето солнечное и теплое. Коэффициент увлажнения близок к единице. Здесь формируется климат тайги.

Муссонный климат характерен для восточной окраины России. Зимой здесь господствует холодный и сухой континентальный воздух умеренных широт, а летом влажный морской воздух с Тихого океана, поэтому зима холодная, солнечная и малоснежная с температурой $-15...-35^{\circ}\text{C}$, а лето облачное и прохладное (средняя температура июля $10-20^{\circ}\text{C}$) с большим количеством осадков, выпадающих в виде ливней. Увлажнение всюду избыточное.

В умеренном поясе на территории России Б.П. Алисов выделил, учитывая широтное изменение радиационных условий и смену повторяемости воздушных масс от сектора к сектору, 11 климатических областей.

В горах формируются свои особые, **горные, климаты**, отличающиеся от климатов соседних равнин. С высотой здесь возрастает солнечная радиация в связи с увеличением прозрачности атмосферы, поэтому происходит сильное нагревание поверхности. Однако в условиях высокой прозрачности и разреженности атмосферы еще быстрее возрастает эффективное излучение, поэтому температура воздуха в горах с подъемом быстро понижается. Большое влияние на количество поступающей солнечной радиации оказывает экспозиция и крутизна склонов. Для гор характерны температурные инверсии. В горах распространены своеобразные горно-долинные ветры и фены.

Горы обостряют атмосферные фронты, а поднимающиеся по склонам воздушные массы охлаждаются, приближаясь к состоянию насыщения, поэтому в горах выпадает больше осадков, особенно на наветренных склонах, чем на прилежащих равнинах. На определенной высоте, зависящей от широтного положения гор, удаленности от океана, количества осадков и т. д., соотношение тепла и влаги в горах становится таким, что накапливающийся снег в течение лета не успевает растаять, возникают ледники.

В горах климатические условия изменяются на коротких расстояниях, поэтому велико разнообразие местных климатов. В непосредственной близости здесь могут встречаться климаты, удаленные на равнинах на сотни и тысячи километров. Чем южнее расположены горы и чем они выше, тем разнообразнее их климаты.

Хозяйственная оценка климата

Климат оказывает исключительно большое влияние на жизнь и хозяйственную деятельность людей. Во второй половине XIX в. французский географ Элизе Реклю в своем классическом труде «Человек и Земля» писал о том, что далеко не вся суша Земли благоприятна для жизни человека. Он считал непригодными для жизни территории со среднегодовой температурой ниже -2°C . В нашей северной стране многие районы имеют среднегодовую температуру ниже этого значения, а на Северо-Востоке она достигает рекордных величин: $-10...-16^{\circ}\text{C}$. Однако на территории России нет таких районов, где бы климатические условия служили непреодолимым препятствием для жизни и хозяйственной деятельности человека.

Человек приспосабливается (адаптируется) к неблагоприятным природным условиям. В значительной мере ему в этом

помогает развитие современного производства, техники, совершенствование способов защиты от неблагоприятных природных условий. Конечно, с увеличением суровости климата резко возрастают материальные затраты на обеспечение в этих районах нормальных условий для жизни и хозяйственной деятельности людей.

Районы с наиболее благоприятными для здоровья человека климатическими условиями используются для оздоровительных целей, здесь создаются климатические курорты.

Климат должен учитываться при строительстве, при работе транспорта, но особенно он важен для сельскохозяйственного производства, для которого является одним из важнейших ресурсов. Поэтому большой интерес представляет производственная оценка климата, т. е. установление степени соответствия климата тем требованиям, которые предъявляются определенным видом деятельности или направлением хозяйства. Например, агроклиматическая оценка, рекреационная оценка, или, более узко, оценка климата для целей строительства круглогодичных учреждений отдыха и т. д. Это направление в климатологии успешно развивалось Г.Т. Селяниновым, И.Г. Гольцберг, С.А. Сапожниковой, Ю.И. Чирковым, А.П. Слядневым, Д.И. Шашко и др.

Особенно большое значение имеет оценка климатических ресурсов для сельского хозяйства, т. е. *агроклиматическая оценка*. В разработке вопросов такой оценки и ее проведении большая заслуга принадлежит Д.И. Шашко. Им же выполнено агроклиматическое районирование СССР, в котором нашли отражение и агроклиматические ресурсы современной России.

Агроклиматические ресурсы — это свойства климата, обеспечивающие сельскохозяйственное производство. Определяющими для произрастания сельскохозяйственных культур являются тепло и влага, а также их соотношение, поэтому при агроклиматической оценке и районировании важнейшими показателями являются продолжительность периода со среднемесячной температурой свыше 10°C (периода активной вегетации), сумма температур за этот период и соотношение тепла и влаги (коэффициент увлажнения). В связи с огромным значением зимнего периода для сельского хозяйства России при ее северном положении Д.И. Шашко при агроклиматическом районировании учел также суровость зимы и высоту снежного покрова.

Изменение всех этих показателей на территории России колеблется в довольно широких пределах, что обеспечивает воз-

делывание весьма разнообразных сельскохозяйственных культур: от льна-долгунца до чая, от подсолнечника и сахарной свеклы до риса и сои, хотя многие из них могут выращиваться лишь на очень небольших площадях.

При хозяйственном (и особенно сельскохозяйственном) освоении территории необходимо учитывать не только климатические ресурсы, но и неблагоприятные климатические явления, такие как засухи и суховеи, ураганы и пыльные бури, заморозки в вегетационный период и сильные морозы зимой, град и гололед, туманы и гололедицу. Недаром большинство пахотных угодий России относят к зоне рискованного земледелия.

ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

Внутренние воды России представлены *реками, озерами*, в том числе искусственными озерами — *водохранилищами и прудами, подземными*, в том числе *грунтовыми, водами, болотами, многолетней мерзлотой и ледниками*. Внутренние воды теснейшим образом связаны с климатом. В известной степени все они — продукт климата, хотя, безусловно, зависят от других компонентов природы и влияют на них.

Взаимосвязи между климатом и внутренними водами хорошо отражает *водный баланс*. Он показывает соотношение осадков, испарения и стока (поверхностного и подземного). Для России в целом водный баланс может быть представлен в следующем виде: ежегодно на территорию страны выпадает 9648 км³ осадков (564 мм слоя), испаряется с поверхности 5605 км³ (327 мм), стекает — 4043 км³ (237 мм). На долю поверхностного стока приходится 3122 км³ (183 мм), подземного — 921 км³ (54 мм)¹. Анализ водного баланса показывает, что в целом по стране около 42% атмосферных осадков стекает с поверхности и выносится в моря и внутренние водоемы.

Однако структура водного баланса подвержена весьма существенным *территориальным изменениям*. Так, в бассейнах Белого и Баренцева морей, которые включают территорию от

¹ Расчет водного баланса произведен автором с использованием работ: Львовича М.И. Реки СССР. — М., 1971; «Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза». — Л., 1967; «Концепция государственной политики устойчивого водопользования в РФ». — М., 1998. Осадки даны с поправками к показаниям дождемера.

тундр до тайги, средняя годовая сумма осадков составляет 710 мм, испарение — 370 мм и сток — 340 мм (данные Государственного Гидрологического института, 1967); в бассейне Волги, сток которой формируется в основном в лесных зонах, соответственно 660 мм, 473 мм и 187 мм, а Дона, бассейн которого находится в лесостепной и степной зонах, — 600 мм, 530 мм и 70 мм. Достаточно отчетливо прослеживается широтная зональность в распределении элементов водного баланса. Например, на Восточно-Европейской равнине в тундре осадки составляют 610 мм, испарение — 310 мм, на сток остается 300 мм; в смешанных лесах соответственно — 700 мм, 495 мм и 205 мм; в степях — 500 мм, 455 мм и 45 мм; в полупустынях и пустынях — 310 мм, 300 мм и 10 мм (Коронкевич Н.И., 1990).

Структура водного баланса изменяется не только от места к месту, но и *во времени*, что связано с колебаниями климата, т. е. со значительной межгодовой и межсезонной изменчивостью погоды и количества осадков, а также с хозяйственной деятельностью человека. Временные изменения отражаются прежде всего на малых реках, ледниках и озерах.

Одной из составляющих водного баланса является **с т о к** — важнейший природный процесс. Посредством стока осуществляются горизонтальные связи между ПТК. На сток влияет не только климат, но и рельеф (абсолютная и относительная высота, наклон поверхности, экспозиция склона, форма рельефа), состав грунтов и почв, растительность и др. Каждый из компонентов изменяется в пространстве, поэтому и для стока характерно большое пространственное изменение в пределах России. Сток измеряется в абсолютных величинах — **слой стока** (в мм), **модуль стока** (в л/сек · км²) — либо в относительных — коэффициент стока, отражающий отношение слоя стока к осадкам.

Использование показателя «**с л о й с т о к а**» наиболее удобно при сравнении стока с другими составляющими водного баланса, прежде всего с осадками. Наибольший сток наблюдается в горах: свыше 2000 мм в год стекает с юго-западных склонов Кавказа, более 1000 мм — в западной и центральной части Алтая, более 500 мм — в горах Урала, Саян, Сихотэ-Алиня. На равнинах сток меньше, чем в горах. Наибольший сток наблюдается на высоком и глубокорасчлененном плато Путорана (более 400 мм), наименьший — характерен для полупустынь и пустынь Прикаспия (менее 10 мм).

Для определения годового стока рек удобнее использовать другой показатель — **м о д у л ь с т о к а**. Наибольший модуль стока (более 50 л/сек · км²) характерен для юго-востока Камчатки и юго-западного склона Большого Кавказа (см. «Атлас СССР», с. 112). В других

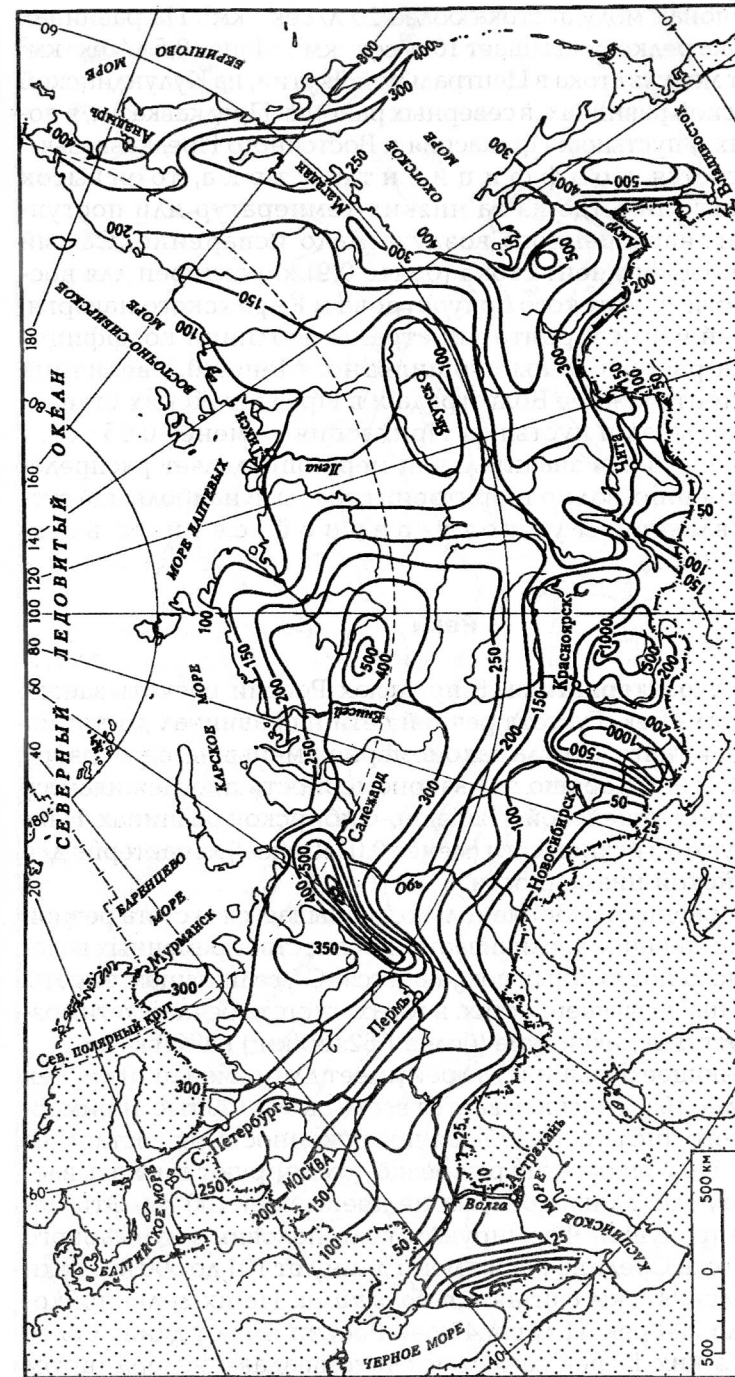


Рис. 14. Годовой слой стока в миллиметрах (по В.А. Троицкому)

горных районах модуль стока более 20 л/сек · км². На равнинах модуль стока редко превышает 10 л/сек · км². Менее 0,5 л/сек · км² составляет модуль стока в Центральной Якутии, на Кулундинской и Барабинской равнинах, в северных районах Предкавказья, в полупустынях и пустынях Прикаспия и Восточного Предкавказья.

Что касается коэффициента стока, то он высок прежде всего там, где из-за низких температур или поступления влагонасыщенного воздуха мало испарение. Самый большой коэффициент стока (более 0,9) характерен для восточной части Чукотского полуострова и Корякского нагорья. На большей части территории страны изолинии коэффициента стока расположены субширотно. Менее 0,1 величина коэффициента южнее Волгограда и в Предалтайских степях, а в полупустынях и пустынях Прикаспия — менее 0,05.

Величина стока в значительной мере определяет распределение внутренних вод по территории страны. В наибольшей степени сток влияет на густоту речной сети и водность рек.

Реки

Общая характеристика. В пределах России насчитывается свыше 2,5 млн рек. Густота речной сети на равнинах достигает максимума в тайге, откуда закономерно уменьшается к северу и югу. Особенно хорошо эта закономерность прослеживается на Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинах. Наименьшая густота речной сети (менее 0,01 км/км²) характерна для Прикаспийской низменности.

С продвижением к югу не только уменьшается густота речной сети, но и постепенно увеличивается количество временных водотоков, а число постоянных сокращается. С увеличением высоты местности (на возвышенностях, в горах) густота речной сети возрастает, достигая максимума (более 1,62 км/км²) на Кавказе.

подавляющее большинство рек имеет длину менее 10 км. Рек длиной более 10 км насчитывается всего около 120 тыс. (примерно 5% общего числа рек). Общая протяженность их составляет 2,3 млн км. Но и среди этих рек резко доминируют так называемые *малые реки*, длина которых не превышает 100 км. Эти малые реки и речушки формируют около половины суммарного речного стока. Средние реки имеют длину от 101 до 500 км. Реки длиной более 501 км считаются *большими*. На их долю приходится около 200 рек. И лишь 47 рек России имеют длину более 1000 км. Из них 17 рек самостоятельно впадают в моря (в том

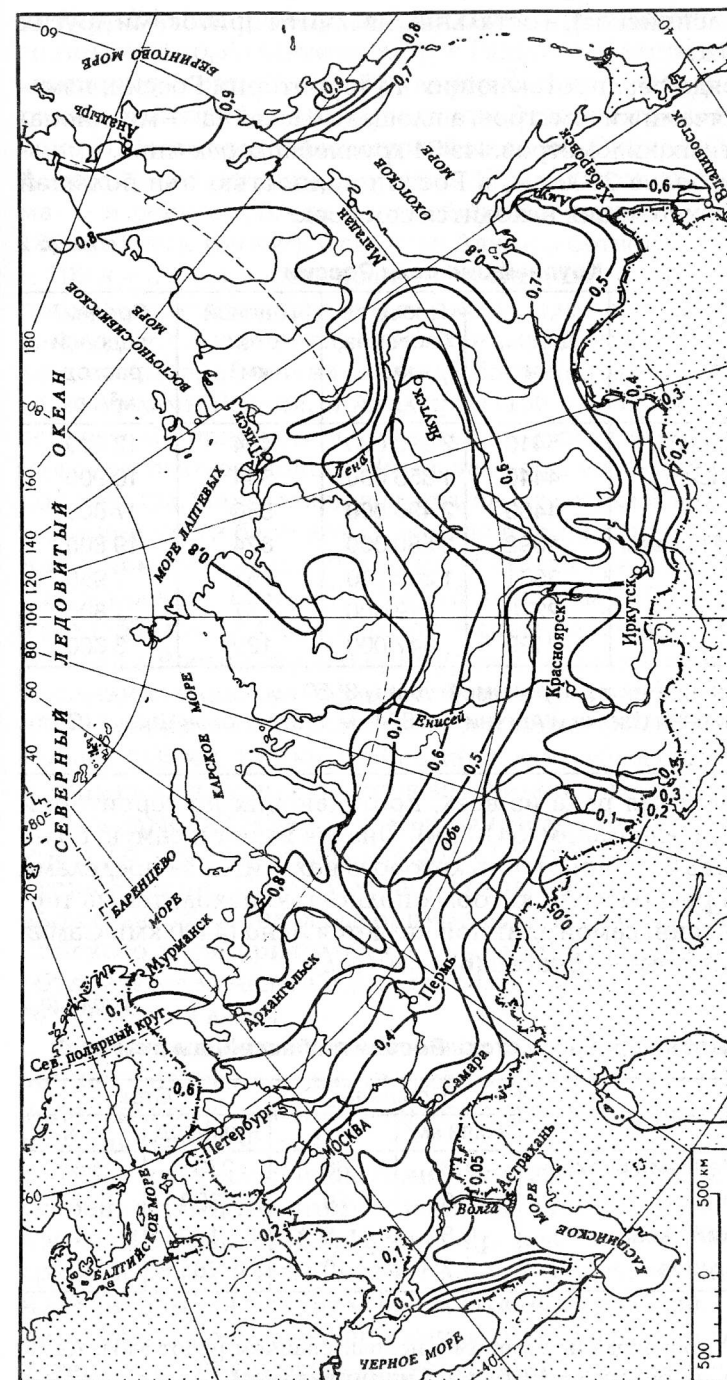


Рис. 15. Коэффициент стока (по В.А. Троицкому)

числе и в Каспийское), а остальные являются притоками других больших рек.

Длина ряда рек, протекающих по территории России, измеряется тысячами километров, а площадь бассейна — миллионами квадратных километров. Из 34 крупнейших рек мира, имеющих длину более 2000 км, в России полностью или большей частью своего течения находится семь рек.

Таблица 2

Крупнейшие реки России

Река	Длина, км	Площадь бассейна, км ²	Годовой сток, км ³	Средний годовой расход, м ³ /сек
Обь с Иртышом ¹	5410	2 990 000	404	12 800
Амур с Аргунью ²	4440	1 855 000	344	10 900
Лена	4400	2 490 000	536	17 000
Енисей с Б. Енисеем	4092	2 580 000	624	19 800
Волга	3531	1 360 000	251	7 950
Оленек	2270	219 000	57	1 800
Колыма	2129	647 000	120	3 800

¹ Обь от слияния Бии и Катунь имеет длину 3650 км
² Амур от слияния Шилки и Аргуни — 2824 км, а от истоков Шилки (Онона) — 4416 км

Самая длинная река из всех, протекающих по территории России, *Обь с Иртышом* (5410 км). Она же имеет и самую большую площадь бассейна, часть которого находится за пределами России. Из рек, бассейн которых полностью находится на территории России, самой длинной является *Лена* (4400 км). Самая многоводная река — *Енисей* (624 км³/год).

Таблица 3

Распределение речного стока России по бассейнам океанов¹

Бассейны	Площадь		Сток	
	в млн км ²	в %	в км ³ /год	в %
Северный Ледовитый океан	11,3	66	2735	68
Тихий океан	3,3	19	853	21
Атлантический океан	0,8	5	170	4
Каспийское море	1,7	10	285	7

¹ Расчеты произведены автором с использованием работ М.И. Львовича (1971), С.Л. Вендрова (1986), Е.Г. Григорьева (1994).

Реки России принадлежат бассейнам трех океанов: Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого и области внутреннего замкнутого стока (Каспийское море). Чуть менее 2/3 территории относится к бассейну Северного Ледовитого океана (см. таблицу 3). Здесь протекают крупнейшие реки Сибири: Обь, Енисей, Лена, Оленек, Индигирка (длина 1726 км, сток 58,3 км³), Колыма — и реки Восточно-Европейской равнины: Печора (длина 1809 км, сток 130 км³), Северная Двина (соответственно 1302 км и 109 км³). Восточная окраина России (около 20% территории) принадлежит бассейну Тихого океана, где преобладают сравнительно небольшие реки. Наиболее крупными реками здесь являются Амур, половина площади бассейна которого находится за пределами России, и Анадырь (1150 км, 53 км³). Около 10% территории приходится на бассейн Каспийского моря. Основная река этого региона — *Волга*, являющаяся самой крупной рекой Европы. Подавляющую часть своего стока Волга собирает в северной части бассейна, лежащей в лесных зонах, ниже устья Камы приток вод незначителен. Из других рек к бассейну Каспия относятся Терек (623 км; 9,5 км³), Самур (213 км; 2,4 км³), Урал (2534 км; 12,4 км³), верхнее и среднее течение которого находится в России, где и формируется основной сток. Около 5% площади страны принадлежит бассейну Атлантического океана. В Азовское море несут свои воды Дон (1870 км; 29,5 км³) и Кубань (830 км; 13,4 км³), в Балтийское — Нева (74 км; 79,8 км³).

Водность рек определяется величиной поверхностного стока и площадью бассейна. В Северный Ледовитый океан реки выносят 2735 км³ воды в год, что составляет 68% от общего речного стока России. Столь большой сток обусловлен и большой площадью бассейна, и высоким модулем стока. На бассейн Каспийского моря приходится лишь около 7% общего стока, что объясняется меньшей водностью рек в условиях более высокого испарения влаги.

Неоднородность климатических условий на территории России находит свое отражение не только в густоте речной сети, водности рек и величине годового стока, но также в источниках питания и режиме рек.

Вопросами классификации рек в связи с климатическими особенностями территории занимались А.И. Воейков, Д.Б. Зайков, М.И. Львович, П.С. Кузин и др. А.И. Воейков (1884) назвал среди источников питания рек снеговой, дождевой и ледниковый (в том числе высокогорный снеговой). М.И. Львович (1938) дополнил эти источники грунтовым, которое не было учтено А.И. Воейковым. Однако снег, дождь, лед, грунтовые

воды — это лишь различные виды и состояния вод, а главным, почти единственным первичным источником речного стока являются атмосферные осадки. В природе не существует рек, имеющих лишь один источник питания. Обычно в разном соотношении участвуют несколько источников.

Для рек России характерны две отличительные особенности питания: 1) благодаря положению страны в умеренных и высоких широтах и континентальности климата, в питании рек почти повсеместно принимает участие *снежный покров*; 2) для большинства рек характерны *три источника питания*: талые снеговые, дождевые и грунтовые воды. Значительно меньшее количество рек имеет либо все четыре источника питания, либо два в различных сочетаниях (снеговое + дождевое, снеговое + грунтовое, дождевое + грунтовое).

Источник питания, который обеспечивает большую часть годового стока, считается преобладающим.

На большей части территории России в той или иной мере преобладает *снеговое питание* рек, что чрезвычайно характерно для районов с достаточно устойчивой снежной зимой, которая наблюдается на значительной части страны. Там, где снега выпадает мало (Забайкалье, Приамурье), либо зимы мягкие и осадки часто выпадают в виде дождей (Калининградская область), находятся реки с преобладанием *дождевого питания*. В горных районах со значительным современным оледенением (Кавказ, Алтай) возрастает роль *ледникового питания*. Рек с преобладанием *грунтового питания* в России очень мало. Они встречаются на Камчатке в районах распространения вулканических пород, в предгорьях Кавказа. Примером таких рек является река Авача на Камчатке, грунтовое питание которой достигает 60%.

При более детальном изучении роли отдельных источников питания в формировании полного стока рек России обнаруживается ряд особенностей их территориального изменения. При движении с севера на юг наблюдается устойчивое увеличение доли снегового питания (см. таблицу 4) при одновременном уменьшении его абсолютных размеров.

Увеличивается доля дождевого питания по направлению от центральных районов к западным и восточным (при приближении к Атлантическому и Тихому океанам). Так, в центральных районах лесной зоны дождевое питание составляет 20—30%, в бассейне Балтийского моря — 30—40%, в бассейне Охотского и Японского морей — до 60%. Увеличение дождевого питания на западе России обусловлено мягкими зимами и увеличением жид-

Соотношение различных источников питания в годовом стоке рек

Зона	Река	Питание, в %		
		снеговое	дождевое	подземное
Тундра	Пяси́на	54	39	7
Тайга	Сухона	60	19	21
Лесостепь и степь	Медведица	73	6	21
Сухая степь и полупустыня	М. Узень	88	2	10

ких осадков за счет твердых, а в Приморье и Приамурье — за счет летних муссонных дождей и малоснежных зим.

Происходит значительное уменьшение доли грунтового питания в районах распространения многолетней мерзлоты. В северных районах Сибири оно меньше 10%, а в тайге Восточно-Европейской равнины возрастает до 20—30%.

В горных районах доля различных источников питания меняется с высотой, что служит одним из проявлений высотной поясности. С подъемом вверх возрастает доля снегового питания. В гляциально-нивальном поясе основным источником питания рек становятся талые воды вечных снегов и ледников.

От соотношения различных источников питания зависит внутригодовое распределение стока, т. е. *режим рек*. Все реки нашей страны по режиму делятся на три типа: 1) реки с весенним половодьем; 2) реки с половодьем в теплую часть года; 3) реки с паводочным режимом. Рек с паводочным режимом чрезвычайно мало в России; к ним относятся реки Черноморского побережья Кавказа.

Климатические типы рек. На основе одновременного учета источников питания и режима М.И. Львович (1964, 1971) выделил климатические типы рек, или типы водного режима. Из 38 типов, выделенных для рек земного шара, на территории России встречаются 17 типов, которые могут быть обобщенно представлены пятью климатическими типами. Необходимо отметить, что все реки России имеют основной сток в теплую часть года, весной или летом. Зимой для рек характерна *мелень*.

1. Реки преимущественно снегового питания с весенним половодьем. К этому типу относится большая часть рек России: реки Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин, Среднесибирского плоскогорья и значительной территории

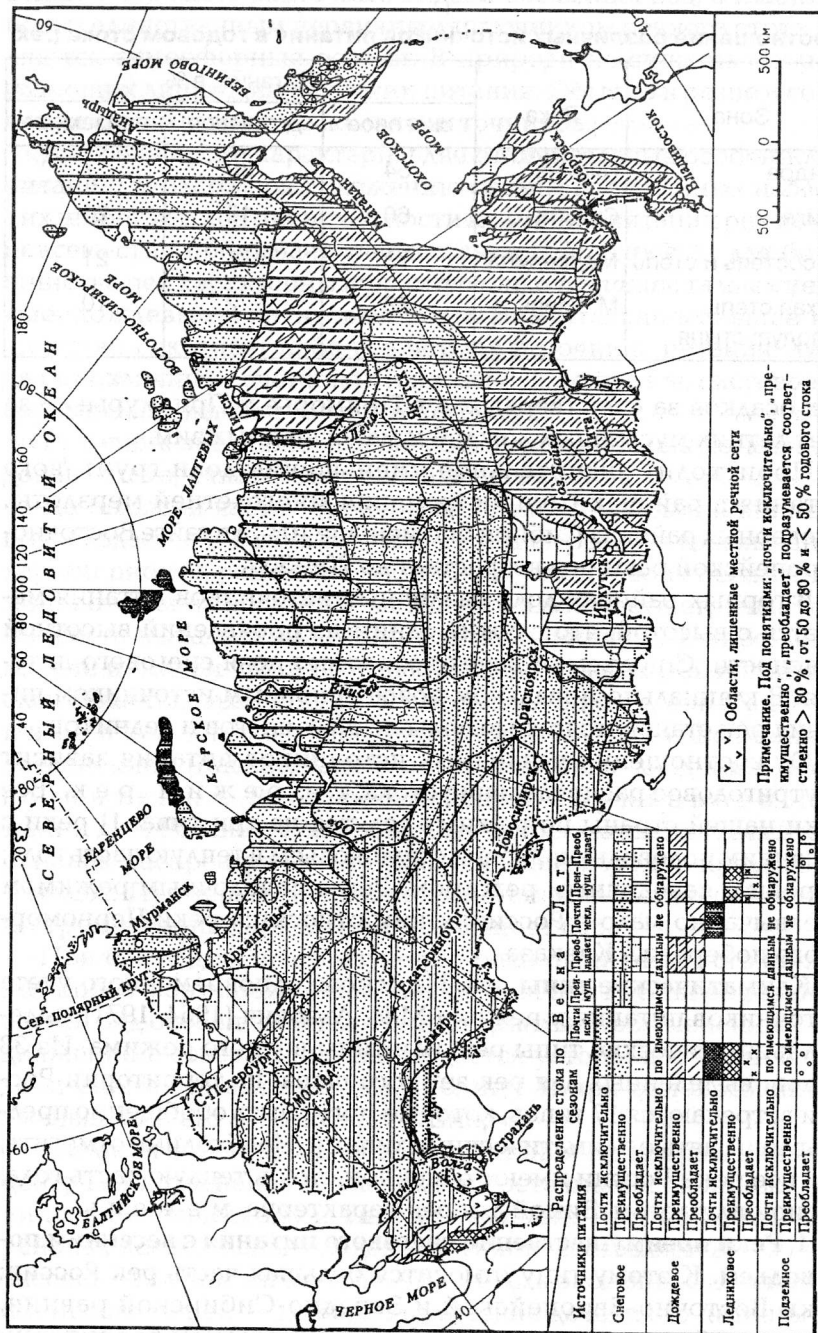


Рис. 16. Типы водного режима рек (по М. И. Львовичу)

Северо-Востока. Половодье на всех этих реках связано с таянием снегового покрова, поэтому приходится на весну — начало лета. Чем южнее, тем раньше и тем дружнее тает снег, тем раньше начинается половодье; в северных регионах, наоборот, половодье смещается на более поздние сроки и более растянуто во времени.

Для всех рек этого типа характерны контрастные сезонные колебания их стока, связанные с источниками питания. На крайнем севере Восточно-Европейской равнины, на большей части Сибири и на Северо-Востоке многоводные летние или весенние разливы рек сочетаются с крайне маловодной зимней меженью, когда реки скованы льдом и питаются исключительно грунтовыми водами, вплоть до полного прекращения стока (пересыхания) в районах многолетней мерзлоты. В южный районах распространения этого типа реки летом мелеют или даже пересыхают, несмотря на то, что на лето приходится максимум осадков. Это обусловлено значительным увеличением испарения при высоких летних температурах. Осенью при понижении температур и сокращении испарения уровень воды в реках увеличивается. На долю снегового питания в данном типе приходится 50—80% полного годового стока, а в южном Заволжье и в Прикаспийской низменности — свыше 80%. Лишь в северо-западных районах Восточно-Европейской равнины, на крайнем юге Средней Сибири, в Саянах и Туве за счет снегового питания формируется менее 50% речного стока, но объем его значительно больше, чем дождевого и подземного, т. е. снеговое питание преобладает.

2. Реки ледникового питания с половодьем в теплую часть года. К этому типу относятся реки высокогорных ледниковых районов Кавказа, Алтая, Камчатки и др. Особенно сильно таяние ледников сказывается на водном режиме рек Кавказа: Терек с притоками Баксан, Малка и др. и Кубани. Это реки преимущественно ледникового питания. Талые воды ледников и вечных снегов составляют более половины их годового стока. Черты ледникового режима этих рек сохраняются до нижнего течения. В высокогорьях Алтая, в ледниковых районах хребтов Сунтар-Хаята и Черского, Камчатки для рек характерно преобладание ледникового питания (включая и высокогорное снеговое). Все реки данного типа имеют сток преимущественно летом, когда и происходит таяние ледников.

Реки с преобладанием дождевого питания наиболее характерны для восточных районов страны, где мала мощность снежного покрова и ведущую роль в формировании стока рек играют дождевые воды. Они представлены двумя типами.

3. Реки районов муссонного климата с высокой водностью в теплую часть года. Этот тип характерен для Приморья и Приамурья. Влияние летнего муссона на режим рек проявляется в продолжительных и высоких летних паводках, сливающихся подчас в единую волну и в маловодности рек зимой. Так как снега зимой выпадает мало, а весной он частично испаряется, минув жидкую фазу, весеннее половодье здесь невелико. Летние паводки (вторая половина лета — начало осени) связаны с муссонными дождями, которые бывают обложными и продолжительными. Дождевое питание обеспечивает 50—80% годового стока.

4. Реки районов многолетней мерзлоты с повышеннойлетней водностью. В бассейнах Яны и Индигирки, в горах Забайкалья и Прибайкалья преобладание дождевого стока обусловлено крайне малым количеством зимних осадков и незначительным снежным покровом, а также скудным грунтовым питанием из-за распространения многолетней мерзлоты. В северных и высокогорных районах снег тает при одновременном питании рек дождевыми осадками. Весь сток здесь проходит в течение кратковременного лета, а в остальную часть года реки очень маловодны или сток в них иссякает. В низкогорных районах Забайкалья таяние снега происходит весной, что обуславливает некоторое повышение водности рек. Сток рек этого типа за теплый период достигает 90—95% годового.

5. Реки с преобладанием дождевого питания и паводочным режимом. Эти реки распространены лишь на Черноморском побережье, в северных предгорьях Кавказа и в Калининградской области. Мощность снежного покрова здесь невелика, поэтому нет высокого половодья. Около половины годового стока (а на Черноморском побережье более половины) формируется за счет дождей, вызывающих кратковременные, подчас высокие, паводки не только в теплый, но и в холодный период года.

Почти все реки России зимой *замерзают*. В конце сентября устанавливается ледовый покров на реках Таймыра. В течение октября почти все реки Сибири покрываются льдом. Лишь на юге Западной Сибири и в бассейне Ангары ледостав начинается в первой декаде ноября. Реки Восточно-Европейской равнины, Приморья и большей части Сахалина замерзают в ноябре; реки юга Камчатки, Калининградской области и Предкавказья — в декабре. Лишь горные реки Кавказа обычно не замерзают.

Вскрытие рек начинается в Предкавказье в марте. К началу апреля освобождаются ото льда реки южных и западных районов европейской части России. В мае наблюдается ледоход в северных районах Восточно-Европейской равнины и на большей части

Сибири. И лишь в июне освобождаются ото льда реки крайнего севера России. Таким образом, продолжительность ледостава сокращается от 8 месяцев на севере до 2,5 месяцев в Предкавказье.

По *ледовому режиму* большинство рек страны относится к рекам с устойчивым ледоставом различной длительности; к рекам с неустойчивым ледоставом, наблюдающимся не ежегодно, относятся реки Калининградской области и Предкавказья; к рекам с ледовыми явлениями, но без ледостава — горные реки Кавказа и частично Алтая, на быстрых горных реках которого ледостава почти не бывает, но зимой образуется обильная шуга.

Все реки России в зависимости от рельефа их бассейна подразделяются на равнинные и горные. Для *равнинных* рек, текущих в широких долинах и имеющих небольшие уклоны, характерно спокойное, медленное течение, поэтому они удобны для судоходства, но относительно небогаты гидроэнергией. Кроме того, сооружение ГЭС на этих реках приводит обычно к затоплению больших площадей. *Горные* реки текут часто в узких ущельях, имеют большие уклоны, в их продольном профиле часто встречаются пороги и водопады. Они непригодны для судоходства, но, имея быстрое течение, обладают большими запасами гидроэнергии.

В связи с большой скоростью и энергией горных рек они обладают огромной разрушительной силой, переносят массу наносов во взвешенном и влекомом состоянии. Реки, бассейны которых сложены легкоразмываемыми песчано-глинистыми породами, имеют особенно высокую мутность. Рекордной величины (2500—4000 г/м³) она достигает у рек Дагестана (Сулак, Самур, Терек). Мутность равнинных рек мала. На реках тундр и лесных зон она составляет менее 50 г/м³, к югу возрастает до 150 г/м³ (лесостепь), а местами и до 500 г/м³ (в степной зоне с высокой степенью распаханности и распространением лессовидных пород).

Озера

На территории России находится свыше 2 млн озер. В основном это небольшие озера с площадью водной поверхности менее 1 км². Крупных озер мало. Два озера России — *Байкал* и *Лагожское* — входят в число 18 крупнейших озер мира (площадь каждого из них более 10 000 км²), близко к ним *Онежское* озеро (таблица 5). Самым глубоким озером мира является озеро Байкал (максимальная глубина 1637 м).

Озерность России составляет 2,1%.

Таблица 5

Крупнейшие озера России

Озеро	Площадь, тыс. км ²		Высота над уровнем морья, м	Наи- боль- шая глуби- на, м	Объем воды, км ³
	зеркала	водо- сбора			
Байкал	31,5	571,0	455	1637	23 000
Ладожское	17,7	276,0	5	230	908
Онежское	9,72	62,8	33	127	295
Таймыр	4,56	43,9	6	26	13
Ханка	4,19 ¹	—	68	11	—
Чудское с Псковским	3,55	47,8	30	15	25,2
Чаны	1,99	—	105	9	—

¹ На территории России — 3,03 тыс. км².

По территории страны озера размещены крайне неравномерно. Есть районы, где озер много, но есть и такие, где озер почти нет (лесостепь и степь Восточно-Европейской равнины). Наиболее многочисленны озера там, где их существованию способствуют климатические условия и рельеф. Особенно большие площади озера занимают на Яно-Индибирской и Колымской низменностях, где местами озерность превышает 50%, и в Карелии, где площадь озера составляет 12—13% поверхности. Много озер и в северо-западных областях России, в Центральной Якутии, в Сургутской низине и, как это ни парадоксально звучит, в лесостепной зоне Западной Сибири.

Дело в том, что для возникновения озера необходим избыток влаги (поэтому основная масса озера находится в областях избыточного увлажнения) и наличие емкостей для воды, т. е. котловин. Там, где нет котловин, происходит заболачивание территории и избыток влаги накапливается в болотах.

Происхождение озерных котловин на просторах России весьма различно. Крупные озера имеют в основном котловины *тектонического* (Байкал, Телецкое и др.) или *ледниково-тектонического происхождения* (Ладожское, Онежское, Имандра, озера плато Путорана — Кета, Хантайское, Лама, Глубокое и др.). Для этих озера характерны обычно и большие

глубины. Есть озера *вулканические*. Они встречаются на Камчатке и Курильских островах и приурочены к кратерам вулканов (озеро Кольцевое в кратере вулкана Креницына на острове Онекотан, озеро Бирюзовое в кратере вулкана Заварицкого на острове Симушир, озеро Курильское на Камчатке и др.). Красивейшими являются *каровые озера*, расположенные на днищах ледниковых каров. Они обычны в горах с ледниковым рельефом (Клухорское, Бадукские озера на Кавказе и многие другие). В горах образуются также *завальные, или плотинные озера*.

Моренные озера занимают понижения между моренными холмами, межморенные котловины. Они часто имеют причудливую лопастную форму (озеро Селигер на Валдайской возвышенности и др.). Таких озер насчитываются сотни и тысячи в районах последнего оледенения. *Карстовые озера* занимают карстовые котловины, днища которых перекрыты глинистыми породами, служащими водоупором. В районах распространения многолетней мерзлоты обильны *термокарстовые озера*, а при наличии лессов и лессовидных суглинков образуются *суффозионно-просадочные котловины*. *Пойменные (старичные) озера* обильны на Обской, Волго-Ахтубинской и поймах других рек. По количеству в России больше всего озер термокарстового происхождения.

Режим озер во многом зависит от того, вытекают ли из него реки. В озеро обычно несет свои воды более или менее значительное число рек и ручьев. Если из озера вытекает река, такое озеро является *проточным*. Подчас в районах избыточного увлажнения и большого количества озер возникают своеобразные *озерно-речные системы*: река начинается из озера и впадает в другое озеро, из которого, в свою очередь, вытекает река. Таким образом оказывается, что на реку нанизана цепочка озер. Особенно типичны такие системы для Карелии. Проточные озера обычно *пресные*, даже если они находятся в южных засушливых районах.

Если стока из озера нет, то соли, поступающие с окружающих территорий, в том числе и с речным стоком, накапливаются с нем. Такие *бессточные озера* могут иметь не только пресную, но и соленую воду. *Соленые озера* могут существовать и в северных районах, если их бассейн сложен соленосными толщами, но наиболее типичны они для южных засушливых районов. Самым крупным соленым озером в России является озеро *Чаны* в Западной Сибири.

Соленые озера подразделяются на *солончатые* и *соляные* (в том случае если соленость возрастает до полного насыщения

и соли начинают выпадать в осадок). Примерами соляных озер являются *Баскунчак*, где осаждается поваренная соль, и *Кучук* в Кулунде — единственное озеро в России, где идет осаждение глауберовой соли (мирабилита). Обычно в озерах Кулунды идет накопление самосадочной соды.

Водохранилища и пруды

Наряду с естественными водоемами — озерами — в нашей стране имеется много искусственных водоемов, созданных человеком — прудов и водохранилищ. Их назначение весьма различно. Одни водоемы обеспечивают водой промышленные предприятия, другие — работу гидроэлектростанций, третьи имеют транспортное или сельскохозяйственное назначение, четвертые созданы для целей рыбоводства либо для обводнения порожистых рек во время лесосплава. Многие крупные водохранилища имеют комплексное значение, но создавались они в первую очередь при строительстве ГЭС и используются для обеспечения надежного энергоснабжения страны.

Первым в России было построено Алапаевское водохранилище (1704 г.) на среднем Урале для обеспечения водой и механической энергией завода. Вторым было водохранилище транспортного назначения — Вышневолоцкое (1719 г.).

Таблица 6

Старейшие водохранилища России
(по К.К. Эдельштейну, 1998)

Водохранилище	Река	Год сооружения	Объем, млн м ³	Площадь, км ²
Алапаевское	Нейва (басс. Оби)	1704	5	2
Вышневолоцкое	Шлина (басс. Волги)	1719	93	32
Полевское	Полевая (басс. Волги)	1724	8	3
Северское	Северушка (басс. Оби)	1727	8	3
Староуткинское	Утка (басс. Волги)	1727	19	5
Черноисточинское	Исток (басс. Оби)	1729	111	26

К концу XVIII в. на территории России (в современных ее границах) уже действовало 22 водохранилища. Большая их часть — это уральские горнозаводские водохранилища

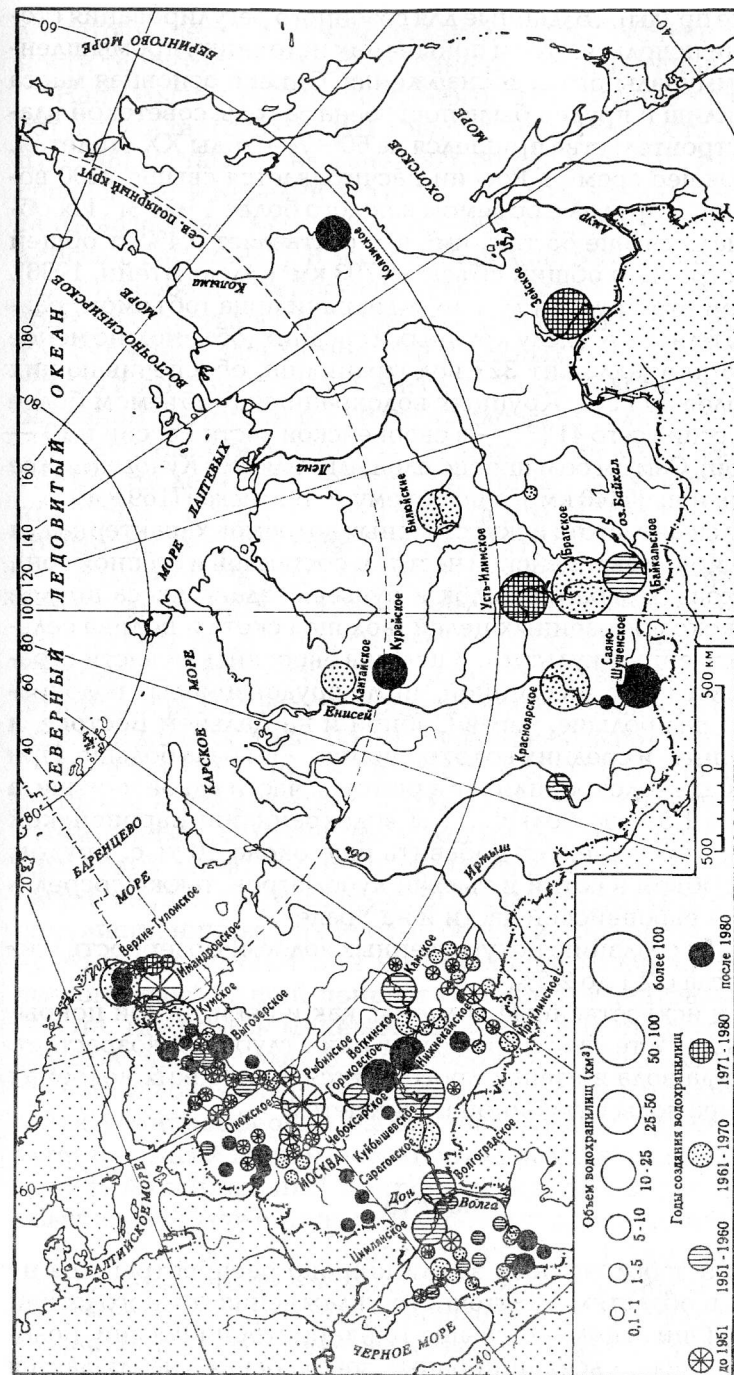


Рис. 17. Схема размещения водохранилищ

(заводские пруды), созданные для сезонного регулирования стока рек. Они используются и поныне как источники промышленного и коммунального водоснабжения. Однако основная масса водохранилищ и прудов была построена за годы советской власти. Пик строительства пришелся на 60—70-е годы XX столетия.

В настоящее время в России насчитывается свыше 2200 водохранилищ и прудов с объемом каждого более 1 млн м³. Их общая площадь свыше 65 тыс. км², что составляет 0,4% от общей площади страны, а общий объем — 793 км³ (Эдельштейн, 1998). В основном это пруды и малые водохранилища (объемом, равным 1—10 млн м³). К числу крупных и средних (объемом не менее 10 млн м³) принадлежит 327 водохранилищ, обеспечивающих работу более 80 ГЭС. Крупных водохранилищ (объемом более 1 км³) в России всего 41 (31 — в европейской части России и 10 — в азиатской). Самым большим по площади является *Куйбышевское* водохранилище (6448 км²), а по объему — *Братское* (169 км³).

Наибольшая густота искусственных водоемов характерна для южных районов европейской части (лесостепной и степной зон), где в верховьях оврагов, балок и ручьев создана масса прудов для сельскохозяйственных целей (водопоя скота и полива сельскохозяйственных культур). В целом в европейской части страны, наиболее густо заселенной, число прудов и малых водохранилищ в 5 раз больше, чем в Сибири и на Дальнем Востоке, а число крупных и средних водохранилищ — в 3 раза больше. При этом площадь водохранилищ в азиатской части вдвое меньше, а их объем в 1,5 раза больше, чем водохранилищ Европейской России. К этому следует добавить еще около 10 тыс. прудов, имеющих объем в сотни и тысячи кубометров, также сосредоточенных в европейской части и на Урале.

Благодаря созданию искусственных водоемов озерность России возросла с 2,1 до 2,5%.

Озера и искусственные водоемы, как и реки, зимой покрываются льдом, а температура воды в них с глубиной возрастает. Летом, когда вода в озерах прогревается, в глубоких водоемах температура воды с глубиной понижается.

Болота

Болота и заболоченные земли широко распространены на равнинах в областях избыточного увлажнения и многолетней мерзлоты. Они занимают свыше 10% территории России. Болота встречаются во всех природных зонах, однако наблюдается

достаточно четко выраженная зональность в степени заболоченности территории и распространении разных типов болот.

Наибольшего распространения болота достигают в тундре, лесотундре и тайге. В тундрах средняя заболоченность (по Н.Я. Кацу, 1948) составляет не менее 50% общей площади, в северной и средней части Карелии она равна 40—50%, в западно-сибирской тайге возрастает местами до 70—80% (Сургутская низина, Кондинская, Васюганье). В лесостепной зоне заболоченность резко падает, особенно на Восточно-Европейской равнине. В степной зоне, полупустыне и пустыне заболоченность крайне мала. Резкое снижение заболоченности в южных районах — следствие сухого континентального климата. Здесь болота приурочены в основном к долинам рек. В горах площади болот невелики.

В зависимости от способа питания и характера растительности болота делят на три типа: низинные, верховые и переходные. Низинные (эвтрофные) болота имеют грунтовое питание, поэтому сравнительно богаты минеральными солями. На них поселяются растения, требовательные к элементам питания — камыш, рогоз, осоки, зеленые мхи. На низинных болотах могут произрастать ольха и береза. Распространены эти болота в местах выхода грунтовых вод, по берегам озер, по поймам рек во всех природных зонах. Травяные пойменные болота в дельтах Дона, Волги, Кубани называют плавнями.

Верховые (олиготрофные) болота питаются только атмосферными осадками, которые бедны минеральными солями. Обычно это моховые болота с преобладанием сфагновых мхов. Кроме мхов, на этих болотах растут вереск, багульник, клюква, кассандра. Встречаются болотные формы сосны, лиственницы, карликовые березки. Сфагновые мхи лучше всего произрастают при минимальной минерализации вод, поэтому наибольший прирост они дают в центральной части болота, где подток минерализованных вод отсутствует. Этим обусловлена выпуклая форма поверхности верховых болот. Наилучшие условия для развития верховых болот создаются в зоне тайги, где атмосферные осадки преобладают над испарением, а вегетационный период достаточно продолжителен, чтоб обеспечить максимальный прирост сфагнома. Верховые болота обычно расположены на междуречных пространствах.

Переходные (мезотрофные) болота занимают промежуточное положение между низинными и верховыми. Растения, обитающие на повышенных участках (на кочках, у пней) питаются за счет атмосферных осадков. В понижениях, где сохраняется связь с грунтовыми водами, распространены

растения низинных болот. Эти болота более типичны для северной части страны.

В болотах накапливается торф. Исключительно богаты торфом болота лесных зон. Торф верховых болот (малозольный и калорийный) используется в качестве топлива. На нем работает ряд довольно крупных электростанций (например, Шатурская в Мещере). Торф низинных болот используется как удобрение. При осушении болот на их месте образуются плодородные земли, используемые в сельском хозяйстве. В то же время болота заметно изменяют водный режим и водный баланс территорий. С увеличением степени заболоченности равномернее распределяется сток по сезонам года и убывает его средняя годовая величина, поэтому усиленное осушение болот может отрицательно сказываться на режиме малых рек.

Подземные воды

Подземные воды находятся в горных породах верхней части земной коры, насыщая пласты рыхлых пород. Обычно подземные воды представлены несколькими водоносными горизонтами, залегающими на разной глубине. Первый от поверхности постоянный водоносный горизонт называют *грунтовыми* и *водами*. Грунтовые воды находятся в наиболее тесной связи со всеми остальными компонентами природы, зависят от климата и особенностей рельефа, влияют на процессы почвообразования и растительность. Прежде всего они служат источником питания рек, озер, болот.

Распространение грунтовых вод подчинено закону зональности. С севера на юг увеличивается глубина залегания грунтовых вод, повышается их температура, уменьшаются, а затем исчезают органические примеси, увеличивается минерализация и меняется состав солей.

М.П. Петров (1961) выделил четыре зоны грунтовых вод. Всю территорию, в пределах которой распространена многолетняя мерзлота, он выделил в одну зону — зону *вечномерзлых ультраосновных гидрокарбонатно-кремнеземистых грунтовых вод*, разделив ее на подзоны сплошной, с островами таликов и островной мерзлоты. К грунтовым водам относят надмерзлотные воды, расположенные в зоне аэрации, чаще всего выщелоченные, близкие по генезису к водам зон избыточного увлажнения. Помимо жидких атмосферных осадков, в формировании грунтовых вод здесь значительное участие принимают процессы конденсации.

К зоне *пресных, очень холодных гидрокарбонатно-кальцевых и кремнеземистых грунтовых вод* с большим количеством органического вещества отнесены тайга в безмерзлотных районах и зона смешанных и широколиственных лесов. Это районы с благоприятными условиями нисходящих токов и выщелачивания. Здесь осадки преобладают над испарением, наблюдаются обильные источники, принимающие участие в питании рек.

Лесостепь и степь относятся к третьей зоне — зоне *пресных и слабозасоленных сульфатно-содовых, иногда хлоридных вод*. Содержание органики в грунтовых водах ничтожно. Приход и расход находятся в динамическом равновесии.

И, наконец, Прикаспийская низменность с ее сухими степями, полупустынями и пустынями относится к четвертой зоне — *хлоридно-сульфатных и хлоридных засоленных теплых грунтовых вод*. Здесь испарение преобладает над пополнением грунтовых вод атмосферными осадками.

Для гор характерны *азональные грунтовые воды*, свойства и глубина залегания которых меняются на коротких расстояниях. На равнинах также встречаются аazonальные грунтовые воды, связанные с особенностями слагающих пород (аллювий, массивно-кристаллические, карстующиеся породы и др.) и нарушающие общую зональную картину их распределения.

Ниже грунтовых вод располагаются *межпластовые*, или собственно *подземные* воды, которые часто залегают на большой глубине. Их распространение, температура и химический состав в наибольшей степени определяются геологическим строением территории. На равнинах выделяют гидрологические *артезианские бассейны* (Подмосковный, Западно-Сибирский, Тунгусский и др.). В них сосредоточены *пластовые* или *трещинно-пластовые воды*, обычно заполняющие рыхлые пласты. В горных областях преобладают *трещинные* и *пластово-трещинные воды*. В областях распространения многолетней мерзлоты выделяются *надмерзлотные* (грунтовые), *межмерзлотные* и *подмерзлотные подземные воды*. Надмерзлотные воды зимой полностью или частично замерзают. Межмерзлотные и подмерзлотные воды протекают по трещинам среди мерзлого грунта, а иногда выходят в виде источников на поверхность. Подземные воды при замерзании здесь часто образуют *наледы*, *гидролакколиты*, *ледяные ядра* в торфяных буграх. По данным Г.К. Тушинского (1968), на Северо-Востоке насчитывается до 4000 наледей, в которых заключено около 25 млрд м³ воды.

Подземные воды — это своеобразные полезные ископаемые. В хозяйстве используются пресные и минеральные подземные

В условиях длительной холодной зимы при относительно небольшой мощности снежного покрова горные породы теряют много тепла и промерзают на значительную глубину, превращаясь в твердую мерзлую массу. Летом они не успевают полностью оттаять, и отрицательные температуры грунта сохраняются даже на небольшой глубине в течение сотен и тысяч лет. Этому способствуют огромные запасы холода, которые накапливаются за зиму в районах с отрицательной среднегодовой температурой. Так, в Средней и Северо-Восточной Сибири сумма отрицательных температур за период залегания снежного покрова составляет —3000...—6000°С, а летом сумма активных температур составляет всего 300—2000°С.

Горные породы, длительное время (от нескольких лет до многих тысячелетий) находящиеся при температурах ниже 0°С и сцементированные замерзшей в них влагой, получили название многолетней, или вечной мерзлоты. Скопления воды в многолетнемерзлых породах образуют линзы, клинья, прослой и прожилки льда, т. е. в состав вечной мерзлоты входят и подземные льды. Содержание льда, т. е. льдистость многолетней мерзлоты может быть весьма различной. Она колеблется от нескольких процентов до 90% общего объема породы. В горных районах льда обычно бывает мало, зато на равнинах подземный лед нередко оказывается главной горной породой. Особенно много ледяных включений содержится в глинистых и суглинистых отложениях крайних северных районов Средней и Северо-Восточной Сибири (в среднем от 40—50% до 60—70%), отличающихся наиболее низкой постоянной температурой грунта.

Многолетняя мерзлота — необычное явление природы, на которое обратили внимание еще землепроходцы в XVII в. О ней упоминал в своих работах В.Н. Татищев (начало XVIII в.). Первые научные исследования мерзлоты были проведены А. Миддендорфом (середина XIX в.) во время его экспедиции на север и восток Сибири. Миддендорф впервые произвел измерения температуры мерзлого слоя в ряде пунктов, установил его мощность в северных районах, высказал предположения о происхождении мерзлоты и причинах ее широкого распространения в Сибири. Во второй половине XIX в. и начале XX в. мерзлота изучалась попутно с изыскательскими работами геологами и горными инженерами. В советские годы проводились серьезные специальные исследования многолетней мерзлоты М.И. Сумгиным, П.Ф. Швецовым, А.И. Поповым, И.Я. Барановым и многими другими учеными.

Область распространения многолетней мерзлоты в России занимает около 11 млн км², что составляет почти 65% территории

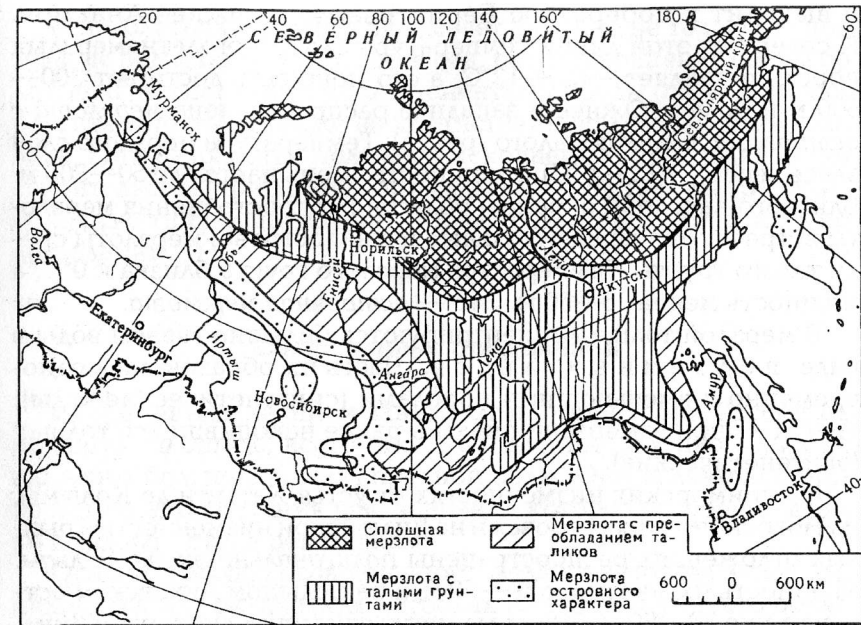


Рис. 19. Распространение многолетней мерзлоты

страны. Южная ее граница проходит по центральной части Кольского полуострова, пересекает Восточно-Европейскую равнину близ полярного круга, по Уралу отклоняется к югу почти до 60° с.ш., а вдоль Оби — к северу до устья Северной Сосьвы, далее проходит по южному склону Сибирских Увалов к Енисею в районе Подкаменной Тунгуски. Здесь граница круто поворачивает к югу, проходит вдоль Енисея, идет по склонам Западного Саяна, Тувы и Алтая к границе с Казахстаном. На Дальнем Востоке граница мерзлоты идет от Амура к устью Селемджи (левого притока Зеи), затем по подножию гор левобережья Амура к его устью. Мерзлота отсутствует на Сахалине и в прибрежных районах южной половины Камчатки. Пятна мерзлоты встречаются южнее границы ее распространения в горах Сихотэ-Алиня и в высокогорьях Кавказа.

В пределах этой обширной территории условия развития мерзлоты не одинаковы. Северные и северо-восточные районы Сибири, острова азиатского сектора Арктики и северный остров Новой Земли заняты сплошной низкотемпературной многолетней мерзлотой. Южная ее граница проходит через северную часть Ямала, Гыданского полуострова к Дудинке на Елисее, затем к устью Вилюя, пересекает верховья Индигирки и Колымы

и выходит к побережью Берингова моря южнее Анадыря. К северу от этой линии температура слоя многолетнемерзлых пород составляет $-6...-12^{\circ}\text{C}$, а его мощность достигает 300—600 м и более. Южнее и западнее распространена мерзлота с островами таликов (талого грунта). Температура мерзлого слоя здесь выше ($-2...-6^{\circ}\text{C}$), а мощность уменьшается до 50—300 м. Близ юго-западной окраины области распространения мерзлоты встречаются лишь отдельные пятна (острова) мерзлоты среди талого грунта. Температура мерзлого грунта близка к 0°C , а мощность менее 25—50 м. Это — *островная мерзлота*.

В мерзлой толще концентрируются большие запасы воды в виде подземных льдов. Часть их образовалась одновременно с вмещающими породами (сингенетические льды), другая — при замерзании воды в ранее накопившихся толщах (эпигенетические).

На приморских низменностях от устья Хатанги до Колымы, на Новосибирских островах и на Вилюйской низменности в рыхлых отложениях распространены *полигонально-жильные льды*. Мощность их достигает 40—50 м, а на Большом Ляховском острове даже 70—80 м. Эти льды могут считаться «ископаемыми», так как формирование их происходило в среднечетвертичное время (в период оледенения). *Жильный лед* в трещинах кристаллических и метаморфических пород широко представлен в горных системах Северо-Востока и в северной части Средней Сибири. Для Западной Сибири и Печорской низменности типичны ледяные ядра торфяных бугров пучения. Ледяные интрузии — *гидролаколиты* (булгунняхи в Якутии) образуются в озерно-аллювиальных, делювиальных и солифлюкционных отложениях котловин Забайкалья и Северо-Востока, в Центральной Якутии и северных районах Западной Сибири.

Миграционные льды, заполняющие морозобойные трещины, распространены практически во всех районах, где встречается мерзлота.

Большая мощность многолетней мерзлоты, находки в ней хорошо сохранившихся мамонтов свидетельствуют о том, что многолетняя мерзлота — продукт весьма продолжительного накопления холода в толщах горных пород. Подавляющее большинство исследователей считает ее реликтом ледниковых эпох. Современный климат на большей части территории распространения мерзлоты лишь способствует ее сохранению, поэтому малейшее нарушение природного равновесия ведет к ее деградации. Это необходимо учитывать при хозяйственном использовании территории, в пределах которой распространена мерзлота.

Многолетняя мерзлота оказывает влияние не только на подземные воды, режим и питание рек, распространение озер и болот, но и на многие другие компоненты природы (рельеф, почвы, растительность), а также на хозяйственную деятельность человека. При разработке полезных ископаемых, прокладке дорог, строительстве, при проведении сельскохозяйственных работ необходимо тщательно изучать мерзлый грунт и не допускать его деградации.

Современное оледенение

Современные ледники занимают на территории России небольшую площадь, всего около 60 тыс. км², однако в них заключены большие запасы пресной воды. Они являются одним из источников питания рек, значение которого особенно велико в годовом стоке рек Кавказа.

Основная площадь современного оледенения (более 56 тыс. км²) находится на арктических островах (см. таблицу 7), что объясняется их положением в высоких широтах, обуславливающим формирование холодного климата. Нижняя граница нивальной зоны опускается здесь почти до уровня моря. Оледенение сосредоточено в основном в западных и центральных районах, где выпадает больше атмосферных осадков. Для островов характерно покровное и горно-покровное (сетчатое) оледенение, представленное ледниковыми щитами и куполами с выводными ледниками. Самый обширный ледниковый покров расположен на Северном острове *Новой Земли*. Длина его по водоразделу составляет 413 км, а наибольшая ширина достигает 95 км (Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б., 1989). Остров *Ушакова*, лежащий между Землей Франца-Иосифа и Северной Землей, представляет собой сплошной ледниковый купол, края которого обрываются к морю ледяными стенами высотой от нескольких метров до 20—30 м, а на острове *Виктории*, расположенном западнее Земли Франца-Иосифа, свободен ото льда лишь небольшой участок пляжа площадью около 100 м².

При движении к востоку все большая часть островов остается свободной ото льда. Так, острова архипелага *Земли Франца-Иосифа* почти сплошь покрыты ледниками, на *Новосибирских островах* оледенение характерно лишь для самой северной группы островов *Де-Лонга*, а на острове *Врангеля* покровного оледенения нет — здесь встречаются лишь снежинки и небольшие леднички. Большинство снежно-ледовых образований

Таблица 7

Современное оледенение России
(по Л.Д. Долгушину, Г.Б. Осиповой, 1989)

Район	Количество ледников	Площадь оледенения, км ²	Запас воды, км ³
Новая Земля	—	23 645,0	8100
Земля Франца-Иосифа	995	13 735,0	2100
Северная Земля	287	18 325,5	4700
Острова Де-Лонга	15	80,6	10
Остров Врангеля	101	3,5	—
Другие острова	2	336,2	48,6
Всего по арктическим островам	1400	56 125,8	14 958,6
Горы Бырранга	96	30,5	2,9
Чукотское нагорье, хребет Пэкульней	11	3,0	—
Урал	143	28,7	0,7
Хибины	4	0,1	—
Плато Путорана	22	2,5	—
Хребет Орулган	74	18,4	0,7
Хараулахские горы	—	3,0	—
Хребет Черского	372	155,3	10,0
Хребет Сунтар-Хаята	208	201,6	12,0
Корякское нагорье	1335	291,7	7,5
Камчатка	405	874,1	49,0
Алтай	1499	910,0	39,0
Кузнецкий Алатау	91	6,8	0,2
Саяны	107	34,1	0,8
Хребет Кодар	30	18,8	0,6
Большой Кавказ	1498	993,6	52,2
Всего по горным районам	5895	3572,2	175,6
ИТОГО	7295	59 698,0	15 134,2

представляют собой многолетние снежники с ядрами инфильтрационного льда.

Толщина ледниковых покровов арктических островов достигает 100—300 м, а запас воды в них приближается к 15 тыс. км³, что почти в четыре раза больше годового стока всех рек России.

Оледенение горных областей России и по площади, и по объему льда значительно уступает покровному оледенению арктических островов. Горное оледенение характерно для наиболее высоких гор страны — Кавказа, Алтая, Камчатки, гор

Северо-Востока, но встречается и в невысоких горных массивах северной части территории, где снеговая граница лежит низко (Хибины, северная часть Урала, горы Бырранга, Путорана, Хараулахские горы), а также в районе Маточкина Шара на Северном и Южном островах Новой Земли.

Многие горные ледники лежат ниже климатической снеговой границы, или «уровня 365», на котором снег сохраняется на горизонтальной подстилающей поверхности в течение всех 365 дней в году. Существование ледников ниже климатической снеговой границы становится возможным за счет концентрации больших масс снега в отрицательных формах рельефа (часто в глубоких древних карах) подветренных склонов в результате метелевого переноса и схода лавин. Разница между климатической и фактической снеговой границей измеряется обычно сотнями метров, но на Камчатке превышает 1500 м.

Площадь горного оледенения России немногим превышает 3,5 тыс. км². Наиболее широко распространены каровые, карово-долинные и долинные ледники. Большая часть ледников и площади оледенения приурочена к склонам северных румбов, что обусловлено не столько условиями снегонакопления, но и большей затененностью от солнечных лучей (инсоляционными условиями). По площади оледенения среди гор России первое место занимает Кавказ (994 км²). За ним следует Алтай (910 км²) и Камчатка (874 км²). Менее значительное оледенение характерно для Корякского нагорья, хребтов Сунтар-Хаята и Черского. Оледенение других горных районов невелико. Самыми крупными ледниками России являются ледник Богдановича (площадь 37,8 км², протяженность 17,1 км) в Ключевской группе вулканов Камчатки и ледник Безенги (площадь 36,2 км², протяженность 17,6 км) в бассейне Терека на Кавказе.

Ледники чутко реагируют на колебания климата. В XVIII — начале XIX вв. начался период общего сокращения ледников, который продолжается и поныне.

Водные ресурсы и хозяйственное значение внутренних вод

Водные ресурсы занимают одно из важнейших мест среди природных богатств России. Основной объем вод составляют их в е к о в ы е з а п а с ы, заключенные в ледниках, подземных водах, озерах и водохранилищах, которые остаются неизменными на протяжении многих столетий. Большие запасы воды содержатся в озерах, среди которых особенно выделяются

уникальное озеро Байкал и крупнейшее в Европе Ладожское озеро.

Однако важнейшим источником удовлетворения разнообразных потребностей человека в водных ресурсах являются не вековые запасы, а ежегодно возобновляемые поверхностные пресные воды, в существенно меньших размерах — подземные пресные воды, используемые преимущественно для коммунально-бытового и питьевого водоснабжения и частично — в промышленности (пищевой и медицинской), а также в сельском хозяйстве.

Ежегодный возобновляемый речной сток России — 4266 км³, в том числе местный сток (формирующийся на территории страны) — 4043 км³. Потенциальные ресурсы подземных вод России составляют 318 км³/год. Из них около половины (153 км³/год) приходится на эксплуатационные ресурсы. Разведанные запасы пресных подземных вод составляют 29 км³/год, из которых подготовлено к промышленному освоению более 20 км³/год.

По запасам доступных ресурсов пресных вод Россия занимает второе место в мире после Бразилии. Однако по удельной обеспеченности в расчете на 1 км² территории Россия занимает лишь девятое место среди десяти наиболее богатых водными ресурсами государств, немного опережая Канаду, а в расчете на одного человека находится на четвертом месте после Бразилии, Норвегии и Канады. Местный речной сток составляет в России 237 тыс. м³/год (или 7,5 л/сек) на 1 км² и 27 тыс. м³/год на одного жителя. Но это — среднее значение, а основная масса стока приходится на азиатскую часть страны. В то же время основные хозяйственно освоенные районы европейской территории испытывают недостаток в воде. Особенно остро эта проблема стоит в южных районах, где речные воды расходуются и на орошение земель (в Предкавказье, Среднем и Нижнем Поволжье). Большой дефицит воды характерен для Урала, где находятся лишь верховья рек, а потребность в воде велика. Дефицит воды в значительной мере послужил побудительным мотивом создания искусственных водоемов для накопления и перераспределения стока во времени. С целью перераспределения стока в пространстве прокладываются каналы.

Перераспределение стока важно еще и потому, что поверхностные воды используются не только как источник водных ресурсов. Большое значение имеют гидроэнергетические ресурсы рек. На Волге, Каме, Енисее, Ангаре построены каскады ГЭС. В настоящее время свыше 80 крупных ГЭС на реках России вырабатывают свыше 170 млрд кВт·ч электроэнергии в год.

Многие реки и озера используются для судоходства, а реки — для лесосплава. В годы советской власти в Европейской России построены судоходные каналы — Беломорско-Балтийский, им. Москвы, Волго-Донской, реконструирована Мариинская водная система, получившая название Волго-Балтийского канала.

Реки, озера, искусственные водоемы используются для рыбобоводства и рыборазведения, для рекреационных целей. Таким образом, значение внутренних вод велико и разнообразно.

ПОЧВЫ, РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Общие закономерности размещения почв, растительности и животного мира

Биогенные компоненты — растительность и животный мир и биокосный компонент — почвы отличаются от ранее рассмотренных компонентов природы тем, что черты их в значительной мере определяются такими особенностями живых организмов, как *способностью воспроизводить себе подобных, перемещаться в пространстве, приспосабливаться к условиям существования, образовывать сообщества.*

Живые организмы чутко реагируют на изменение условий своего существования, т. е. *экологических условий*, прежде всего на изменения климата.

Теплый и достаточно влажный климат палеогена и начала неогена способствовал существованию в Северной Евразии пышной и богатой лесной растительности. На большей части территории нашей страны были распространены бореальные листопадные широколиственные леса с участками вечнозеленых растений (господствовала *тургайская флора*) с соответствующим комплексом животных и типами почв. Юг европейской части (примерно до широты Волгограда) занимали субтропические леса (*полтавская флора*), в составе которых преобладали вечнозеленые растения (болотный кипарис, мирт, вечнозеленый дуб, магнолия и др.); среди них встречались и листопадные деревья (грецкий орех и др.). В состав животного населения входили субтропические и тропические виды (тапиры, саблезубый тигр и др.).

В течение неогена усиливалась дифференциация климатических условий, что отразилось на почвах, растительности и животном мире. Усиление сухости климата во внутренних районах материка в связи с поднятием горных сооружений Альпийско-Гималайского пояса обусловило появление степной

растительности и ее распространение на север, так как травы испаряют и потребляют меньше влаги, чем древесная растительность. Под степной растительностью формируются почвы, в образовании которых ведущую роль играет дерновый процесс, а населяли степи животные открытых пространств.

Дальнейшее похолодание климата в плиоцен-четвертичное время, повлекшее за собой образование ледниковых покровов, вызвало выпадение теплолюбивых растений из тургайского комплекса, в котором участвовали и хвойные. Это привело к образованию типичных таежных лесов, близких к современным. Центром формирования темнохвойной тайги явились южные районы Сибири. Позднее сибирские хвойные древесные породы распространились на запад в пределы Восточно-Европейской равнины и на юг Дальнего Востока, а вместе с ними — и комплекс животных, связанных с хвойными лесами.

К началу четвертичного периода на территории России уже существовали аналоги всех основных природных зон, кроме тундр и арктических пустынь.

Продолжавшееся в четвертичное время похолодание климата повлекло за собой образование ледниковых покровов. Однако находки ископаемой флоры и фауны, а также спорово-пыльцевой анализ отложений показывают, что на протяжении всего четвертичного периода в Центральной Якутии произрастали таежные леса с характерным для них комплексом животных. В относительной близости от края ледника были распространены участки хвойных и даже смешанных лесов и на территории Восточно-Европейской равнины. Это свидетельствует о том, что представление о резком похолодании вряд ли соответствует действительности. Похолодание было достаточно постепенным (плавным), поэтому даже при большом диапазоне снижения температур многие растения и животные сумели (успели) приспособиться к изменившимся условиям существования и не покинули своих мест обитания либо переместились на небольшие расстояния.

Похолодание климата в высоких широтах привело к появлению и здесь в начале четвертичного периода травянистой растительности. Травы не только довольствуются меньшим количеством влаги, чем деревья, но и лучше переносят зимние холода, вегетация их протекает в меньший отрезок времени, а отсюда и при меньшем количестве тепла за весь период вегетации. В то же время травы дают много семян. В ледниковые периоды травянистые пространства («холодные степи») располагались вблизи границ ледника.

Важным центром распространения и сохранения обширных травянистых пространств (степей или тундро-степей) была Берингия — огромная, лишенная льда суша, существовавшая в ледниковые эпохи на месте шельфов морей Берингова, Чукотского и Бофорта, а также приморских низменностей Якутии и Аляски. Она имела сухой и холодный климат: средняя температура января была ниже -40°C , июля — не выше 10°C , а годовая сумма осадков — не менее 150 мм. Здесь господствовала травянистая растительность и холодолюбивая фауна — бизоны и верблюды, овцебыки и сайгаки, северные олени и яки, лемминги и узкочерепные полевки, песцы и арктические суслики.

Ледниковые эпохи — время формирования тундр. По мнению А.И. Толмачева (1927, 1954), родиной флоры тундр следует считать горы Северо-Востока. Зоологи тоже считают этот район родиной тундровой фауны. В периоды отступления ледников в приморских районах достаточно низкие температуры воздуха сочетались с более значительным увлажнением, что обусловило смену травянистых сообществ мохово-лишайниковыми и кустарничковыми тундрами.

С периодами наступания и сокращения ледника, с эпохами оледенений и межледниковий, отражающими климатические изменения, связаны миграции живых организмов, обусловившие горизонтальные перемещения границ различных сообществ, в том числе и сообществ высокого ранга (типов растительности и связанных с ними комплексов животных), а также смешение представителей различных флор и фаун, сохранение реликтов и новое видообразование. Шла миграция видов не только в меридиональном направлении, но и с запада на восток, либо с востока на запад. Живые организмы постепенно осваивали новые, освобожденные от ледников или во время регрессии морей участки.

Все это обусловило достаточно большое разнообразие и пестроту почв, растительного покрова и животного мира нашей страны.

Уже говорилось о реакции живых организмов на изменение условий обитания, или экологических условий. Они же определяются климатом, прежде всего соотношением тепла и влаги, меньше — степенью континентальности, а также литогенной основой, т. е. субстратом, характером рельефа. Литогенная основа перераспределяет тепло и влагу, кроме того, она служит источником минеральных элементов питания живых организмов. Следовательно, на размещение почв, растительности и живых организмов в наибольшей степени влияют климатические

условия, изменение которых подчинено широтной зональности, а в горах — высотной поясности.

В связи с этим *основной закономерностью размещения почв, растительного покрова и животного мира по территории России является широтная зональность, а в горах — высотная поясность.*

В то же время изменение континентальности климата при движении с запада на восток, а также различная геологическая история (в том числе четвертичная история) крупных тектонических структур привели к *секторности* (провинциальности) в размещении почвенно-растительного покрова и животного мира.

Зональность и секторность (провинциальность) — две основные закономерности в размещении этих компонентов. Все три рассматриваемых компонента тесно связаны между собой, все три в чрезвычайно сильной степени зависят от климата. Они нередко рассматриваются вместе, как это сделано и в данном разделе при обзоре их изменения в неоген-четвертичное время. Часто мы говорим о почвенно-растительном покрове, при этом называя лишь растительность, но подразумевая и сформировавшийся под ней тип почв, и соответствующий ей комплекс животных. Однако между ними есть и весьма существенные различия: *животный мир — наиболее подвижный компонент, в наибольшей степени связанный с растительностью и, в основном, через нее и с другими компонентами; почвы — наиболее зависимы от литогенной основы; растительность — самый яркий индикатор всего комплекса природных условий, создающий его зрительный образ.*

Каждый из трех компонентов имеет и свои особенности, свои индивидуальные черты, каждый является *самостоятельным компонентом природы.*

Почвы

Условия почвообразования. Образование и развитие почв тесно связано со всеми остальными компонентами природы. В.В. Докучаев назвал почву *«зеркалом и произведением ландшафта»*, подчеркнув тем самым, что она является *результатом взаимодействия всех компонентов* и, как в зеркале, отражает это взаимодействие. Все компоненты природы участвуют в формировании почв, поэтому все они были названы В.В. Докучаевым в качестве факторов почвообразования; к ним же были добавлены фактор времени и деятельность человека. Неудивительно

поэтому, что основатель генетического почвоведения В.В. Докучаев является одновременно и одним из основоположников учения о ландшафте (ландшафтоведения). Учение о почвах России В.В. Докучаев впервые изложил в своем классическом труде «Русский чернозем» (1883).

Изучение почв нашей страны продолжили многочисленные ученики и последователи Докучаева: Н.М. Сибирцев, С.С. Неуструев, П.А. Костычев, К.Д. Глинка, Л.И. Прасолов, Г.Н. Высоцкий, Б.Б. Польшов, И.П. Герасимов, М.А. Глазовская, В.А. Ковда, В.М. Фридланд и др.

Трудами почвоведов установлено, что почвенный покров России удивительно пестр. Это обусловлено тем, что нет ни одного компонента природы, который бы не влиял на почвы, а каждый из них весьма изменчив в пространстве. *Особенно сильное влияние на почвообразование оказывают климат, растительность и горные (материнские) породы, а на размещение почв очень велико влияние рельефа.* Отсюда и огромная пестрота почвенного покрова.

Направленность и интенсивность почвообразовательных процессов, а следовательно, и типы почв зависят от энергетических ресурсов (затрат тепла на почвообразование), водного режима почв, поступления органики в почву и скорости ее разложения, количества микроорганизмов, участвующих в процессах почвообразования. Все эти характеристики в той или иной степени зависят от климата, поэтому все они в самых общих чертах обнаруживают зональность.

В северной части страны развитие почвообразовательных процессов лимитируется прежде всего энергетическими ресурсами. Нарастание тепла при движении с севера на юг влечет за собой увеличение органики, поступающей с ежегодным опадом в почву, и количества микроорганизмов, участвующих в ее переработке; поэтому возрастает интенсивность почвообразовательных процессов и количество гумуса в почвах. Оптимальные условия для почвообразования создаются в полосе нейтрального баланса тепла и влаги, поэтому здесь формируются самые плодородные, богатые гумусом почвы — черноземы.

При дальнейшем продвижении к югу процессы почвообразования уже лимитируются недостатком влаги. Именно с этим связано уменьшение прироста биомассы и, как следствие, все меньшее поступление органики, а отсюда и сокращение количества микроорганизмов, питательной средой для которых служит органическое вещество. Сокращается и суммарная затрата энергетических ресурсов на почвообразовательные

процессы, так как основная их часть (до 95%) расходуется на испарение почвенной влаги, а влаги в почвах при продвижении к югу становится все меньше и меньше. Уменьшение количества влаги при возрастании температур обуславливает небольшую глубину промачивания грунта и, следовательно, малую мощность почвенного профиля.

Термодинамические условия в совокупности с количеством микроорганизмов определяют интенсивность биохимических процессов, а их направленность в значительной степени зависит от типов водного режима почв.

Промывной режим обуславливает вынос большинства химических элементов из почвенного профиля, т. е. преобладание выщелачивания; при *непромывном режиме* выносятся лишь наиболее подвижные элементы и происходит накопление гумуса; *выпотной режим* способствует накоплению подвижных соединений, т. е. засолению почв. Эти основные типы водного режима почв сменяют друг друга при движении с севера на юг, т. е. обнаруживают зональность в своем распространении.

Застойный режим, как и промывной, характерен для гумидного климата, но при этом он чаще обнаруживает приуроченность к депрессиям рельефа. Особенно широко этот режим распространен на низких равнинах с близким залеганием грунтовых вод. *Мерзлотный режим* типичен для тундр, но за Енисеем очень широко распространен и в тайге. Таким образом, два последних типа, сохраняя в своем распространении зональность как основную закономерность, обнаруживают и определенные черты секторности.

Зональность в развитии почвообразовательных процессов определяет размещение типов почв по территории России. В целом зональность почв выражена достаточно отчетливо, что обусловлено большой площадью страны, значительной протяженностью территории с севера на юг, компактностью суши и преобладанием равнинного рельефа. Особенно ярко она проявляется в почвенном покрове Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. В то же время в восточных районах, где преобладают более значительные высоты, а часто и горный рельеф, где распространена многолетняя мерзлота, зональность несколько затуманивается.

Основные типы почв России. Все разнообразие типов почв определяется соотношением основных почвообразовательных процессов: глеевого, подзолообразования, дернового (гумусонакопления), оглинения (образования вторичных глинистых минералов), соленакопления (засоления), торфонакопления

(болотного). На равнинах при движении с севера на юг сменяют друг друга следующие типы почв.

Арктические почвы формируются на невысоких плато и низких берегах арктических островов, на участках, лишенных льда. Они очень молоды, слабо развиты и распространены фрагментарно. Значительные пространства лишены даже примитивных почв. Арктические почвы характеризуются слабодифференцированным укороченным профилем и высокой скелетностью. Верхние горизонты содержат много подвижного железа. Характерна весьма малая интенсивность выщелачивания Са и Mg, образующихся при выветривании первичных минералов. Выщелачиванию препятствует малое количество осадков и близкое залегание мерзлоты, поэтому почвы ожелезнены с поверхности, а местами даже солончаковаты. Оглеение для них не типично, видимо, не столько из-за малого количества осадков и скелетности, сколько из-за отсутствия заметных количеств органического вещества (М.А. Глазовская, И.П. Герасимов, 1960).

Южнее арктических почвы сменяются **тундровыми**, которые представлены четырьмя подтипами: арктотундровыми гумусовыми глееватыми, тундровыми глеевыми типичными, тундровыми иллювиально-гумусовыми оподзоленными (тундровые подбуры), торфянисто- и торфяно-глеевыми тундровыми. Наиболее распространен здесь тундрово-глеевый тип почвообразования, проявляющийся на глинистых и суглинистых породах под сомкнутой растительностью. Криогенные явления, способствующие развитию процессов лучения, пятнообразования, солифлюкции, образованию трещин, нарушают правильность в распределении генетических горизонтов, вплоть до включения одних в другие и погребения, поэтому почвенный профиль слабо дифференцирован.

Для **типичных тундровых почв** характерно яркое проявление глеевого процесса и замедленное разложение растительного опада с образованием грубого гумуса. Формирующиеся севернее **арктотундровые гумусовые глееватые почвы** обычно в минимальной степени переувлажнены и оглеены. Для почвенного покрова характерна комплексность, связанная с полигональными образованиями, возникающими в результате мерзлотных процессов. В условиях затрудненного оттока влаги образуются **торфянисто-глеевые**, а в южных районах, где выше температуры и происходит более быстрый прирост мха, формируются **торфяно-глеевые почвы**. В местах, где условия дренажа лучше (на песчаных породах или в условиях расчлененного рельефа), в южной тундре и лесотундре формируются **иллювиально-**

гумусовые оподзоленные почвы. На щебнистом субстрате при глубоком залегании мерзлоты или при ее отсутствии они могут вовсе не иметь признаков переувлажнения и оглеения.

Тундровые почвы маломощны, отличаются малым содержанием гумуса (2—5%), в составе которого резко преобладают фульвокислоты (до 70%), и повышенной кислотностью, выщелоченностью от легкорастворимых солей и карбонатов.

Подзолистые почвы — самый распространенный в России тип почв. Они формируются под хвойными и смешанными лесами в условиях положительного баланса влаги ($K_{\text{убл}} = 1,1—1,3$). Преобладание осадков над испарением обеспечивает промывной режим почв в течение значительной части вегетационного периода. Происходит интенсивный вынос химических элементов из верхних горизонтов почвы, поэтому для подзолистых почв характерен горизонт вымывания (A_2). Легкорастворимые соединения выносятся за пределы почвенного профиля, а менее подвижные полуторные окислы накапливаются в нижней части профиля, где формируется горизонт вымывания (иллювиальный). Подзолообразовательный процесс в чистом виде протекает под пологом темнохвойных лесов с моховым напочвенным покровом или мертвопокровных. Возникающие в этих условиях *подзолистые почвы* и *подзолы* наиболее характерны для средней тайги. Для них типичны четкая дифференциация на горизонты, малая мощность гумусового горизонта (1—3 см) или его отсутствие (в подзолах), малое количество гумуса, в составе которого преобладают фульвокислоты, и кислая реакция почвенного раствора.

При временном избыточном поверхностном увлажнении процесс подзолообразования осложняется глеевым процессом. В таких условиях образуются *глеево-подзолистые почвы*, наиболее характерные для северной тайги с ее более суровым климатом или для низин с неглубоким залеганием грунтовых вод.

Подзолистые *иллювиально-гумусовые* и *иллювиально-железисто-гумусовые* почвы встречаются главным образом в северной тайге и приурочены к щебнистым, песчаным породам. На этом бедном основаниями субстрате обладающие повышенной подвижностью фульвокислоты образуют преимущественно органо-алюминиевые и органо-железистые соединения, которые перемещаются в иллювиальный горизонт, окрашивая его в охристо-ржавый или темно-коричневый цвет. Таким образом, в распределении органического вещества в этих почвах отмечаются два максимума — в верхней части и в иллювиальном горизонте.

В южной тайге и смешанных лесах, где увеличивается поступление растительного опада в почву и все большую роль играет опад трав, а не мхов, растущих под пологом леса, распространены *дерново-подзолистые почвы*. При их формировании на подзолистый процесс накладывается дерновый (гумусонакопление). Увеличиваются запасы гумуса и мощность гумусового горизонта.

В тайге распространены *подзолисто-болотные почвы*, связанные со сменной промывного режима застойным и наоборот, что обуславливает постоянное сочетание подзолистого и болотного процессов. В профиле этих почв не только проявляется оглеение, как в глеево-подзолистых, но и образуется в верхней части профиля торфянисто-гумусовый горизонт. В условиях постоянного избыточного увлажнения формируются *болотные почвы*: *торфяные* и *торфяно-глеевые (торфяно-болотные)*, широко распространенные в лесных зонах.

В районах распространения многолетней мерзлоты под лесами развиваются своеобразные *таежно-мерзлотные почвы*. Особенности почвообразования здесь связаны с низкими температурами грунтов, чем обусловлено замедление процессов химического выветривания и разложения органики. Поэтому в верхнем горизонте почв накапливается плохо разложившееся органическое вещество — грубый гумус. Многолетняя мерзлота служит водупором, поэтому при ее неглубоком залегании сквозного промывания почвенной толщи не происходит. В периоды таяния снега и выпадения осадков почва промывается, но вынесенные соединения аккумулируются в надмерзлотном слое, а в бездождные периоды они вместе с почвенной влагой подтягиваются к поверхности, поэтому здесь нет горизонта вымывания (подзолистого). Ежегодное промерзание почв приводит к перемешиванию почвенной массы (как известно, вода при замерзании расширяется). По этим причинам таежно-мерзлотные почвы характеризуются слабо дифференцированным почвенным профилем. Таяние мерзлоты обуславливает более или менее продолжительное переувлажнение почвенного профиля или его нижней части, с чем связано наличие в таежно-мерзлотных почвах признаков оглеения.

Таежно-мерзлотные почвы подразделяются на несколько подтипов. Наиболее ярко черты данного почвенного типа проявляются в *таежно-мерзлотных кислых почвах*. Там, где наблюдается более продолжительное переувлажнение, развиты глее-таежно-мерзлотные почвы. Наиболее характерны они для северных районов, где мощность деятельного слоя мала и

переувлажненным оказывается весь почвенный профиль. Встречаются эти почвы и в более южных районах на влагонасыщенных грунтах тяжелого механического состава, в озерно-термокарстовых понижениях. На почвообразующих породах, богатых основаниями (лессовидных суглинках, известняках), формируются *таежно-мерзлотные нейтральные (палевые) почвы*. Особенно типичны они для Центральной Якутии.

В условиях хорошего дренажа на легких и каменисто-щебнистых грунтах, влагонасыщенность которых невелика, формируются *п о д б у р ы*. От других подтипов таежно-мерзлотных почв они отличаются отсутствием признаков оглеения. Подбуры развиваются на породах, богатых первичными слабо выветрелыми минералами, прежде всего на гранитах или породах, богатых железосодержащими минералами. Особенно большие площади подбуры занимают под лесами в горах Южной Сибири и Северо-Востока, а также в наиболее расчлененных районах Среднесибирского плоскогорья.

На более или менее плотных известняках (а в безмерзлотных районах и на рыхлых карбонатных отложениях) под лесами развиваются *д е р н о в о - к а р б о н а т н ы е* (*д е р н о в о - п е р е г н о й н ы е*) и *д е р н о в о - г л е е в ы е* почвы. Карбонатная материнская порода даже в условиях промывного режима обеспечивает наличие кальция в почве, что обуславливает нейтральную (слабокислую) реакцию почвенного раствора, слабую подвижность гумуса и преобладание в его составе гуминовых кислот. Происходит накопление гумуса в верхней части почвенного профиля, поэтому дерновые почвы имеют хорошо развитый гумусовый горизонт. Весьма часто дерновые почвы обладают слабо выраженными признаками оподзоливания. При близком залегании грунтовых вод под влажными разнотравно-злаковыми лугами формируются дерново-глеевые (темноцветные глеевые) почвы.

Под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами юга Дальнего Востока, в южной части Калининградской области, на Кавказе появляются *б у р ы е* лесные почвы. Они формируются в условиях промывного водного режима, теплого и влажного лета. Такие условия благоприятны для быстрого выветривания первичных минералов, входящих в состав почвы, в результате которого происходит высвобождение большого количества железа, играющего активную роль в формировании почвенного поглощающего комплекса и придающего бурый оттенок почвенному профилю. Характерным признаком формирования бурых лесных почв является оглинение, т. е. процесс

образования вторичных глинистых минералов, протекающий наиболее активно в средней части почвенного профиля. Вторичные минералы образуются как из продуктов выветривания первичных минералов, так и из продуктов минерализации органических остатков. Профиль бурых лесных почв слабо дифференцирован на генетические горизонты. На породах тяжелого механического состава эти почвы сильно переувлажнены, поэтому в них нередко наблюдаются явления поверхностного оглеения.

В горах юга Дальнего Востока, Южной Сибири и Урала под южно-таежными лесами с участием лиственных деревьев и травяным покровом распространены *буро-таежные почвы*, переходные между дерново-подзолистыми и бурыми лесными.

В лесостепной зоне, где баланс влаги близок к нейтральному, распространены *с е р ы е* *л е с н ы е* *п о ч в ы*, образование которых связано с широколиственными, а в азиатской части — с мелколиственными лесами. Здесь ослабевают процессы выноса соединений, характерные для подзолистых почв, и усиливается дерновый процесс. От дерново-подзолистых почв серые лесные отличаются большей мощностью гумусового горизонта, большим количеством гумуса и более равномерным его распределением по профилю, имеющему признаки оподзоливания. Они являются переходными между дерново-подзолистыми почвами и черноземами. В северной части, где коэффициент увлажнения близок к единице, они больше несут черты, свойственные почвам леса (*светло-серые* и *собственно серые*), в южной — черты степных почв (*темно-серые*).

Такая двойственность в природе серых лесных почв породила гипотезу С.И. Коржинского (80-е годы XIX в.), согласно которой серые лесные почвы есть продукт деградации черноземов под лесами. Эта гипотеза долгое время была господствующей, однако сейчас большинство исследователей поддерживает точку зрения В.В. Докучаева о первичном происхождении серых лесных почв, являющихся зональными образованиями лесостепи. Доказательством этого положения служат современные процессы почвообразования под дубовыми лесами в южной лесостепи, ведущие к формированию темно-серых лесных почв, близких по строению и свойствам к выщелоченным черноземам.

Под степной растительностью в лесостепной зоне и в степях господствуют *ч е р н о з е м ы*. Они тянутся сплошной полосой от западных границ страны до предгорий Алтая (восточнее встречаются лишь отдельными массивами). В формировании черноземов ведущую роль играет дерновый процесс. Водный

режим черноземных почв непромывной, а богатая степная растительность ежегодно поставляет в почву большое количество органического вещества, поэтому черноземы отличаются высоким содержанием гумуса. Профиль черноземов характеризуется хорошо развитым темным гумусовым слоем комковато-зернистой структуры и наличием карбонатного горизонта.

Тип черноземных почв подразделяется на пять подтипов: оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные черноземы, которые сменяют друг друга с севера на юг по мере нарастания дефицита влаги. Первые три подтипа развиты в лесостепной зоне, два последних — в северной части степи. Если в *оподзоленных* и *выщелоченных черноземах* еще присутствуют некоторые признаки промывания, выражающиеся в наличии горизонта вмывания илистой фракции и полуторных окислов, слабокислой реакции гумусового слоя и отсутствием в нем карбонатов, то в *типичных черноземах* наиболее полно проявляется дерновый процесс и наиболее высок процент гумуса (8—12%). *Черноземы обыкновенные* и *южные* формируются в условиях меньшего увлажнения, они содержат больше карбонатов, горизонт их накопления лежит на меньшей глубине, а в южных черноземах в более глубоких частях профиля обнаруживается присутствие гипса. Запасы гумуса в метровом слое постепенно возрастают от оподзоленных черноземов к типичным, а от них к южным уменьшаются в два раза.

При неглубоком залегании грунтовых вод (до 3—5 м) в условиях слабого дренажа поверхности, либо в понижениях рельефа, формируются *лугово-черноземные почвы*. Их водный режим в некоторые периоды (например, при весеннем снеготаянии, когда уровень грунтовых вод повышается или образуется верховодка) временно приобретает черты застойного или выпотного, что находит свое отражение в специфических особенностях почв. По гумусовому профилю они близки к черноземам, хотя могут содержать несколько больше гумуса, но, подобно луговым почвам, имеют в нижней части профиля признаки оглеения. В средней и даже в верхней части профиля нередко прослеживается воздействие процессов засоления — рассоления. Поэтому лугово-черноземные почвы часто бывают солонцеватыми, осолоделыми или реже — солончаковатыми. Значительную роль в черноземной зоне начинают играть засоленные почвы. Они представлены *солодьями* и *солонцами*, значительно реже — *солончак*ами.

В сухих степях и полупустынях распространены *каштановые почвы*. Они занимают в России небольшие

площади и распространены на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в Среднем и Восточном Предкавказье, на Кулундинской равнине и в некоторых межгорных котловинах Южной Сибири. Каштановые почвы формируются в условиях дефицита влаги и разреженного злакового и полынно-злакового травостоя. Поступление растительных остатков в эти почвы меньше, чем в черноземах, а в условиях более теплого весеннего периода происходит интенсивная гумификация и минерализация органического вещества. Поэтому каштановые почвы содержат намного меньше гумуса, чем черноземы, и имеют меньшую мощность. Вынос легкорастворимых солей происходит на меньшую глубину, чем в черноземах. Карбонатный горизонт находится на глубине 30—60 см от поверхности и содержит обильные скопления карбонатов. Глубокие горизонты каштановых почв содержат некоторое количество легкорастворимых солей. Во многих местах каштановые почвы солонцеваты. Каштановые почвы делятся на три подтипа: *темно-каштановые*, *каштановые* и *светло-каштановые*.

В южной части Прикаспия, где аридность климата еще выше, распространены *бурые пустынно-степные почвы*. Их профиль еще более укорочен. Они очень бедны гумусом (менее 2%), обычно вскипают с поверхности, но максимум карбонатов содержится в подгумусовом горизонте; почти постоянно обнаруживают признаки солонцеватости при неглубоком залегании гипсового горизонта. Все это свидетельствует о слабой выщелоченности почв, что соответствует сухости климата этих районов.

Среди каштановых и бурых пустынно-степных почв широко распространены солонцы, реже — солончаки, а в плоских депрессиях — западинах, или лиманах, в условиях повышенного грунтового или поверхностного увлажнения — *лугово-каштановые почвы*.

Таким образом, основные типы почв обнаруживают в своем размещении по территории России хорошо выраженную *зональность*. Но наряду с этим достаточно отчетливо прослеживаются и *секторные* различия почвенного покрова, связанные с изменением климата, растительности, почвообразующих пород и других факторов почвообразования с запада на восток. Так, в тайге Восточно-Европейской равнины прекрасно прослеживается смена по подзонам глееподзолистых и подзолисто-болотных почв подзолистыми и далее дерново-подзолистыми. В Западной Сибири во всех подзонах большие площади занимают болотные почвы, широко представлены глееподзолистые и подзолисто-

болотные почвы, а на долю дренированных зональных подзолистых и дерново-подзолистых почв приходится лишь около четверти территории. В Средней Сибири резко доминируют таежно-мерзлотные почвы, представленные разными подтипами. Лишь на крайнем юго-западе распространены дерново-подзолистые почвы.

В лесостепной зоне Восточно-Европейской равнины сочетаются серые лесные почвы с оподзоленными, выщелоченными и типичными черноземами. В лесостепи Западной Сибири все эти почвы переходят на подчиненное положение, а доминируют лугово-черноземные почвы в сочетании с почвами засоленного ряда: солодями, солонцами и солончаками. Причина этого кроется в малых относительных высотах, слабой дренированности территории и засоленности материнских пород.

Провинциальность хорошо выражена и в черноземных почвах. Уже на Восточно-Европейской равнине прослеживается уменьшение мощности гумусового горизонта и увеличение содержания гумуса в черноземах от западных границ России к Предуралью, что связано с усилением континентальности, уменьшением глубины промачивания грунта и сокращением периода активной гумификации. В Западной Сибири к малой мощности и повышенному содержанию гумуса добавляется широко развитая здесь солонцеватость и осолоделость черноземов.

Почвы гор. По своим генетическим свойствам горные почвы соответствуют почвенным типам равнин. Однако все горные почвы имеют некоторые общие черты, отличающие их от соответствующих типов равнин: все они маломощны, каменистощебнистые, богаты первичными, слабо выветрелыми минералами. Не имеют аналогов на равнинах лишь почвы субальпийских и альпийских лугов.

Горно-луговые почвы образуются в холодном и влажном климате высокогорий при повышенной солнечной радиации под лугами и зарослями кустарников. Для горно-луговых почв характерны хорошо выраженный темный гумусовый горизонт (иногда торфянистый), кислая реакция почвенного раствора, общая выщелоченность почвенной толщи, скелетность и небольшая мощность. Встречаются горно-луговые почвы в горах Кавказа, Алтая и очень небольшими участками на Южном Урале.

Основной закономерностью изменения почвенного покрова в горах является *высотная поясность*. Она выражена тем лучше, чем больше высота гор. Однако и широтное положение гор влияет на разнообразие почв. Чем севернее расположены горы, тем

однообразнее почвенный покров в их пределах, так как набор почвенных поясов начинается с того зонального типа почв, который развит на равнинах у подножия гор. Поэтому как бы ни были высоки горы Северо-Востока, ничего иного, кроме горных таежно-мерзлотных и горно-тундровых почв, в их пределах не встретишь. Чем южнее расположены горы и чем они выше, тем полнее и разнообразнее набор почв на их склонах.

Наиболее разнообразны горные почвы Кавказа — самой высокой и самой южной горной системы России. В западной части от подножий гор сменяют друг друга следующие высотные почвенные пояса: предкавказские карбонатные слабощелоченные черноземы уступают место оподзоленным черноземам и серым лесным почвам и затем бурым горно-лесным с пятнами горно-подзолистых в темнохвойных лесах, еще выше развиты горно-луговые почвы. В менее увлажненной восточной части гор бурые пустынно-степные почвы сменяются горными каштановыми, затем горными коричневыми под ксерофитными лесами и кустарниками, выше — бурыми горно-лесными, горными лугово-степными и, наконец, горно-луговыми.

Существенные различия в почвенном покрове наблюдаются в горных системах, расположенных на близких широтах, но в разных частях страны, т. е. в структуре высотной поясности почв прослеживается влияние секторности. Так, в Сихотэ-Алине, расположенном на широтах Кавказа, но в области дальневосточного муссона, во всех высотных поясах обнаруживается ожелезнение почв: бурые горно-лесные почвы здесь сменяются буротаежными почвами, а выше — горными подбурами таежно-мерзлотными.

Почвенные ресурсы. Наиболее важное свойство, которое человек ценит в почвах и стремится использовать, — плодородие, т. е. способность почвы создавать урожай растений. Плодородие обусловлено наличием в почвах органического вещества — гумуса, или перегноя. Благодаря плодородию, почвы являются величайшим природным богатством.

Самыми плодородными почвами являются черноземы, формирующиеся в оптимальных условиях для гумусонакопления. Именно в этих почвах запасы гумуса в метровом слое почвы особенно велики. В типичных черноземах они достигают 709 ц/га (Кононова М.М., 1963). В выщелоченных черноземах запасы гумуса уменьшаются (512 ц/га), еще заметнее они снижаются в серых лесных почвах (215 ц/га), а в подзолистых не достигают и 100 ц/га. Таким образом, к северу запасы гумуса уменьшаются, снижается и плодородие почв вследствие возрастания их

выщелоченности и увеличения заболоченности, т. е. переувлажнения.

К югу от типичных черноземов запасы гумуса также уменьшаются: в черноземах обыкновенных они составляют 426 ц/га, в южных — 391 ц/га, темно-каштановых — 229 ц/га. В светло-каштановых почвах запасы гумуса сокращаются до 116 ц/га, в бурых пустынно-степных — до 62 ц/га. Снижение плодородия почв в сухих степях и полупустынях обусловлено не только уменьшением запасов гумуса, но и засолением почв.

С запасами гумуса тесно связана естественная продуктивность почв, которая может быть выражена величиной годового прироста биомассы на единицу площади. На подзолистых и дерново-подзолистых почвах биомасса составляет 45—85 ц/га, на черноземах — 90—137 ц/га, на каштановых снижается до 40 ц/га. Естественно, что обладающие высоким естественным плодородием черноземы уже давно распаханы. Ныне свыше 50% пашни России размещено на черноземах. Около 15% пашни приходится на серые и бурые лесные почвы и примерно столько же — на дерново-подзолистые и подзолистые. Чуть более 10% пашни приурочено к каштановым, главным образом темно-каштановым почвам.

Под влиянием длительной обработки почвы постепенно таят запасы питательных веществ, структура их разрушается. Стремясь поднять продуктивность земледелия, человек вкладывает определенный труд в обработку почвы, вносит в нее удобрения, использует специальные агротехнические приемы, при помощи которых стремится изменить многие важные свойства почв в нужном для него направлении. Благодаря этому многие окультуренные почвы стали более плодородными, чем их девственные аналоги.

Естественные ресурсы расширения пашни в России почти исчерпаны, поэтому необходимо повышать эффективное плодородие почв.

Растительность

Для территории России, обладающей большим разнообразием климатических условий и почвенного покрова, характерны сложные сочетания различных фитоценозов, образующих разные типы растительности. Однако невозможно объяснить все разнообразие растительного покрова и сложность флористического состава только современными природными условиями.

Свою роль в этом сыграли и природные условия прошлых эпох, когда на территории господствовали иные растительные формации, от которых сохранились различные виды растений и даже целые группировки. Необходимо учитывать также влияние деятельности человека, хотя его тоже не всегда удается установить достаточно надежно.

Флора. В составе флоры России насчитывается более 11 тыс. сосудистых растений, свыше 10 тыс. видов водорослей и около 5 тыс. видов лишайников. Особенно много грибов, их видовое разнообразие выше всех перечисленных групп растений, вместе взятых. Из цветковых растений на территории нашей страны наиболее многочисленны сложноцветные, бобовые, злаки. Каждое из этих семейств насчитывает свыше тысячи видов. По несколько сотен видов включают такие семейства, как крестоцветные, розоцветные, лютиковые, гвоздичные, осоковые. Представителей всех этих семейств можно встретить от тундры до пустыни, от западных границ страны до восточных, от низких равнин до высокогорий.

Флористическая насыщенность (видовое разнообразие) территории возрастает с севера на юг, но в пустынях несколько снижается из-за аридности. Увеличивается она и от равнин к горам. Богатство флоры горных областей объясняется разнообразием экологических условий (экологических ниш) и многократной их сменой на коротких расстояниях. Благодаря этому растительность гор более устойчива к резким изменениям условий внешней среды. В периоды различных катаклизмов горы являются «убежищами жизни», поэтому их флора насыщена р е л и к т а м и — древними видами, сохранившимися до нашего времени с более или менее отдаленных геологических эпох. Наиболее «старыми» реликтами в нашей стране являются растения, сохранившиеся с неогена и даже с палеогена. К их числу относятся древовидная корейская ива чозения, папоротники чистоус коричневый и оноклея чувствительная в Приамурье и Приморье, тис ягодный на Кавказе, кустарник волчегодник Софии в меловых борах Среднерусской возвышенности.

Географическое распространение отдельных видов растений очень различно. Есть виды, которые растут почти повсеместно или встречаются на большей части территории страны, как например осина, береза бородавчатая, сосна обыкновенная или злак типчак, встречающийся вплоть до «степных островов» в тундрах Северо-Востока. Другие виды имеют более ограниченное распространение, например лиственница сибирская или кедровый стланник. Некоторые виды встречаются только на определенной территории, иногда очень маленькой; это —

эндемики. Есть эндемики среди реликтовых растений, но есть и молодые эндемики четвертичного возраста. Они встречаются там, где на изолированной территории, отличающейся от соседних по своим природным условиям, в настоящее время идет видообразование. Во флоре нашей страны встречается немало эндемиков. Наиболее богаты ими горные районы, особенно высокогорный Кавказ.

Эндемики, как и реликтовые растения, представляют большую научную ценность. Многие из них являются редкими растениями и нуждаются в охране.

Каждый вид растений предъявляет определенные требования к внешним условиям (условиям среды) и может нормально развиваться только там, где эти условия находит. Растения, близкие по своим требованиям к условиям среды либо сами влияющие на создание подходящих для других растений условий, обитают на одной территории, приспособляются друг к другу и образуют сообщества, или фитоценозы. Флора является тем материалом, из которого на фоне конкретных природных условий образуются сообщества растений, создающих все разнообразие растительного покрова нашей страны.

В изучении растительного покрова России большая заслуга принадлежит Г.И. Танфильеву, А.Н. Краснову, В.Л. Комарову, А.И. Толмачеву, М.И. Нейштадту, Б.Н. Городкову, В.В. Алехину, В.Н. Сукачеву, Е.М. Лавренко, В.Б. Сочаве и др.

Растительность, или растительный покров, — важнейший компонент природы, прекрасный индикатор природных условий. Она часто определяет внешний облик территории, поэтому многие природные зоны получили название по растительному покрову: тундра, тайга, смешанные леса, лесостепь, степь и т. д. Наиболее тесную связь растительность обнаруживает с климатом, почвами и рельефом, перераспределяющим тепло и влагу, поэтому *для ее размещения, как и для почв, характерна широтная зональность, провинциальность и высотная поясность в горах.*

Типы растительности. Рассмотрим главнейшие типы растительности, наиболее характерные для России: тундровый, лесной, степной, пустынный, луговой и болотный.

Каждый из типов формируется при определенных температуре и увлажнении, поэтому он состоит из растений, приспособившихся именно к этим условиям. Для него характерно преобладание определенных жизненных форм (деревьев, кустарников, мхов, трав) или систематических групп растений (гипновых или сфагновых мхов, кустистых или накипных

лишайников, хвойных или широколиственных деревьев, полыней или осок, корневищных или дерновинных злаков и т. д.).

В процессе приспособления к условиям существования у растений выработались только им присущие морфологические признаки или физиологические особенности. Недаром выделяют такие группы растений, как *криофиты* (растения сухих и холодных местообитаний), *мезофиты* (растения, обитающие в условиях достаточного, но не избыточного увлажнения), *гигрофиты* (растения, приспособленные к обитанию в условиях избыточного увлажнения), *гидрофиты* (водные растения) и т. д.

Тундровый тип растительности формируется в условиях короткого и прохладного лета, высокой влажности воздуха и низкой температуры почв. Именно малым количеством тепла определяются основные особенности этого типа: *безлесие, мозаичность (пятнистость), преобладание мхов, лишайников, кустарничков и, отчасти, кустарников, низкорослость, господство многолетников.*

Тундровый тип растительности — образование молодое. Многие исследователи связывают его появление с древним оледенением, поэтому считают плейстоценовым образованием, но существует также мнение, что возникновение тундровых флористических комплексов относится к плиоцену. Численность видов тундровой флоры России не превышает 300—400. Бедность видового состава тундрового типа растительности связана как с его молодостью, так и с суровостью условий, в которых он формируется.

Из многих неблагоприятных для жизни растений факторов одним из наиболее важных является *недостаток тепла*, вследствие чего здесь господствуют криофиты. Стремясь использовать тепло самого верхнего горизонта почвы и приземного слоя воздуха, каждый из которых измеряется всего несколькими сантиметрами, растения прижимаются к земле. Неудивительно поэтому, что многие тундровые растения очень *низкорослы*. Они распластаны по земле, а их корни разрастаются в основном в горизонтальном направлении и почти не идут в глубину. Широко распространены стелющиеся и подушкообразные формы. Многие растения имеют листья, собранные в прикорневую розетку.

Благодаря низкорослости тундровые растения не только наиболее полно используют тепло приземного слоя воздуха и предохраняют себя от усиленного испарения, вызванного сильными ветрами, но и покрываются зимой снегом, защищающим их от вымерзания.

Растения тундр — преимущественно *многолетники*, в том числе и почти все травянистые растения. Однолетних трав крайне мало, так как пройти полный жизненный цикл за несколько недель чрезвычайно трудно. Для этого необходимы очень быстрые темпы развития в условиях низких температур. Почти совершенно отсутствуют луковичные и клубневые растения, поскольку поздно оттаивающая почва с многолетней мерзлотой неблагоприятна для их произрастания. Правда, здесь есть *живородящие растения*. Это — своего рода приспособление к воспроизводству потомства в условиях, когда семена не каждый год успевают созреть. В соцветиях таких растений (например, горец животворящий) вместо цветков развиваются луковички или клубеньки, которые, упав на землю, укореняются и дают начало новому побегу.

Много в тундрах *вечнозеленых растений*: водяника (вороника), брусника, дриада, кассандра, клюква, багульник и др. Это позволяет им с наступлением первых теплых дней полнее использовать лучистую энергию на фотосинтез, не теряя времени на образование листьев.

Чрезвычайно интересной особенностью тундровых растений является наличие у них приспособлений, направленных на уменьшение испарения, т. е. к с е р о м о р ф и з м, что обусловлено *физиологической сухостью*. Холодная вода остается почти недоступной для растений, поэтому они вынуждены сокращать испарение. У растений преобладают мелкие листочки, имеющие небольшую испаряющую поверхность. Нижняя сторона листьев, на которой находятся устьица, покрыта густым опушением, которое препятствует слишком сильному движению воздуха близ устьиц и, следовательно, уменьшает испарение. У некоторых растений (например, у вороники) листья свернуты в трубочку. Устьица, расположенные на нижней стороне листа, оказываются внутри нее, что также ведет к уменьшению испарения. Ряд растений имеет кожистые листья (брусника, клюква, дриада и др.).

Одним из основных признаков тундровых сообществ является их *полидоминантность*. Хотя тундры и разделяют на моховые, лишайниковые, кустарничковые или пушицево-осоковые, в них практически всегда присутствуют мхи, лишайники, кустарнички, многолетние травянистые растения, часто кустарники, в разных, но нередко близких сочетаниях.

Мхи и лишайники играют в тундровом типе растительности очень большую роль. Эти неприхотливые растения могут суще-

ствовать под защитой даже тонкого снежного покрова, а иногда и вообще без него. У них нет настоящих корней, так как мхи и лишайники довольствуются влагой и питательными веществами, поступающими из атмосферы, однако развиваются тонкие нитевидные отростки, основное назначение которых — прикреплять растения к почве. Часто мхи и лишайники являются эдификаторами тундровых сообществ. Среди лишайников здесь преобладают кустистые — кладония, цетрария, алектория. Широко представлены кустарнички и кустарники не только вечнозеленые, но и с опадающей листвой (ивы, карликовая березка, голубика, арктоус и др.). Среди многолетних травянистых растений встречаются злаки (луговик альпийский, мятлик арктический, лисохвост альпийский и др.), осоки (осока жесткая и др.), бобовые (астрагал зонтичный, копеечник неясный и др.), но большинство растений принадлежит к разнотравью (василисник альпийский, родиола розовая, купальница, герань белоцветковая, незабудки, мытник Эдера и др.). Характерная особенность тундрового разнотравья — крупные ярко окрашенные цветки: желтые, белые, малиновые, оранжевые, голубые и др.

Для тундр характерна мозаичность растительного покрова, обусловленная быстрой сменой в пространстве почвенных условий, различной глубиной залегания мерзлоты, микрорельефом, пестротой микроклиматических условий, мощностью снежного покрова, а также интенсивно протекающими в почве криогенными процессами, которые приводят к горизонтальному расчленению поверхности почв.

Видовое разнообразие и сложность растительного покрова тундр возрастает при движении с севера на юг.

Лесной тип растительности является самым распространенным на территории России. Леса занимают около 45% площади нашей страны. Они распространены там, где среднемесячные температуры июля превышают 10°C, а увлажнение достаточное или избыточное. Леса транспирируют много влаги, поэтому в районах с недостаточным и скудным увлажнением они могут существовать лишь при дополнительном поступлении влаги за счет грунтовых вод (поймы рек) либо таяния многолетней мерзлоты (Центральная Якутия).

Лес — сложное многоярусное растительное сообщество. В нем деревья, кустарники, кустарнички, травы, мхи, лишайники и грибы находятся в непрерывной взаимосвязи и взаимозависимости. Господствующий ярус образован деревьями с сомкнутыми кронами. Древесные породы очень различны по своим требованиям к теплу, свету и влаге.

Избыточное увлажнение, прохладное лето и суровую зиму лучше переносят *хвойные породы*. Их превращенные в иглы (хвою) листья испаряют относительно мало влаги. Хвойные леса занимают свыше 80% лесопокрытой площади России. Наиболее холодостойкой породой является лиственница. Полностью сбрасывая на зиму хвою, она тем самым предохраняет себя от вымерзания при чрезвычайно низких зимних температурах (до $-60...-70^{\circ}\text{C}$).

Хвойные (таежные) леса обычно монодоминантные с простой, четко выраженной ярусной структурой. Выделяются древесный ярус, подлесок, степень выраженности которого зависит от типа леса, кустарничково-травянистый ярус и напочвенный мохово-лишайниковый покров. Основными лесообразующими породами хвойных лесов России являются лиственница, сосна, ель, кедр (сибирская кедровая сосна) и пихта. В зависимости от лесообразующих пород таежные леса подразделяются на темнохвойные (из разных видов ели, пихты и кедра) и светлохвойные (сосновые и лиственничные), отличающиеся друг от друга по структуре и составу сообществ.

Темнохвойные леса распространены в районах с умеренно холодным и одновременно довольно влажным климатом. Они преобладают в тайге Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин, широко представлены в горах Кавказа, Урала, Сихотэ-Алиня, в наиболее влажных окраинных частях Алтая и Саян. Основные лесообразующие породы темнохвойной тайги России — ель европейская и сибирская, пихта и кедр сибирский. Больше половины площади темнохвойной тайги занимают *еловые леса* (11% лесопокрытой площади страны).

Ель — порода теневыносливая, довольно требовательная к плодородию почв. Она образует сомкнутые насаждения с бедным травянистым покровом. Еловые леса мрачные, темные, влажные. Ель создает очень сильное затемнение и под ее пологом могут существовать лишь достаточно теневыносливые растения. Кустарников в ельнике обычно мало. Подрост почти всех древесных пород вследствие сильного затемнения быстро погибает. Сохраняется лишь подрост ели, но имеет при этом сильно угнетенный вид. На почве в ельниках почти сплошной ковер зеленых мхов, на фоне которого растут немногие таежные травы и кустарнички. Почти все они — многолетники и поддерживают свое существование в основном вегетативным путем, так как появление новых растений из семян сопряжено с большими трудностями: прорастанию семян часто мешает толстый слой мертвой хвои на почве или моховой покров. У большинства

растений есть более или менее длинные ползучие корневища или подземные побеги, способные быстро разрастаться и захватывать новую площадь.

Многие растения елового леса остаются зелеными круглый год; ель, зеленые мхи и многие травы, сохраняющие зеленую листву под снегом (грушанка, зимолоубка, ожика, осоки и др.). В полумраке елового леса, где практически единственными опылителями являются насекомые, у растений преобладают снежно-белые цветки (кислица, майник, грушанка, сердмичник). Многие растения имеют очень мелкие семена, похожие на пыль, которые могут переноситься даже очень слабыми потоками воздуха, так как в густом еловом лесу обычно безветренно.

Состав растений нижнего яруса в еловом лесу во многом определяется характером почв. На достаточно богатых и дренированных почвах развивается сплошной покров кислицы (ельник-кисличник). На более бедных и достаточно влажных почвах над моховым ковром обычно поднимаются густые заросли черники (ельник-черничник). На особенно бедных и сырых почвах поверхность покрыта довольно толстым ковром мха кукушкин лен (ельник-долгомошник). Особенно густой и затененный ельник бывает лишен напочвенного покрова. Лишь слой опавшей хвои устилает почву (ельник мертвопокровный).

Светлохвойные леса имеют совершенно иной облик. Основными лесообразующими породами этих лесов являются лиственница сибирская и даурская и сосна обыкновенная. И лиственница, и сосна — породы светолюбивые, имеющие рыхлую, ажурную крону, пропускающую много света, поэтому в светлохвойных лесах нет сильного затемнения и растения нижних ярусов довольно хорошо освещены.

Лиственничные леса (более 37% лесопокрытой площади России) обнаруживают в своем распространении тесную связь с резко континентальным климатом. Они господствуют в Средней и Северо-Восточной Сибири, Прибайкалье, Забайкалье.

Лиственница (особенно даурская) мало требовательна к теплу и влаге, легко переносит суровые зимы и сухость воздуха как зимой, так и летом, может расти на многолетней мерзлоте, так как интенсивно всасывает влагу холодной почвы. Малая требовательность к условиям обитания позволяет лиственнице произрастать и там, где другие древесные породы уже не находят благоприятных условий. Однако лиственница очень светолюбива, что резко снижает ее конкурентоспособность. Там, где экологические условия оказываются благоприятными для других древесных пород, она быстро вытесняется ими. В условиях же

резко континентального климата конкуренция со стороны других хвойных пород ослаблена, поэтому лиственничные леса получают наиболее широкое распространение.

Обычно лиственница образует чистые насаждения без примеси других древесных пород. Возможности формирования смешанных древостоев с темнохвойными или широколиственными породами ограничены конкурентными отношениями лиственницы с ними. Лишь с сосной, имеющей с лиственницей некоторые общие экологические черты, она образует смешанные насаждения. Сосново-лиственничные и лиственнично-сосновые леса занимают достаточно большие площади в южной части Сибири. Взаимоотношения между сосной и лиственницей в значительной мере определяются периодически повторяющимися пожарами, от которых подрост лиственницы страдает больше, чем подрост сосны, имеющий более глубокую корневую систему.

Для лиственничных лесов, имеющих небольшую сомкнутость крон, характерен хорошо развитый подлесок. На почве часто бывает сплошной мохово-лишайниковый ковер, на фоне которого растут типичные таежные и другие мало требовательные к плодородию почв травы и кустарнички: брусника, линнея, грушанка круглолистная, плауны и т. д. Местами большую роль играют болотные растения — багульник, голубика и др.

Типы лиственничных лесов разнообразны в зависимости от почвенных условий. На достаточно сухих почвах под лиственницами развиваются густые заросли толокнянки. В условиях несколько большей влажности встречается лиственничный лес со сплошным моховым покровом и господством брусники. На сырых, плохо дренированных почвах формируются лиственничные леса с густыми зарослями вечнозеленого кустарника багульника и моховым покровом. Здесь же можно встретить голубику, бруснику, некоторые осоки и другие растения. Этот тип леса распространен особенно широко. К склонам приурочены лиственничные леса с густыми зарослями листопадного кустарника рододендрона даурского.

Сосновые леса занимают второе место по площади (примерно 16%) среди лесов России, уступая лишь лиственничникам. Они распространены от Белого моря до низовий Дона, от западных границ до Центральной Якутии и Алданского нагорья.

Сосна — порода быстрорастущая, светолюбивая, нетребовательная к теплу и влаге. Ее можно встретить на сухих борových песках и сфагновых болотах, на голых меловых склонах и гранитных скалах. Часто сосновые леса приурочены к песчаным

и щебнистым почвам. Сосна очень чувствительна к загрязнению атмосферы. Особенно вреден для нее сернистый газ.

Сосна легко поселяется на открытых участках, выступая в роли дерева-пионера, поэтому часто она формирует производные насаждения на месте темнохвойных лесов после вырубок и пожаров.

Благодаря широкой экологической амплитуде сосновые леса представлены различными типами от сосняков (боров)-беломошников до сосняков сфагновых. Многие типы сосновых лесов повторяют аналогичные типы ельников: сосняки-кисличники, сосняки-зеленомошники, сосняки-черничники и т. д. Наиболее своеобразным является бор-беломошник, формирующийся на особенно сухих и бедных почвах. Сосна здесь довольно низкая, угнетенная, деревья стоят редко. В этих борах встречаются растения, не свойственные ельникам. Одним из них является вереск — невысокий кустарник. Из травянистых растений можно назвать кошачью лапку, ястребинку волосистую. На поверхности почвы развивается светлый покров лишайников, образованный различными видами ягеля («оленьего мха»), — лишайника кладонии.

Для произрастания *широколиственных пород* необходимо достаточно влажное, продолжительное и теплое лето. Избыточное увлажнение, как и недостаточное, ограничивает их распространение. Увеличение суровости зимы также неблагоприятно для произрастания широколиственных пород. Поэтому смешанные *хвойно-широколиственные* и особенно *широколиственные леса*, растущие в условиях умеренно влажного климата с ослабленной континентальностью, распространены в России только в западной части страны и на крайнем юге Дальнего Востока. В Сибири они полностью отсутствуют.

Эти леса характеризуются большим разнообразием древесных пород, кустарников и травянистых растений. Особенно поражают видовым богатством дальневосточные леса, отличающиеся удивительным смешением северных и южных видов, значительным участием реликтов, присутствием лиан и папоротников-эпифитов и другими чертами, свойственными субтропическим лесам.

В отличие от хвойных, широколиственные и смешанные леса многоярусны. Из широколиственных пород в лесах России представлены дуб, липа, клены, ясень, вяз, граб, бук и др. Различные древесные породы, входящие в состав широколиственного леса, имеют разную высоту. Самые высокие деревья — дуб и ясень, более низкие — клен остролистный, липа, вяз, еще ниже — клен полевой. Однако отчетливо выраженных ярусов

деревья обычно не образуют. Леса характеризуются сомкнутым верхним древесным ярусом, в котором доминируют дуб или липа. Ниже их — остальные древесные породы, которые чаще всего играют роль спутников. Хорошо развит кустарниковый ярус (подлесок) из орешника, бересклета бородавчатого, жимолости лесной, крушины ломкой и др. Напочвенный или травяной покров образован в основном многолетниками. Многие растения имеют достаточно широкие листовые пластинки, поэтому их называют широколиственным. Одни травы всегда встречаются одиночными экземплярами, другие могут сплошь покрывать поверхность на большом пространстве. Такими доминирующими растениями чаще всего бывают сныть обыкновенная, зеленчук желтый, осока волосистая и пролеска многолетняя. Характерно наличие в этих лесах дубравных эфемероидов (ветреница лютиковая, хохлатки, гусиные луки, чистяк весенний и др.). Они появляются сразу после схода снега, цветут ранней весной, когда под полог леса поступает много света, и заканчивают свое надземное существование вскоре после распускания листьев на деревьях. В смешанных хвойно-широколиственных лесах бывает развит и моховой покров, особенно в тех местах, где не накапливается значительного количества листового опада, угнетающе действующего на мхи.

Из широколиственных лесов на территории России преобладают *дубравы, дубово-липовые и липовые леса*. На Кавказе и в Калининградской области встречаются *буковые леса*.

Дуб — сравнительно теплолюбивая древесная порода, требовательная к почвенному плодородию. Он не растет на очень бедных песчаных почвах, на переувлажненных, заболоченных почвах, но недостаток влаги в почве переносит хорошо. Дубовые леса распространены в лесостепной зоне и в западных, более мягких в климатическом отношении, районах Восточно-Европейской равнины. Дуб не выносит суровых условий тайги. В восточных и северных районах с более суровым климатом он уступает место липе.

Липа — весьма теневыносливая и холодостойкая порода, но требовательная к температурным условиям в период вегетации. Она шире других широколиственных пород представлена в смешанных хвойно-широколиственных насаждениях. Одним из самых распространенных деревьев наших широколиственных лесов является клен остролистный, но он является обычно лишь примесью к господствующим древесным породам.

Степной тип растительности формируется в районах недостаточного и неустойчивого увлажнения и представлен со-

обществами травянистых растений, хорошо переносящих недостаток влаги в почве. Для степных растений характерен зимний период покоя, обусловленный отрицательными температурами и наличием снежного покрова, а также летний период полупокоя, когда значительная часть растений прекращает вегетацию. В районах неустойчивого увлажнения летний сухой период непродолжителен. Там, где увлажнение недостаточное, он охватывает все лето, но прерывается грозвыми дождями, особенно частыми в июле. В степях ярко выражена сезонная изменчивость растительного покрова.

Одна из характерных особенностей степных сообществ — быстрая смена во времени аспектов, т. е. внешнего вида, вызываемого развитием и цветением того или иного вида растений. Один аспект следует за другим, но уже в июне растительность выгорает, становясь высушенной и пожухлой. Отдельные вегетирующие и цветущие до осени травы не могут изменить общего впечатления.

Для степей типичны разнообразные растения, образующие *перекати-поле* — специфическую жизненную форму. Среди них есть и однолетники, и многолетники (качим метельчатый, кермеки, зопник колючий, синеголовник полевой и др.). Такие растения ломаются у корневой шейки или отрываются в верхней части корня и, гонимые ветром, начинают странствовать по степи. Ударяясь о землю во время перемещения, они рассеивают семена.

В *типичных степях* наиболее значительную роль играют *зерновинные злаки* с узкими листьями: различные виды ковылей, типчак, тонконог, житняк. Наряду с ними в составе степных сообществ всегда присутствует разнотравье.

В условиях неустойчивого увлажнения ($K_{убл} \sim 1$) возрастает роль корневищных злаков (костер, пырей, дикий овес) с более широкими листьями. Здесь же широко представлено *красочное разнотравье*, встречается много луговых ярко цветущих растений. Здесь распространены прострел, горичвет, сочевичник венгерский, ирис безлистный, крестовник, козлородник, шалфей луговой, таволга шестилепестная, козелец пурпурный, колокольчики, короставник, румянка, эспарцет песчаный, подмаренник желтый и многие другие. Облик таких степей указывает на относительно благоприятные условия увлажнения. Это — *луговые, или разнотравные степи*. Они расположены в лесостепной зоне.

При увеличении сухости луговое разнотравье сменяется видами, приспособленными к недостатку влаги, — *сухотравными*

разнотравьем (тимьян, шалфей, зопник, ромашник, кохия, некоторые виды полыней и др.). Многие из них — сероватые невзрачные растения с мелкорасчлененными листьями, с опушением или восковым налетом, с малозаметными неяркими цветками. Видовая насыщенность уменьшается от 70—80 видов в луговых степях до 12—15 видов в *сухих степях*. Растительный покров все более изреживается.

Значительные территории, ранее занятые степными сообществами, ныне распаханы и засеяны сельскохозяйственными культурами.

Пустынный тип растительности приурочен к территориям с наименее благоприятными для существования растений условиями, поэтому растительный покров крайне изрежен и беден в видовом отношении. Основной фактор, ограничивающий развитие растений, — недостаток влаги в почве, в связи с чем важную роль играют приспособления растений к *дефициту влаги*.

Основным направлением приспособления является ксероморфизм. *Ксерофиты* обладают целым рядом приспособлений, позволяющих добывать влагу и экономно ее расходовать. Они имеют мощную разветвленную и часто глубоко проникающую корневую систему, обеспечивающую максимально возможное поглощение воды из почвы. Разреженность растительности в надземной части нередко сочетается с сомкнутостью в подземной. Ксерофиты пустынь мелколистны или безлистны. Для многих характерна опушенность листьев или восковой налет на них. У ряда злаков листья свернуты в трубочку, а подчас от листа у растения остается одна центральная жилка, превращенная в колючку. Многие растения имеют приспособления для резкого снижения транспирации в неблагоприятный (сухой) период. Быстро развиваясь в весенний влажный период, они резко замедляют рост в сухое время, сбрасывают молодые ветви и т. д. Для ряда растений характерна разнолистность: достаточно крупные весенние листья сменяются мелкими невзрачными летними листочками.

В пустынных сообществах встречаются *суккуленты* — растения с мясистыми надземными органами (листьями, стеблями), накапливающие в них запас воды. Определенную роль в составе сообществ играют *эфемеры* и *эфемероиды* — растения, которые успевают пройти цикл развития в тот период, когда в почве есть влага, и тем самым избегают влияния неблагоприятных условий. Преобладают среди растений пустынь различные виды полыней и солянок.

В условиях скудного атмосферного увлажнения большую роль в обеспечении растений играют водно-физические свойства субстрата, на котором поселяются растения. Худшие условия для растений складываются на глинистом субстрате. Лучше увлажнены песчаные пустыни, в которых на некоторой глубине часто образуется висячий горизонт влажности.

Наряду с *жаркими пустынями* (пустынями юга), где дефицит влаги сочетается с высокими летними (особенно дневными) температурами, в России распространены и *холодные пустыни* (арктические, высокогорные), где не только сухо, но и температурные условия весьма суровы. Растения здесь поселяются на рыхлых холодных грунтах в местах, защищенных от сильных ветров. Растительность холодных пустынь особенно скудна, разрежена и бедна в видовом отношении. Здесь встречается всего 35—50 видов цветковых растений, а также мхи, лишайники (чаще накипные) и водоросли.

Луговой тип растительности формируется при средних условиях увлажнения. По определению А.П. Шенникова, *лугами называют пространства со средней степенью увлажнения почв, занятые травянистой мезофильной растительностью*. Травяной покров лугов всегда густой и обычно достаточно высокий. Луговые растения не переносят ни сильного иссушения почвы, ни постоянного переувлажнения. Почти все луговые растения — многолетники. Осенью их надземные части отмирают, а весной появляются новые побеги. Для лугов характерна плотная дернина, образованная густо переплетающимися корнями растений. Луга подразделяются на заливные (пойменные), суходольные (материковые) и горные.

Заливные луга распространены по поймам рек. Их состав меняется по мере удаления от русла реки. В прирусловой части поймы, сложенной обычно песчаным или супесчаным материалом, наиболее сухой и высокой, преобладают корневищные злаки: костер безостый, пырей ползучий, вейник наземный и др. Здесь же поселяются хвощ полевой, люцерна серповидная, клевер ползучий, подмаренник желтый, порезник. Типичные заливные луга приурочены к суглинистой центральной пойме. Они отличаются большим разнообразием растений, образующих пышный красочный ковер. Здесь обильно представлено разнотравье (лютики, герань луговая, гвоздика, колокольчики, смолка, свербига и др.), много бобовых (клевер луговой, ползучий, мышиный горошек, лядвинец рогатый, чина луговая и др.). Из злаков преобладают лисохвост луговой, овсяница луговая, тимофеевка, мятлик луговой. В наиболее пониженной притеррасной части

поймы на тяжелосуглинистых, наиболее влажных почвах обычны осоковые заболоченные луга или болота. Кроме осок, здесь произрастают тростник обыкновенный, щучка дернистая, таволга вязолистная, гравилат речной и др. Бобовых обычно нет. Разнотравье представлено не очень богато.

Пойменные луга дают богатые урожаи сена. В их составе много ценных кормовых растений.

Материковые (суходольные) луга распространены за пределами речных пойм. Особенно много их в лесных зонах. Эти луга часто называют вторичными, или *послесельными*, так как образовались они в основном на месте вырубленных лесов в тех случаях, когда человек выпасом скота или заготовкой сена препятствовал естественному восстановлению древесной растительности. Почвы, сформировавшиеся под лесами, в отличие от пойменных, довольно бедны питательными веществами, поэтому в составе суходольных лугов преобладают виды мало требовательные к почвенному плодородию. Луга имеют более низкий травостой. Их урожайность значительно ниже урожайности пойменных лугов, а большинство растений имеет невысокую кормовую ценность. Из злаков здесь наиболее распространены душистый колосок, полевица обыкновенная и тонкая, трясунка средняя. Бобовых на суходольных лугах почти нет, разнотравье же представлено хорошо. Обычны здесь манжетка, бедренец, нивяник, василек луговой, лапчатка серебристая, цикорий и др. На истощенных почвах суходольных лугов и при перевыпасе господство в травостое переходит к белоусу торчащему.

Большим видовым разнообразием отличаются *горные луга*, расположенные выше границы леса в субальпийском и альпийском поясах. В составе этих лугов преобладает разнотравье. *Субальпийские луга* высокотравные, с густым травостоем и обилием красиво цветущих трав. *Альпийские луга* представлены красочным разнотравьем: колокольчики, незабудки, одуванчики, манжетки, крупки, примулы и др.

Б о л о т н ы й т и п растительности формируется при постоянном избыточном увлажнении. *Болота — это сообщества влаголюбивой растительности, расположенные на избыточно увлажненных участках суши, но без сплошного зеркала воды на поверхности.* В составе растительных сообществ болот участвуют мхи, лишайники, кустарники, травянистые растения и даже деревья (сосна, береза, ольха). Обычно болота приурочены к понижениям рельефа с близким залеганием грунтовых вод, но при большом количестве осадков могут занимать и междуречные пространства. Поэтому особенно широко болота распространены

в зонах избыточного увлажнения: лесных, лесотундровой и тундровой. Южнее их площади резко сокращаются. Исключительной заболоченностью отличается Западная Сибирь, особенно ее лесная зона.

Несмотря на сходные условия сильного избытка влаги, болота существенно различаются между собой по растительности, что обусловлено разной обеспеченностью растений питательными веществами в зависимости от типов их питания (см. с. 135).

Размещение основных типов растительности по территории России. Формирование тундровых, лесных, степных и пустынных сообществ растений определяется климатическими условиями основных природных зон России, поэтому их называют *зональными типами растительности*. Каждый из них является господствующим типом растительности в пределах соответствующих зон: тундр, тайги, смешанных и широколиственных лесов, степей и пустынь. Растительность переходных природных зон (лесотундры, лесостепи, полупустыни) представлена сочетанием двух соседних зональных типов. Но наряду с ними во всех зонах в виде более или менее крупных вкраплений встречаются также луговой и болотный типы растительности. Формирование и размещение лугов и болот зависит от местных особенностей увлажнения отдельных участков (близкого залегания грунтовых вод, периодического затопления и т. д.). Это — *интразональные типы растительности*.

Наряду с зональностью в размещении растительности отчетливо прослеживается и провинциальность, обусловленная разной степенью континентальности и увлажненности во внутренней части материка и на его окраинах. Достаточно четко выделяются три сектора — субатлантический, внутриматериковый и притихоокеанский.

В **с у б а т л а н т и ч е с к о м (е в р о п е й с к о м) с е к т о р е** с ослабленной континентальностью и хорошим увлажнением распространены все зональные типы растительности, от тундрового до пустынного. Лесной тип представлен не только хвойными, но и широколиственными лесами. В тайге здесь преобладают темнохвойные еловые леса, а в лесостепной зоне — дубравы. К северной границе леса здесь выходит ель, поэтому лесотундра в основном еловая.

Во **в н у т р и м а т е р и к о в о м (с и б и р с к о м) с е к т о р е** с резко континентальным климатом нет широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, огромные площади занимает таежный тип с преобладанием лиственных лесов. Лесотундра здесь также лиственная. Леса лесостепной зоны

представлены мелколиственными, березово-сосновыми и светлохвойными (сосновыми и лиственничными). В связи с южным горным обрамлением здесь отсутствует зональный пустынный тип растительности.

В пределах притихоокеанского сектора господствуют два типа растительности: тундровый и лесной. Границы их распространения смещены далеко к югу. Здесь на крайнем юге вновь появляются широколиственные и хвойно-широколиственные леса. Широко представлены своеобразные субарктические каменноберезовые леса и заросли кедрового стланника. Высокая облачность и влажность приморских районов обуславливают достаточно широкое распространение пышных высококочных лугов.

Высотная поясность. В горах распространены те же типы растительности, что и на равнинах. В своем размещении они обнаруживают закономерную смену от подножий гор к их вершинам, связанную с изменением климатических условий с высотой. Набор и состав высотных поясов растительности, их высотное положение и взаимное размещение образуют структуру высотной поясности. Она зависит от высоты гор, их положения в пределах той или иной зоны и в определенном секторе материка. Чем южнее расположены горы и чем они выше, тем полнее набор высотных поясов.

Наиболее проста структура высотной поясности в тундре и таежной зоне. В тундровой зоне равнинные тундры сменяются горными. В тайге хвойные леса уступают место неширокой полосе криволесья и редколесья, сменяющейся горной тундрой. В Южной Сибири у подножия гор появляются степи и лесостепи, которые сменяются горной тайгой. К верхней границе леса подходят кедровые и лиственнично-кедровые леса. Их сменяет горная тундра. Наиболее сложна высотная поясность Алтая, где наряду с горной тайгой встречаются горные степи и полупустыни, субальпийские луга и тундростепи, альпийские луга и горные тундры.

Еще сложнее высотная поясность в горах Кавказа. Она различна не только на северном и южном склоне Большого Кавказа, но и в западной и восточной его части. На расположенном в субатлантическом секторе Кавказа нет ни горных тундр, ни тундростепей. Усложнение высотной поясности здесь происходит за счет разнообразных типов лесов. В составе горных лесов здесь присутствуют широколиственные буковые леса, которые сменяются смешанными буково-пихтовыми, а еще выше — хвойными елово-пихтовыми лесами. Выше границы леса распространены

высокотравные субальпийские луга и заросли субальпийских кустарников, которые сменяются низкотравными альпийскими лугами.

Своеобразна высотная поясность гор Дальнего Востока, в составе которой присутствуют каменноберезовые леса в сочетании с высокотравными лугами, которые сменяются зарослями кедрового стланника, уступающими, в свою очередь, место горным тундрам и верещатникам.

Растительные ресурсы. Мир растений дает человеку пищевые продукты, корма и сырье. Для развития животноводства большое значение имеют естественные кормовые ресурсы. Кормовыми ресурсами обладают все типы растительности и все зоны — от тундр до пустынь, но различен состав кормов, их качество, продуктивность кормовых угодий, основные кормовые растения. Самыми продуктивными кормовыми угодьями являются луга. Сочные луговые травы — основной корм для крупного рогатого скота. Луга служат сенокосами и пастбищами. Самые высокие урожаи трав большой кормовой ценности дают заливные луга. Они обычно используются как сенокосы.

В засушливых районах страны кормовые ресурсы представлены грубыми (сухими, жесткими) кормами. В полупустынях и пустынях находятся пастбища для овец и верблюдов. Пастбищами для овец служат и горные степи.

В тундре и лесотундре находятся обширные оленьи пастбища. Их площадь составляет в России 327 млн га. Правда, биологическая продуктивность этих пастбищ невелика. Наиболее ценными пастбищами являются ягельные тундры, покрытые кустистым лишайником кладония.

Большое значение имеют древесные ресурсы. На долю лесов России приходится около $\frac{1}{5}$ площади лесного фонда мира (768 млн га), а по запасам древесины (75 млрд м³) даже выше $\frac{1}{5}$ мировых запасов. Подавляющая часть запасов приходится на хвойные породы. Древесина используется для самых разнообразных целей — для строительства, в качестве топлива и т. д. На ее базе развита целлюлозно-бумажная и лесохимическая промышленность. Значительное количество древесины вывозится из России в другие страны.

Велики ресурсы дикорастущих плодово-ягодных и лекарственных растений, грибов. Кедровые орешки, брусника и черника, клюква и морошка, черная и красная смородина, малина и земляника, разнообразные грибы — неполный перечень даров природы, которые используются еще

очень слабо. В каждой из природных зон представлен свой «набор» лекарственных растений: женьшень, лимонник, валериана, ромашка аптечная, тысячелистник, пустырник, липа, красавка, черника, чистотел, боярышник, исландский мох (цетрария исландская), береза, наперстянка, рябина, мать-и-мачеха, ландыш, зверобой и многие другие.

Антропогенные изменения растительного покрова и его охрана. Обширные пространства севера и востока России с неблагоприятными и малоблагоприятными для жизни человека природными условиями до настоящего времени не вовлечены в активную хозяйственную деятельность. Они характеризуются очаговым освоением, естественная растительность сохранилась там достаточно хорошо. Но в наиболее густонаселенных районах Сибири, Дальнего Востока, Урала и особенно на территории Восточно-Европейской равнины и Предкавказья растительный покров сильно изменен.

Вырубка лесов привела к замене на больших пространствах темнохвойных и широколиственных лесов вторичными мелколиственными, иногда сосновыми, лесами и послелесными лугами. Так, лесистость Европейской России, по данным М.А. Цветкова (1957), за два столетия сократилась с 52,7% до 35,2%, т. е. почти на треть.

Расширение площади пахотных земель ведет к замене естественной растительности посевами сельскохозяйственных культур. В ряде районов лесостепной и степной зон Восточно-Европейской равнины распаханность достигает 60—70% и более. В России почти не осталось целинных (коренных) степей, а зона смешанных и широколиственных лесов и южная тайга превратились, по меткому выражению Ф.Н. Милькова, в лесополье.

Под влиянием выпаса скота нередко изменяется состав травостоя, резко возрастает доля плохо поедаемых скотом и ядовитых растений. Увеличивается доля полыней в растительных сообществах полупустынь и типчака в степных сообществах. Осушение болот также изменило видовой состав растений бывших болотных массивов.

На естественную растительность и флору оказывают влияние и виды человеческой деятельности, совершенно не связанные с использованием растительных и почвенных ресурсов: строительство городов, разработка полезных ископаемых, прокладка железных и шоссейных дорог, нефте- и газопроводов. Многие растения и целые растительные сообщества не выдерживают антропогенного загрязнения атмосферы, почвы и воды. Кислотные дожди ведут к гибели самого ценного кормового

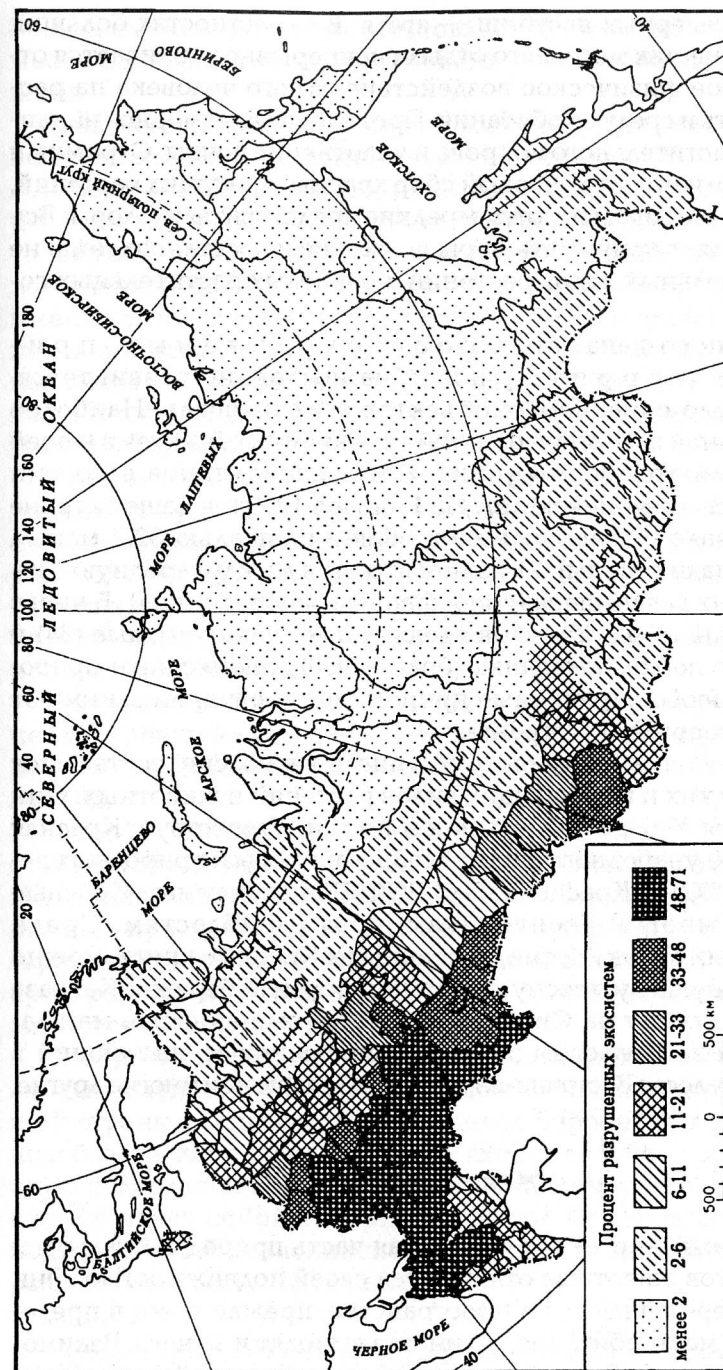


Рис. 20. Антропогенная трансформация природных экосистем

растения северных пастбищ — ягеля. В окрестностях больших городов, в местах массового отдыха непрерывно усиливается отрицательное физическое воздействие самого человека на растительность и среду ее обитания. Происходит чрезмерное вытаптывание растительного покрова и уплотнение почвы. Огромный урон флоре наносит массовый сбор красиво цветущих растений, среди которых оказываются и редкие представители флоры. Все это заставляет принимать меры по охране и восстановлению не только отдельных видов растений, но и целых растительных сообществ.

В России создана сеть о с о б о охраняемых при-родных территорий. Она постоянно развивается, растет число охраняемых объектов и их площадь. Наиболее традиционной и жесткой формой охраняемых объектов в нашей стране являются *заповедники*. Сеть заповедников в России создавалась в течение 80 лет. На 1 января 1999 г. в нашей стране существовало 99 заповедников общей площадью 32,7 млн га (1,5% площади страны). 21 из них входит в международную сеть *биосферных резерватов* («биосферные заповедники»). В число особо охраняемых объектов входят также *национальные* (34) и *природные парки, заказники* (более 4000) и *памятники природы*. Всего особо охраняемые природные территории занимают около 5% территории страны.

Во многих странах мира, в том числе и в России, составляют списки редких и исчезающих видов растений и животных. Они называются *К р а с н ы м и к н и г а м и*. Существует Красная книга Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Красная книга РСФСР в двух томах, Красные книги по многим республикам, краям и областям. Среди исчезающих видов России, внесенных в Красные книги, можно назвать пицундскую сосну на Черноморском побережье Кавказа и меловую сосну на Среднерусской возвышенности, мак лапландский на Кольском полуострове, башмачок настоящий в смешанных лесах Восточно-Европейской равнины и многие другие.

Животный мир

Животный мир — неотъемлемая часть природы. От других компонентов животные отличаются своей подвижностью. Они активно перемещаются в пространстве, прежде всего в пределах своего местообитания, но иногда выходят и за него. Взаимосвязь животного населения с другими компонентами природы

весьма сложна, но давно установлена достаточно четкая взаимосвязь животных с определенными растительными сообществами.

В изучении животного мира России ведущая роль принадлежит географам с биологической подготовкой (Н.А. Северцев, Л.С. Берг) и зоологам с широким географическим кругозором (М.А. Мензбир, С.И. Огнев, А.Н. Формозов и др.).

Фауна России относительно небогата. Здесь обитает 320 видов млекопитающих. Особенно разнообразен мир грызунов и, в меньшей мере, хищников, на долю которых приходится свыше половины всех видов. Число птиц достигает 730 видов, пресмыкающихся — 75, а земноводных — около 30 видов. Рыб, пресноводных и проходных, насчитывается почти 400 видов¹. Поразительно богат мир насекомых (около 70 000 видов!).

Однако по сравнению со средним видовым разнообразием животных суши Земли животный мир нашей страны небогат. Он значительно однообразнее, чем в более теплых и влажных районах земного шара. Это обусловлено положением России в высоких и умеренных широтах, где суровость климатических условий вносит свои коррективы в размещение и видовое разнообразие животных.

Фауна России, как и флора, становится богаче и разнообразнее при движении с севера на юг и от равнин в горы. В горах резко возрастает число *эндемичных и реликтовых видов животных*.

В зоогеографическом отношении территория России представляет собой более или менее единое целое. Она вся входит в *Палеарктическую зоогеографическую область*, занимающую огромные пространства от Арктики до субтропиков Евразии и Африки. Естественно, что животный мир на таком громадном пространстве неодинаков, поэтому в составе Палеарктики выделяются зоогеографические подобласти.

Север России входит в Арктическую подобласть с циркумполярным фаунистическим комплексом. Основная территория нашей страны расположена в пределах Европейско-Сибирской подобласти. Юг Дальнего Востока входит в Манчжурско-Китайскую подобласть. Большой Кавказ и Черноморское побережье представляет собой северный участок Средиземноморской подобласти, а Прикаспийская низменность относится к Центрально-Азиатской подобласти.

¹ Сохранение биологического разнообразия в России. Первый национальный доклад Российской Федерации. — М., 1997. — С. 30.

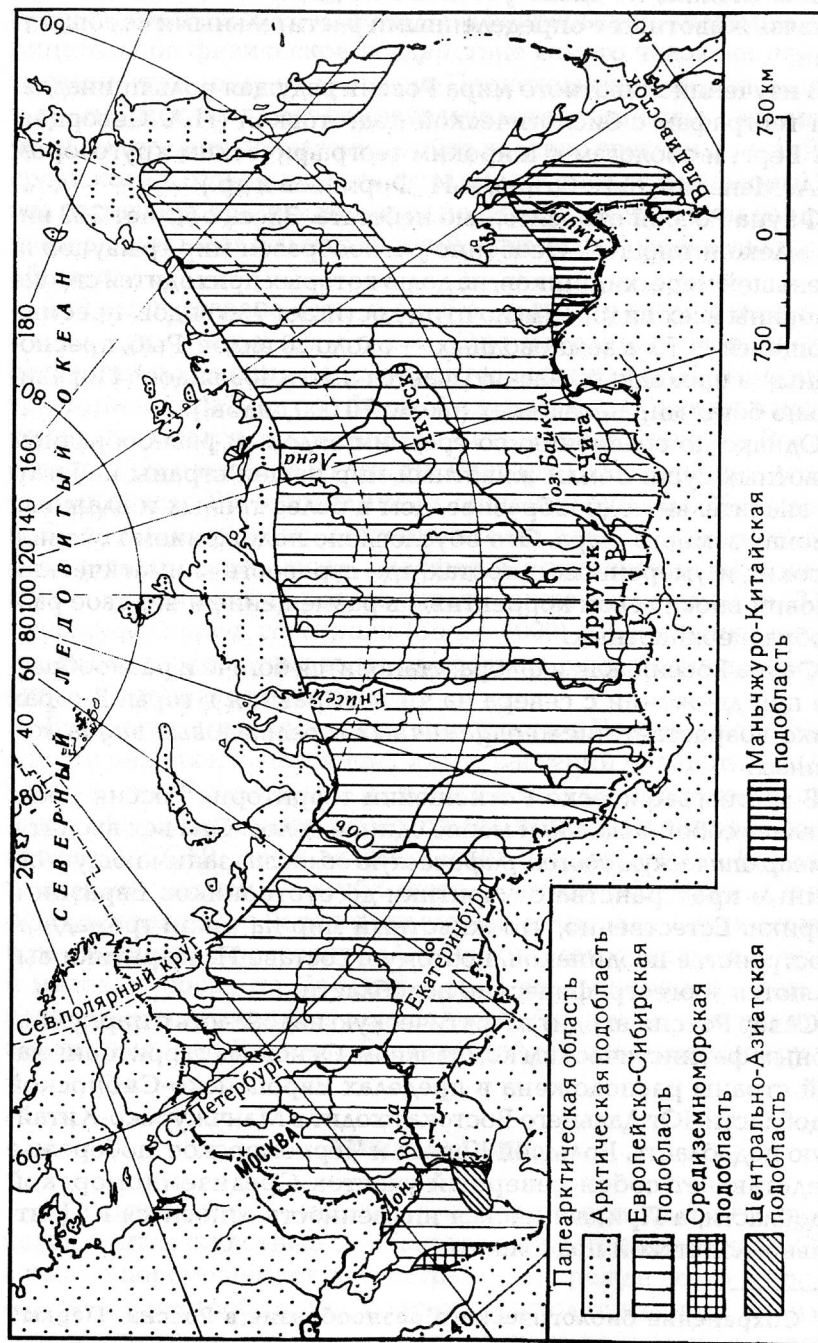


Рис. 21. Положение России на карте зоогеографического районирования Северной Европы

В распространении животных по территории России прослеживается четкая связь с типами растительности, поэтому проявляется географическая зональность.

Зоогеографические подобласти. Арктическая подобласть включает животный мир *арктических пустынь и тундр*. Для животного мира этих зон характерна бедность видового состава, его чрезвычайное однообразие и циркумполярное распространение ряда видов. Бедность животного мира обусловлена молодостью данных зооценозов, сложившихся только в плейстоцене, и крайне суровыми условиями существования. Животные здесь вынуждены приспосабливаться к низким температурам, сильным ветрам, полярной ночи, длительному залеганию снежного покрова и очень короткому лету. Лишь немногие виды сумели приспособиться к таким условиям. Это лемминги, заяц-беляк, песец, волк, белая и тундровая куропатки, полярная сова. Даже типичные тундровые животные частично покидают ее зимой. Белая куропатка и северные олени откочевывают «к краю леса», за ними следуют волки, а белая сова встречается зимой и в степной зоне. Даже песцы частично переселяются в тайгу. И лишь лемминги не покидают тундру и даже размножаются зимой, находя под снегом обильный корм в виде листьев и почек вечнозеленых растений, плодов и семян, находящихся на разных стадиях созревания. Благодаря леммингам остается на зиму в тундре и некоторое число хищников.

Животные тундр имеют целый ряд приспособлений, позволяющих им пережить долгую и суровую зиму. Их шерсть и перья становятся зимой очень густыми и длинными. У леммингов, например, зимой мех становится в несколько раз длиннее летнего (Н.А. Бобринский, 1960). У песца вся подошва густо покрыта волосками, которые не только согревают ноги, но и помогают бегать по скользкому снежному насту и льду. У куропаток и полярной совы перья на пальцах отрастают настолько, что совершенно скрывают когти. Многие тундровые животные накапливают толстый слой подкожного жира (песцы, северные олени, куропатки). Жир не только согревает тело, но и служит запасным питательным материалом. Тундровые животные имеют приспособления для разгребания снега: у куропаток на зиму сильно отрастают когти, у леммингов образуются своеобразные «копытца», особенно большие они у копытного лемминга. Большинству тундровых зверей и птиц свойственна белая зимняя окраска.

Летом тундра преобразуется. Появляется масса перелетных птиц, привлекаемых обилием разнообразного корма. Особенно

многочисленны среди них водоплавающие (гуси, утки, лебеди) и кулики. Возвращаются откочевавшие на юг животные.

Численность животных в тундре резко колеблется от года к году в зависимости от обеспеченности кормами.

Европейско-Сибирская подобласть охватывает территорию от тайги до степей. Животный мир ее богаче и разнообразнее. Отчетливо прослеживается зональность в его распределении.

Лесные сообщества как место обитания животных имеют свои особенности. Здесь много укрытий, разнообразный и достаточно обильный корм. Это позволяет животным круглый год оставаться в лесах. Перелетных птиц здесь значительно меньше, чем в тундрах. У лесных зверей и птиц, которые не распространены за пределами лесов (лось, бурый медведь, рососомаха и др.), окраска зимой не белеет, так как во всяком лесу на фоне белого снега остаются темные стволы и ветви деревьев и кустарников, которые служат надежным укрытием для животных, имеющих темную окраску. Некоторые животные создают значительные запасы корма на холодное время года (белка, бурундук, полевка-экономка и др.). В лесах появляются пресмыкающиеся: живородящая и прыткая ящерица, гадюка, уж.

Для лесов характерно *ярусное распределение животных*. В нижнем ярусе поселяются животные, ведущие наземный образ жизни: мелкие грызуны (полевки, мыши), крупные копытные (лось, олень, кабан), многие хищники (лисица, волк, медведь), в том числе и мелкие (ласка, горностай, колонок). Его придерживаются и некоторые птицы (например, дрозды). В почвенно-подстилочном ярусе обитают многочисленные землеройки-бурозубки. Древесный ярус в основном занят птицами. Из млекопитающих в нем живут белки и летяги. Многие животные меняют свое местоположение в ярусах. Много времени проводит на деревьях рысь. Бурундук хорошо лазает по деревьям, но постоянно живет в норах и большую часть времени проводит на земле. Полудревесный образ жизни ведет соболь. Глухарь и рябчик гнездятся на земле, но в поисках корма взлетают на деревья. Куница добывает пищу преимущественно на земле, а поселяется в дуплах деревьев, подчас высоко над землей, в старых гнездах сорок, либо под корнями деревьев, или среди камней.

Дупла — своеобразные убежища в лесах. В них селятся не только куницы, но и белки, летяги, разные виды сов, синицы. В дуплах, которые они сделали сами, селятся дятлы.

Многие виды животных встречаются как в хвойных, так и в широколиственных лесах — большинство птиц, белка, рысь,

бурый медведь и многие другие, но есть и такие, чья жизнь связана только с хвойными либо только с широколиственными лесами. Например, только в тайге обитают рябчик, глухарь, кедровка и клесты. Клесты, питающиеся семенами хвойных деревьев, имеют крючковатый клюв из перекрещивающихся удлиненных и загнутых концов обеих челюстей, что позволяет им быстро и ловко лущить шишки хвойных деревьев, добывая из них семена. Из хищников типично таежные — соболь и колонок. Для смешанных и широколиственных лесов характерны косуля, благородный олень, сони, черный хорь и др.

Фаунистически состав западной тайги отличается от восточной, границей между которыми является Енисей. Только в восточной тайге есть кабарга, северная пищуха, черноклювый каменный глухарь, утка-касатка, а такие представители европейско-сибирской фауны, как черный хорь, европейская норка, лесная куница, обыкновенный глухарь не заходят за Енисей.

Среди обитателей лесов много ценных пушных зверей: соболь, белка, лесная куница, колонок, горностай и др. Самый лучший мех дают обитатели холодных сибирских районов.

Животные степей — обитатели открытых пространств. Благодаря обилию пищи жизнь в степи богатая, и многие виды животных крайне многочисленны. Из млекопитающих особенно характерны разнообразные грызуны. Из крупных стадных копытных встречается сайгак. Степные животные вынуждены приспособляться к *негостатку укрытий*. Сайгаки спасаются от хищников исключительно быстрым бегом. Они обладают острым зрением, чтобы издалека заметить угрозу, что для млекопитающих является чрезвычайно редким. Способность к быстрому бегу характерна и для птиц дроф, когда-то бывших обычными в степях. Все степные грызуны: суслики, сурки, полевки, мыши — роют глубокие норы, а многие ведут настоящий подземно-роющий образ жизни (слепушонка, цокор, слепец). Суслики и сурки селятся обычно большими колониями. Стадный и колониальный образ жизни позволяет стадным животным заранее предупреждать друг друга о приближающейся опасности, а норы дают грызунам подземное укрытие от большинства хищников.

Фоновыми птицами степей являются разнообразные жаворонки (полевой, хохлатый, малый и др.), распространены серая куропатка, обыкновенный перепел, встречаются стрепет и совсем редко дрофа. Обилие грызунов обеспечивает богатство степи различными хищными птицами. Обычны здесь луни, каюк-курганник, пустельга, кобчик, степной орел.

Из хищных млекопитающих наиболее характерен светлый, или степной хорь. Обычны здесь и широко распространенные в других растительных сообществах волк, лисица, горностай, ласка.

Степь, обильная пищей и жизнью в теплое время года, зимой пустеет и покрывается снежной пеленой. Большинство типично степных птиц покидает на это время свою родину. Таковы многие жаворонки, журавль-красавка, луни, перепел, стрепет, дрофа и др. В спячку впадают такие коренные степняки, как сурок, суслики, большой тушканчик, хомяк. Сайгаки откочевывают к югу, где мощность снежного покрова меньше.

Манчжурско-Китайская подобласть включает юг Дальнего Востока (южнее 50—51° с.ш.). К ней относится фаунистический комплекс смешанных лесов, так называемой «уссурийской тайги», в составе которого характерно присутствие северных таежных видов (лось, соболь, россомаха, бурундук и др.), но широко представлены и южные виды манчжурско-китайского и даже индийского происхождения. Из парнокопытных здесь обычны пятнистый олень, изюбрь, антилопа-горал; из хищников — черный гималайский медведь и енотовидная собака, дальневосточный енот и куница-харза, уссурийский тигр и леопард. Пресмыкающиеся представлены ящерицами длиннохвостками, щитомордником восточным, амурским полозом. Весьма многочисленны и разнообразные птицы.

В сыром муссонном климате леса особенно богаты дуплами, в которых гнездятся характерные для края птицы — многочисленные дятлы, совы, синицы, колючехвостый стриж, серый скворец, желтая мухоловка, широкорот и даже утка-мандаринка, которая криком выманивает утят из дупла. Они падают с большой высоты на землю и бегут к воде. Иногда в дупле высоко над землей поселяются и змеи — огромные амурские полозы. Пользуются дуплами также белки, летяги, бурундуки, маньчжурский заяц, устраивающий иногда свои лежки в прогнивших поваленных стволах и низких дуплах стоящих деревьев. В дупле большого дерева, часто высоко над землей, засыпает на зиму черный медведь.

Центрально-Азиатская подобласть характеризуется древней и сравнительно богатой фауной. Ее представители выработали специальные приспособления для жизни в условиях крайней аридности. В России к этой подобласти относятся пустыни и полупустыни Прикаспия. Для нее характерно значительное число эндемиков, к числу которых относятся желтый суслик, пегая землеройка и др. Северная граница полу-

пустынь является одновременно границей распространения многих представителей фауны этой подобласти — черного жаворонка, пустынной славки, рябка чернобрюхого, камышового кота, шакала и др.

Животные *пустынь* вынуждены приспосабливаться к высоким температурам теплого времени года и довольно низким зимним температурам, резкому недостатку влаги, бедному растительному покрову. Многие животные, спасаясь от дневной жары, ведут ночной или сумеречный образ жизни. Ввиду своей подвижности (в отличие от растений) животные могут скрываться в норах (не только грызуны, но и насекомые, некоторые птицы) или зарываться в песок (ящерицы-крутлоголовки). Приспособления к недостатку воды различны. Одни животные могут обходиться лишь тем количеством воды, которое получают с пищей (змеи, ящерицы, многие мелкие хищные звери и птицы). Другие способны быстро покрывать большие расстояния, бегая или летая за водой за десятки, порой за сотни километров (рябки, голуби и др.). Необходимость быстрого перемещения по пустыне обусловлена и недостатком пищи. Прекрасно приспособлены к жизни в пустыне с ее редким растительным покровом и рассеянной пищей прыгающие грызуны тушканчики, исключительно быстроногие зверьки.

Грызуны в пустынях Прикаспия достаточно разнообразны: гигантский слепец, суслики желтый, рыжеватый и малый, общественная полевка, песчанки гребенчуковая и полуденная, тушканчики — мохноногий, емуранчик, малый и земляной заяц. Из насекомоядных здесь обитает пегая землеройка и ушастый еж. Исключительно богат мир насекомых. Преобладают жуки с жестким хитиновым покровом. Здесь распространены ядовитые фаланги, тарантул, изредка — скорпион.

Средиземноморская подобласть заходит на территорию России своей северной окраиной. К ней относятся горы Большого Кавказа и Черноморское побережье. Территория эта невелика, но фауна ее богата и разнообразна, содержит ряд видов средиземноморского происхождения (серна и др.) и эндемиков. К эндемикам относятся кавказский и дагестанский туры, прометеева мышь, кавказский тетерев и кавказский улар. В составе фауны Кавказа встречаются представители пустынь и степей, широколиственных и хвойных лесов, субальпийских и альпийских лугов, что обусловлено горным характером региона и высотной поясностью в размещении органического мира.

Размещение животного населения и его антропогенное изменение. Как уже отмечалось, в размещении животного мира по

территории России прежде всего отчетливо выражена зональность, однако в силу своей подвижности некоторые животные совершают довольно большие миграции и встречаются в разных природных зонах. Так, белая куропатка — типичная птица тундры — встречается в лесах Центральной России и на болотах лесостепной зоны Западной Сибири; заяц-русак — житель лесов и степей — заходит в полупустыню. Некоторые виды имеют весьма большой ареал расселения, захватывающий различные зональные типы растительности (горностай, волк, лисица и др.).

В горах достаточно четко прослеживается высотная поясность, хотя некоторые животные здесь также мигрируют между поясами. Более или менее четко проявляется и секторность (провинциальность), связанная не только с современным набором зон, но и с преобладающим фаунистическим комплексом той или иной подласти Палеарктики, а также с бывшими миграциями животных. Так, для субатлантического сектора характерно распространение европейской норки, лесной куницы, соны, зеленого дятла и др. Во внутриматериковом секторе преобладают восточносибирские виды: колонок, соболь, бурундук, темнозобый дрозд, в притихоокеанском секторе на юге — маньчжурские виды, а севернее — черношапочный сурок, дикуша и др.

Большое влияние на современное размещение животных, их видовой состав и численность оказала хозяйственная деятельность человека. Изменяя растительный покров, человек косвенным образом влияет и на животное население. Все большее распространение получают животные открытых пространств и животные — спутники человека. Одновременно сокращаются ареалы и численность обитателей лесов. Но, кроме этого, человек оказал и непосредственное воздействие на животный мир. Животные издавна служили объектом охоты, поэтому наиболее ценные из них были почти истреблены (зубры, бобры и др.) или уничтожены полностью (дикая лошадь тарпан, стеллерова корова и др.). Численность многих промысловых животных резко сократилась (соболь, выхухоль и др.).

В связи с этим в нашей стране были проведены большие работы по восстановлению численности наиболее пострадавших животных. Особенно большую роль в этом сыграли заповедники: Баргузинский (соболь), Кавказский и Приокско-Тerrasный (зубр), Хоперский (выхухоль) и др. Был акклиматизирован ряд ценных пушных животных (американская норка, ондатра, нутрия). Быстро распространилась по территории России ондатра. В европейской части страны акклиматизированы пятнистый олень и енотовидная собака, привезенные с Дальнего Востока, и т. д.

Большой интерес представляет акклиматизация древних животных Азии — овцебыков, привезенных из Северной Америки, где они сохранились, и выпущенных на полуострове Таймыр и острове Врангеля (в этих работах большая роль принадлежит заповедникам). Овцебыки там успешно прижились и дают потомство.

Благодаря заботе человека, с каждым годом увеличивается поголовье таких животных, как бобр, соболь, лось, дикий северный олень, зубр и др. Но в то же время продолжают сокращаться ареалы и численность красного волка, степного барса, дрофы, перевязки и др. Редкие и исчезающие виды животных, как и растений, заносятся в Красные книги, где отмечаются не только причины их сокращения, но и меры охраны.

Охотничье-промысловые ресурсы. Дикие животные являются объектом охотничьего промысла. Россия — один из главных поставщиков пушнины на мировой рынок. К числу основных промысловых пушных зверей страны относятся белка, соболь, лисица, песец, ондатра. Песец является главным объектом пушного промысла в тундре. Наиболее ценный пушной зверь тайги — соболь, но он был сильно истреблен, поэтому были приняты меры по охране и восстановлению его численности. Высоко ценится также мех куницы, выдры, колонка, норки, бобра и др.

Копытные животные добываются ради мяса и шкур. Важными промысловыми видами являются северный олень, лось, кабан. Олени (марал, изюбр, благородный олень) добываются не только ради мяса и шкур, но и из-за пантов — молодых рогов, которые служат сырьем для фармацевтической промышленности. Заготавливается также значительное количество пернатой дичи: рябчиков, куропаток, глухарей, тетеревов, перепелок, фазанов.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Огромная протяженность России с севера на юг и с запада на восток обусловила большое разнообразие ее природы. При рассмотрении различных компонентов природы четко прослеживаются их пространственная неоднородность, взаимосвязи и взаимодействия между ними, следствием чего явилось обособление на территории России различных природных территориальных комплексов (ПТК). Поэтому для глубокого познания природы всей страны требуется изучение отдельных компонентов и их пространственных сочетаний, т. е. обязательное рассмотрение различных ПТК в сравнении. В связи с этим *одной из важнейших проблем*

физической географии России является научно обоснованное комплексное физико-географическое районирование — вычленение объективно существующих ПТК разного ранга и разной степени сложности и установление их соподчиненности.

Физико-географическое районирование имеет большое научное и практическое значение, особенно в настоящее время, когда остро встали вопросы сохранения экологического равновесия в природе и предотвращения экологического кризиса.

ПТК с его внутренними и внешними взаимосвязями и взаимодействиями — основной объект исследования физической географии. Поэтому комплексное исследование любой территории не исчерпывается покомпонентной характеристикой. Оно обязательно включает и анализ региональных различий в ее пределах, рассмотрение ПТК, входящих в ее состав.

Научно-познавательная ценность районирования состоит в том, что оно служит основой для логической группировки географической информации по территории, для последовательного изложения материала при региональных исследованиях, для организации материала при страноведческих описаниях и в учебных целях.

Прикладное значение работ по физико-географическому районированию заключается в том, что отдельные природные комплексы отличаются друг от друга своеобразием природных условий и естественных ресурсов, знание которых позволяет наметить пути их оптимального использования, обеспечивающего сохранение экологического равновесия. Этим целям служат и схемы прикладного районирования для сельского хозяйства, градостроительства, районной планировки, организации отдыха населения и т. д. Территориальные различия природы учитывались при определении очередности освоения территорий и установлении поясных коэффициентов заработной платы, при определении дифференцированных заготовительных цен на сельхозпродукты и зональных норм выработки сельскохозяйственных машин, для проведения профилактических медицинских мероприятий (например, противозэнцефалитных прививок) и определения районов различной категории сложности по условиям транспортного строительства и т. д.

Из истории вопроса. Первые работы по районированию появились в XVIII столетии (Х.А. Чеботарев, 1776; С.И. Плещеев, 1786; Е.Ф. Зябловский, 1807; К.И. Арсеньев, 1818, 1848). В них крупные регионы выделялись с учетом природных условий и сельского хозяйства.

Со второй половины XIX в. дифференциация наук в рамках географии и накопление фактического материала уже обеспечили

возможность районирования по отдельным компонентам природы, т. е. отраслевого (частного) районирования. Лучше других компонентов к этому времени была изучена растительность, поэтому первые схемы природного районирования Европейской России строились на различиях в растительном покрове (Р. Траутфеттер, 1850; А.Н. Бекетов, 1874; Ф.П. Кеппен, 1885). В связи с тем что растительность — индикатор всего комплекса природных условий, эти схемы районирования правильно отражали закономерную смену природных условий в направлении с севера на юго-восток, т. е. зональность как одну из основных закономерностей пространственной дифференциации географической оболочки.

Отраслевым по сути своей является и районирование Европейской России В.П. Семенова-Тянь-Шанского (1915). Хотя оно и проводилось с учетом происхождения поверхностных отложений и связи с ними рельефа, климата и растительности, но выделенные автором единицы — пояса (пояс рыхлых накопленных, пояс приморских южных низин и др.) и области (область Глинта, Полесское водное скопление, Днепровская низина, За-волжская овражная область и др.) являются не комплексными физико-географическими, а геоморфологическими образованиями. Следовательно, простой учет ряда факторов еще не гарантирует комплексного физико-географического районирования. В его основе лежит идея существования ПТК — исторически обусловленных и территориально ограниченных закономерных сочетаний взаимосвязанных компонентов природы.

Эта идея впервые была четко сформулирована на рубеже XIX и XX столетий В.В. Докучаевым. Ею были проникнуты и выполненные в это же время первые опыты комплексного физико-географического районирования. Районирование Г.И. Танфильева (1897) было разработано для Восточно-Европейской равнины на основе учета региональных различий климата, растительности и почв. В 1907 г. А.А. Крубер строит свою схему районирования этой же территории, исходя прежде всего из особенностей ее рельефа, но учитывая также и зональные различия. Выделенные этими авторами единицы трех рангов — области, полосы (зоны) и округа — отличаются друг от друга по целому комплексу признаков и являются различными ПТК.

Особую роль в районировании сыграло учение В.В. Докучаева о зонах природы (1898—1900), основные положения которого стали отправными для разработки комплексного районирования. Он доказал, что зональность присуща не отдельным компонентам (о чем было известно и раньше), а всей природе в целом, что каждая зона является комплексом взаимосвязанных

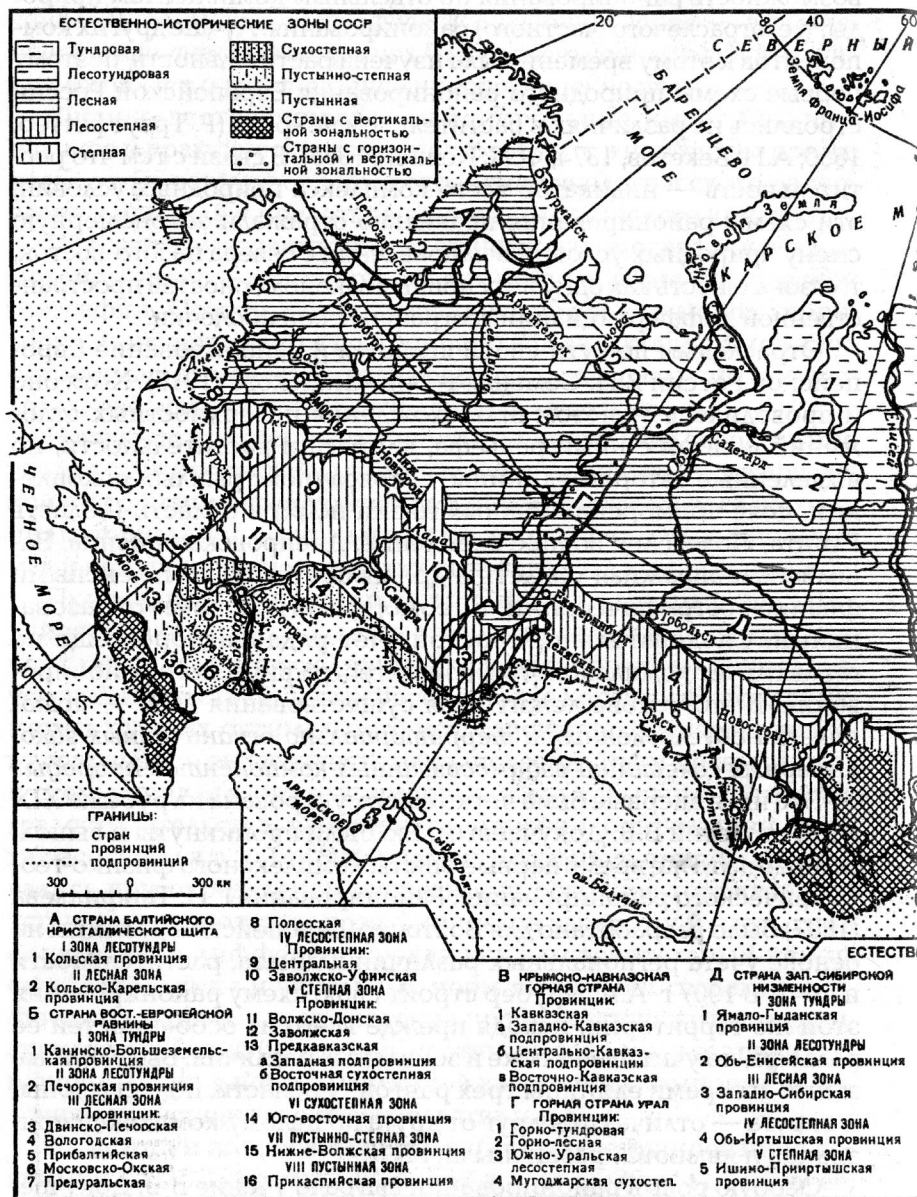
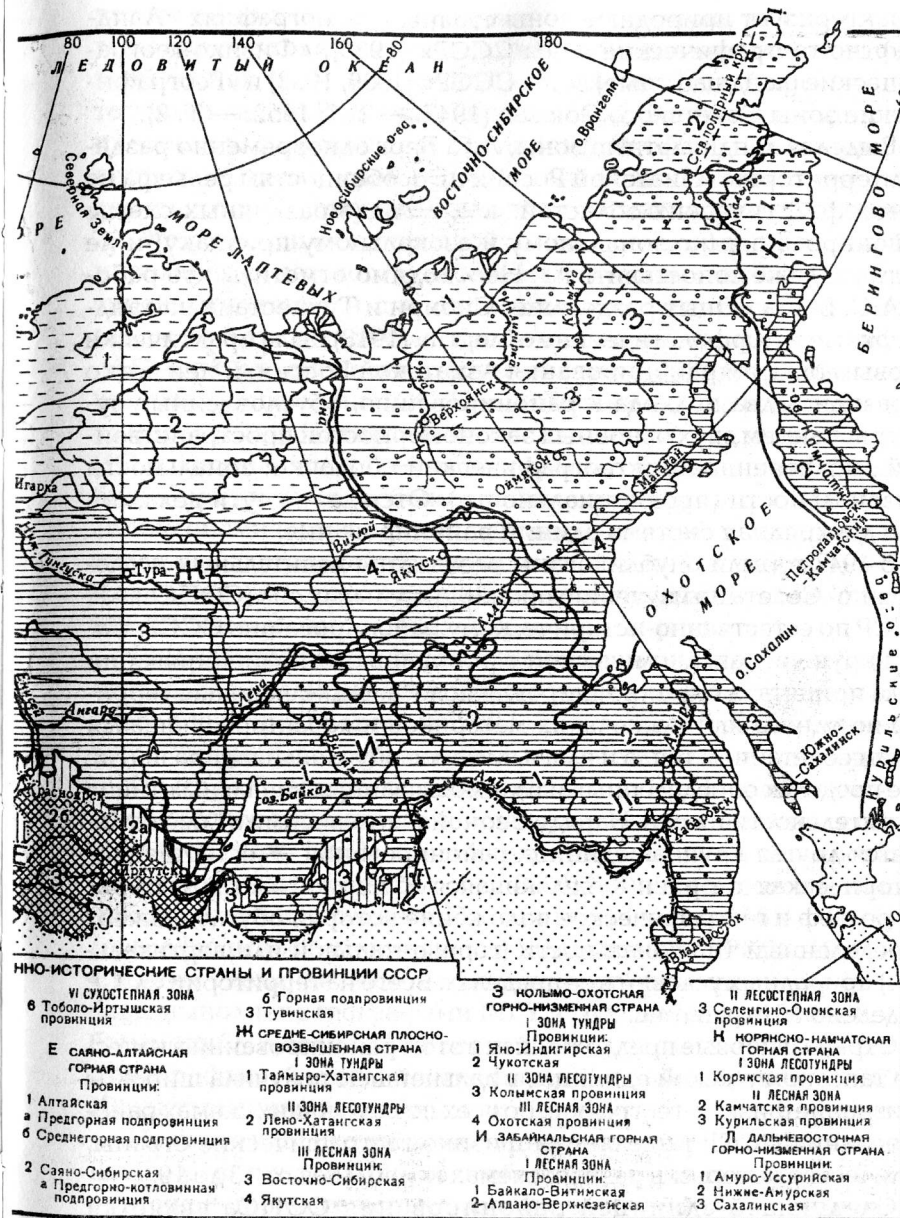


Рис. 22. Карта районирования СОПС

компонентов, географическим комплексом. Первую схему ландшафтных зон Азиатской России составил Л.С. Берг (1913). Каждую зону он рассматривал как область развития одних и тех же



ландшафтов, т. е. распространения однотипных ландшафтов. Л.С. Берг дал краткое описание зон, отмечая иногда наличие провинциальных различий внутри них. Позднее он детально

характеризует природные зоны страны в монографиях «Ландшафтно-географические зоны СССР» (1930), «Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР» (1936, 1938) и «Географические зоны Советского Союза» (1947. — Т. 1; 1952. — Т. 2).

Выделяя ландшафтные зоны, Л.С. Берг одновременно разделил территорию Азиатской России по особенностям рельефа на 14 морфологических областей, т. е. дал две различных схемы районирования (по зональному и азональному признаку) и не пытался даже сопоставить их. Необходимо отметить, что работа Л.С. Берга «Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области» (1913) была практически первым опытом районирования Азиатской России. В ней четко отразились два подхода к районированию, обусловленные существованием двух основных закономерностей пространственной дифференциации географической оболочки: зональности и азональности (провинциальности). Отсюда, по сути дела, пошла двухрядная система единиц районирования.

В 1947 г. были опубликованы результаты капитальных исследований Совета по изучению производительных сил (СОПСа) АН СССР по естественно-историческому районированию СССР. Самой крупной таксономической единицей в этом районировании была принята *з о н а* — широкая полоса, пересекающая территорию одного или нескольких материков и характеризующаяся таким сочетанием тепла и влаги, которое обуславливает развитие в ее пределах определенных и взаимосвязанных зональных типов растительности и почв. Наряду с зоной и независимо от нее выделяется другая крупная единица районирования — естественно-историческая *с т р а н а*, являющаяся обширной частью материка, рельеф и географическое положение которой обуславливают определенный тип зональности (горизонтальной или вертикальной) природных условий в ее пределах. Всего на территории СССР выделено 15 стран (рис. 22).

Страна, впервые предложенная в этом районировании в качестве таксономической единицы, в дальнейшем получила широкое признание физико-географов. Во всех последующих схемах районирования СССР выделяются физико-географические страны, количество которых в разных схемах колеблется от 13 до 19.

Следующей единицей районирования СОПСа является *п р о в и н ц и я* — часть зоны или зона в целом в пределах одной страны, обладающая рядом местных макроклиматических особенностей (степень континентальности, характер увлажнения и др.), отраженных в специфических чертах почвенных разновидностей и флористических вариантах. Результатом

такого весьма общего определения провинции, не содержащего конкретных диагностических признаков, явилось выделение всей лесной зоны Западной Сибири в виде одной провинции, в то время как на Восточно-Европейской (Русской) равнине в ее пределах выделено шесть провинций. Всего на территории Советского Союза в схеме СОПСа выделено 70 провинций, каждая из которых получила краткую текстовую характеристику.

Эта схема явилась отправной во всех последующих опытах районирования Советского Союза или его крупных частей. Ее детализировали и уточняли, с чем-то соглашались, что-то оспаривали, но неизменно анализировали, прежде чем предложить что-то новое.

Схемы современного районирования. Г.Д. Рихтером было проведено районирование СССР для «Физико-географического атласа мира» (1964). На карте выделены единицы двух рангов: *страны* (19) и *провинции* (194) — части страны, обладающие общностью биоклиматических особенностей и условий рельефа. Зоны в числе таксономических единиц районирования не названы, но принадлежность провинций к той или иной зоне (а в пределах лесной зоны даже к подзоне) показана цветом, что обеспечивает отражение на схеме районирования стран, зон и провинций.

Большие работы по физико-географическому районированию страны для целей перспективного планирования развития сельского хозяйства проводились коллективами географов университетов. Эти работы координировались различными организациями.

По их результатам опубликованы монографии «Физико-географическое районирование центральных черноземных областей» (Воронеж, 1961), «Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра» (М., 1963), «Физико-географическое районирование Среднего Поволжья» (Казань, 1965), «Физико-географическое районирование Украинской ССР» (К., 1968) и др. Сводная схема физико-географического районирования СССР была выполнена географами МГУ в масштабе 1 : 10 000 000. Она была опубликована ГУГКом в 1968 г.; тогда же вышла в свет монография «Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц».

На карте нашли отражение единицы трех рангов: страны, зоны (на равнинах) или горные области (в горных странах) и провинции. В процессе исследования для каждой страны выявлены региональные спектры широтных зон, а в горах — высотных поясов. На территории СССР выделено 19 стран, 88 зон и горных областей и 305 провинций. Из них за пределами современной России полностью находятся 6 стран, 19 зон и горных областей и 74 провинции.

В 1983 г. в серии карт для высшей школы вышла новая карта физико-географического районирования СССР в масштабе 1 : 8 000 000, составленная тем же авторским коллективом. На ней показаны также единицы трех рангов и критерии их выделения сохранились, но внесены некоторые дополнения и уточнения в сетку районирования. В отличие от карты 1968 г. единица второй ступени районирования получила название области не только для горных, но и для равнинных стран (вместо зон). Использование различных картографических способов позволило значительно увеличить информативность карты, но весьма снизило ее наглядность. На карте выделено 19 физико-географических стран, состоящих из 91 равнинной и горной области и 342 провинций. Из них на территории России полностью или частично находятся 13 стран, 71 область, 265 провинций.

В «Атласе СССР» (1983) помещена эта же карта, но без единиц третьего ранга (провинций).

Специально для учебных целей разрабатывались сетки районирования в учебниках и учебных пособиях по курсу физической географии СССР для вузов. В учебниках Ф.Н. Милькова и Н.А. Гвоздецкого (1986), Н.А. Гвоздецкого и Н.И. Михайлова (1987) использованы таксономические единицы, выделенные на карте и в монографии 1968 г.: страна — зона (горная область) — провинция. У ленинградских географов (А.М. Алпатьев и др., 1973, 1976) схема районирования отсутствует, но описание построено на основе единиц двух рангов: стран (13) и областей. Для Русской равнины и Западной Сибири между этими двумя единицами выделяется провинция, соответствующая отрезку зоны внутри страны. В учебном пособии для студентов Г.К. Тушинского и М.И. Давыдовой (1976) в пределах стран выделены по особенностям неоген-четвертичной истории провинции и внутри них области, однородные прежде всего «по гипсометрии и геоморфологии». А.А. Макунина (1985) дает описание стран и областей, выделенных в пределах стран по особенностям развития. Расчленение двух стран (Кольско-Карельской и Западной Сибири) доведено до провинций. Во всех учебниках и учебных пособиях систематическому изучению стран предшествует характеристика природных (ландшафтных, графических) зон (у А.А. Макуниной — типов ландшафтов).

Авторы данного пособия полностью разделяют мнение о том, что при построении учебного курса за основу должна быть принята система соподчиненных единиц, наиболее распространенная, научно обоснованная и доступная для усвоения. В связи с этим в пособии принята следующая система таксономических единиц:

страна — *зона* (для равнинных стран) или *горная область* (для горных стран) — *провинция*. Мы не можем принять термин «равнинная область» для отрезков зон внутри стран, как это сделано на последних опубликованных картах районирования, так как в основу выделения единиц второго ранга в горах и на равнинах положены разные признаки, что, на наш взгляд, не позволяет обозначать их одним термином. Такой же подход заложен и в нашем двухтомном учебном пособии «Физическая география СССР» (1989, 1990).

Основные таксономические единицы. До настоящего времени сложным остается вопрос о таксономическом положении страны и зоны. Хотя все чаще и все убедительнее говорят и пишут о том, что каждая зона обладает ярко выраженной индивидуальностью и своеобразием структуры лишь в пределах конкретной страны, что природные особенности одноименных (аналогичных) зон, расположенных в разных странах, оказываются неодинаковыми. Неодинаков и их возраст. И тем не менее в большинстве схем районирования СССР границы стран накладываются на показанную качественным фоном (цветом или штриховкой) зональную основу. При этом каждая страна включает отрезки нескольких зон, а большинство зон (тундра, тайга, лесостепь и др.) пересекает несколько стран.

Зона в широком смысле (в трактовке СОПСа) *представляет собой область преобладания ландшафтов одного типа* (тундрового, лесного, лесостепного, пустынного и т. д.). Для того чтобы однотипные ландшафты сформировались на всем ее пространстве, зона должна обладать некоторыми общими чертами. Эти черты, определяющие формирование зональных типов ландшафтов, раскрываются в характеристике природных зон России, которой начинается региональный раздел курса.

Основным объектом изучения в курсе физической географии России является физико-географическая страна — крупный природный территориальный комплекс, занимающий узловое положение на стыке планетарного и регионального уровней дифференциации географической оболочки. Страна является самым мелким ПТК из рассматриваемых в курсе физической географии материков и самым крупным ПТК, изучаемым в физической географии России.

Физико-географическая *страна* — это обширная часть материка, соответствующая крупной тектонической структуре и достаточно единая в орографическом отношении, характеризующаяся общностью макроциркуляционных процессов и своеобразной структурой географической зональности (набором природных зон или спектром высотных поясов). Страна занимает площадь в

несколько сот тысяч или миллионов квадратных километров (Средняя Сибирь — самая крупная из стран — около 4 млн км²).

При районировании разные авторы к выделению стран подходят обычно с единых позиций, однако количество стран и их границы в разных сетках районирования не всегда совпадают. Это обусловлено прежде всего тем, что признаки, положенные в основу выделения стран, недостаточно конкретизированы. Кроме того, пограничные территории обычно характеризуются переходной структурой, а если какая-либо физико-географическая страна заходит в пределы России своей небольшой частью, необходимо установить, обладает ли она в полной мере признаками этой страны (например, Даурия). Большинство схем выполнялось для учебных целей, поэтому решался одновременно вопрос и о том, насколько рационально отдельное изучение таких пограничных территорий, сколь контрастны они с соседними районами.

Каждая физико-географическая страна — уникальный природный комплекс. При изучении стран вскрываются прежде всего те особенности природы, которые придают им черты своеобразия и неповторимости.

Все страны объединяются в две группы: горные и равнинные, но некоторые из них не могут быть отнесены ни к той, ни к другой группе (Северо-Восток, Амурско-Сахалинская), так как включают наряду с горами и крупные равнинные участки.

Равнинные страны подразделяются на *зоны* (в узком смысле), каждая из которых характеризуется господством определенного зонального типа ландшафтов, несущего региональные черты данной страны.

Это господство обусловлено общностью гидротермических условий и типичным для нее соотношением тепла и влаги. Важнейшие особенности природы зоны связаны не только с положением ее в определенных широтах, но и в том или ином долготном секторе материка, а также с влиянием рельефа и геологического строения, через которые преломляются климатические воздействия. Каждая зона отличается от других климатическими особенностями, современными рельефообразующими процессами, стоком, почвенно-растительным покровом и животным миром, а следовательно, и своеобразной ландшафтной структурой, выделяющей ее не только среди других зон данной страны, но и среди аналогичных зон других стран.

Широтная зональность прослеживается и в горных странах, особенно в тех, которые имеют большую протяженность с севера на юг (Урал, Камчатско-Курильская страна). Она проявля-

ется в сходстве ПТК нижнего пояса гор с зональными комплексами соседних равнин.

Однако для гор характерна большая мозаичность природных условий, связанная прежде всего с дифференцирующей ролью рельефа и геологического строения. Поэтому подразделение горных стран на более мелкие ПТК производится по особенностям рельефа. Самыми крупными комплексами в их пределах являются *горные области* — *орографически обособленные части страны, отличающиеся единством тенденции неотектонического развития, положением в пределах страны и степенью континентальности климата*. Это находит свое отражение в структуре высотной поясности, представленной несколькими типами. Примерами горных областей являются Большой Кавказ, Алтай, Верхоянская область, Камчатка и др.

Следующей таксономической единицей является *провинция* — *часть зоны или горной области, характеризующаяся общностью рельефа и геологического строения, а также биоклиматическими особенностями*. Обычно провинция территориально совпадает с крупной орографической единицей — возвышенностью, низменностью, группой хребтов или крупной межгорной котловиной. Примерами провинций являются Окско-Донская, Бугульмино-Белебеевская, Чулымо-Енисейская, Путорана, Центральный Алтай, Момско-Селенняхская и т. д. Горные провинции отличаются от соседних также типом структуры высотной поясности.

Провинция — самый малый из природных комплексов, выделяемых при мелкомасштабном районировании России. Наряду с неповторимыми (индивидуальными) чертами в их структуре достаточно отчетливо прослеживаются и черты сходства, обусловленные их генезисом и принадлежностью к более крупной единице (стране, зоне), в пределах которой они обособились. Например, провинции лесостепной зоны Русской равнины могут быть объединены в две группы: возвышенных овражно-балочных равнин и плоских низменных равнин; провинции лесоболотной зоны Западной Сибири — низменных слабодренированных равнин с широким распространением болотных ПТК и возвышенных дренированных равнин с преобладанием лесных ПТК. Провинции холмисто-моренных равнин лесной зоны Русской равнины обладают определенным сходством ландшафтной структуры и отличаются от провинций задровых равнин. Провинции краевых частей гор Алтая имеют более существенные отличия от провинций внутренних частей горной области, чем друг от друга.

При районировании в среднем и крупном масштабе, которое производится уже не для всей территории, а для отдельных частей России, выделяют более мелкие единицы регионального уровня — районы. В некоторых схемах районирования эти единицы называются округами, в других округ выделяется как ПТК более высокого ранга, чем район.

Физико-географический (ландшафтный) район¹ — сравнительно крупная геоморфологически обособленная часть провинции, в пределах которой сохраняется целостность и специфика ландшафтной структуры. Каждый район отличается определенным сочетанием форм мезорельефа с характерными для них микроклиматами, почвенными разностями и растительными сообществами. Район — низшая единица регионального уровня дифференциации географической оболочки.

Все единицы районирования выделяются по совокупности общих признаков, важнейшими из которых являются *генетическое единство, территориальная целостность, однородность* (правильнее говорить о закономерной неоднородности) *и комплексность.* Каждый из этих признаков учитывается на всех ступенях районирования, но степень выраженности и степень конкретизации признака зависит от ранга выделяемых единиц. С увеличением ранга возрастает степень обобщения, но тем более существенные черты признака учитываются при выделении ПТК. Лишь один признак — территориальная целостность — остается неизменным на всех ступенях районирования.

В данном учебном пособии рассматриваются отнюдь не все ПТК регионального уровня, имеющиеся на территории России. В нем дается характеристика физико-географических стран и зон, выделяемых в пределах равнинных стран. Горные области и провинции рассматриваются выборочно: либо наиболее яркие, отличающиеся своей индивидуальностью, либо, наоборот, типичные для данной физико-географической страны.

Провинции и районы, а также более мелкие комплексы, которые относятся уже к топологическому (локальному) уровню дифференциации географической оболочки, изучаются в курсах географии своей области или республики, краеведения, а также во время полевой практики. При изучении единиц топологического уровня основное внимание обычно обращается на установление не индивидуальных, а типологических черт, так как этих мелких ПТК даже на небольшой территории насчитывается сотни и тысячи.

¹ Ряд исследователей считает район синонимом ландшафта.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР РОССИИ

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ РОССИИ

Природные зоны и высотная поясность

Природные зоны простираются в России на обширных равнинах с запада на восток. В зонах, как и во всех других природно-территориальных комплексах, взаимосвязаны и взаимообусловлены биоклиматические и литогенные компоненты. В каждой зоне протекают свои процессы обмена вещества и энергии, а также формирования типов климата, современного рельефа, поверхностных и грунтовых вод, растительности и животных, связанных с необходимыми экологическими условиями. Но определяет все процессы в основном соотношение тепла и влаги.

Существование природных комплексов географических зон и высотных поясов есть проявление закона географической зональности, выявленного и обоснованного В.В. Докучаевым (1898). Учение о зонах природы получило продолжение в трудах его учеников и многих советских географов — Л.С. Берга, Г.Ф. Морозова, А.А. Григорьева, Г.Д. Рихтера, Н.А. Солнцева, К.И. Геренчука, Н.А. Гвоздецкого, А.Г. Исаченко, Ф.Н. Милькова, Ю.П. Пармузина, В.И. Прокаева и др. Ученые геохимического направления в изучении ландшафтов (Б.Б. Польшов, М.А. Глазовская, А.И. Перельман и др.) на основе миграции химических элементов доказали справедливость идей В.В. Докучаева. Исследование миграции отдельных элементов в ландшафтах позволило углубить знания связей между атмосферой, растительностью, почвами, водами и горными породами.

Территорию России пересекают следующие **п р и р о д н ы е з о н ы**: арктических пустынь, тундровая, лесотундровая, тайги, смешанных и широколиственных лесов, лесостепная, степная, полупустынная, пустынная. Самую большую площадь занимают лесные зоны. К северу и к югу от них расположены лесотундровая и лесостепная и далее безлесные зоны. Существование безлесных зон на севере обусловлено суровым арктическим и субарктическим климатом, а на юге — большой сухостью.

При движении от Балтийского моря на восток возрастает континентальность климата, изменяется рельеф в связи с различной историей формирования территории, а также растительность и животный мир. Все это привело к изменению облика природных зон, их набора и географического положения. Поэтому на

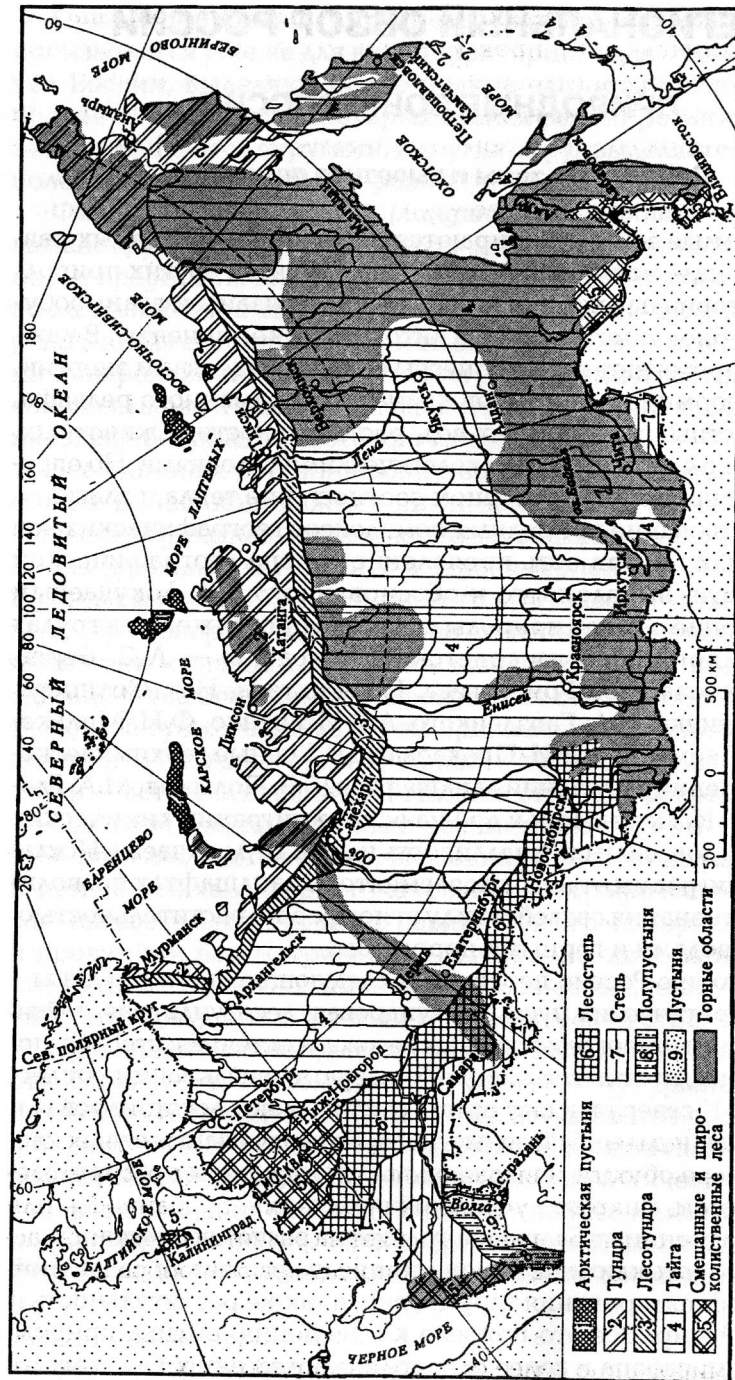


Рис. 23. Природные зоны России

территории России выделяют пять долготных секторов: западно-европейский (с очень широким распространением лесных зон), восточно-европейский (сокращаются по широте зоны лесных ландшафтов, уступая место лесостепям и степям), западно-сибирский (с набором ландшафтных зон от тундры до пустыни), восточно-сибирский (наиболее континентальный тундрово-редколесно-таежный с островами степей и лесостепей среди тайги), дальневосточный (включающий зоны от тундры до хвойно-широколиственных лесов при значительной луговости ландшафтов равнин).

Высотная поясность горных систем многообразна. Она тесно связана с широтными зонами. С высотой трансформируются климат, почвенно-растительный покров, гидрологические и геоморфологические процессы, резко выступает фактор экспозиции склонов и т. д. С изменением компонентов природы изменяются природные комплексы — образуются высотные природные пояса. Явление смены природно-территориальных комплексов с высотой называют высотной поясностью, или вертикальной высотной зональностью.

Формирование типов высотной поясности горных систем определяют следующие факторы:

1. *Географическое положение горной системы.* Количество горных высотных поясов в каждой горной системе и их высотное положение в основных чертах определяются широтой места и положением территории по отношению к морям и океанам. По мере продвижения с севера на юг высотное положение природных поясов в горах и их набор постепенно увеличиваются. Например, на Северном Урале леса поднимаются по склонам до высоты 700—800 м, на Южном — до 1000—1100 м, а на Кавказе — до 1800—2000 м. Самый нижний пояс в горной системе является продолжением той широтной зоны, которая расположена у подножия.

2. *Абсолютная высота горной системы.* Чем выше поднимаются горы и чем ближе они расположены к экватору, тем большее количество высотных поясов они имеют. Поэтому в каждой горной системе развивается свой набор высотных поясов.

3. *Рельеф.* Рельеф горных систем (орографический рисунок, степень расчлененности и выравненности) определяет распределение снежного покрова, условия увлажнения, сохранность или вынос продуктов выветривания, влияет на развитие почвенно-растительного покрова и тем самым определяет разнообразие природных комплексов в горах. Например, развитие поверхностей выравнивания способствует увеличению площадей высотных поясов и формированию более однородных природных комплексов.

4. **Климат.** Это один из важнейших факторов, формирующих высотную поясность. С поднятием в горы меняются температура, увлажнение, солнечная радиация, направление и сила ветра, типы погоды. Климат определяет характер и распространение почв, растительности, животного мира и т. д., а следовательно, разнообразие природных комплексов.

5. **Экспозиция склонов.** Она играет существенную роль в распределении тепла, влаги, ветровой деятельности, а следовательно, процессов выветривания и распределения почвенно-растительного покрова. На северных склонах каждой горной системы высотные пояса расположены обычно ниже, чем на южных склонах.

На положение, изменение границ и природный облик высотных поясов оказывает влияние и хозяйственная деятельность человека.

Уже в неогене на равнинах России существовали широтные зоны, почти аналогичные современным, но в связи с более теплым климатом зоны арктических пустынь и тундр отсутствовали. В неоген-четвертичное время происходят существенные изменения природных зон. Это было вызвано активными и дифференцированными неотектоническими движениями, похолоданием климата и возникновением ледников на равнинах и в горах. Поэтому природные зоны смещались к югу, изменялся состав их флоры (усиление листопадной бореальной и холодостойкой флоры современных хвойных лесов) и фауны, формировались самые молодые зоны — тундра и арктическая пустыня, а в горах — альпийский, горно-тундровый и нивально-гляциальный пояса.

В более теплое микулинское межледниковье (между московским и валдайским оледенениями) природные зоны смещались к северу, а высотные пояса занимали более высокие уровни. В это время формируется структура современных природных зон и высотных поясов. Но в связи с изменением климата в позднем плейстоцене и голоцене границы зон и поясов смещались несколько раз. Это подтверждается многочисленными реликтовыми ботаническими и почвенными находками, а также спорово-пыльцевыми анализами четвертичных отложений. Так, например, в голоцене (5—6 тыс. лет назад) во время климатического оптимума леса продвигались к северу на 300 км и занимали тундру. В районе устья Пясины, Верхней Таймыры и севернее 76° с.ш. найдены стволы лиственницы, березы и ели. В то время, по-видимому, северная граница лесотундры была на 4—5° севернее современной, а многолетняя мерзлота или отступала, или имела деятельный слой свыше 2 м.

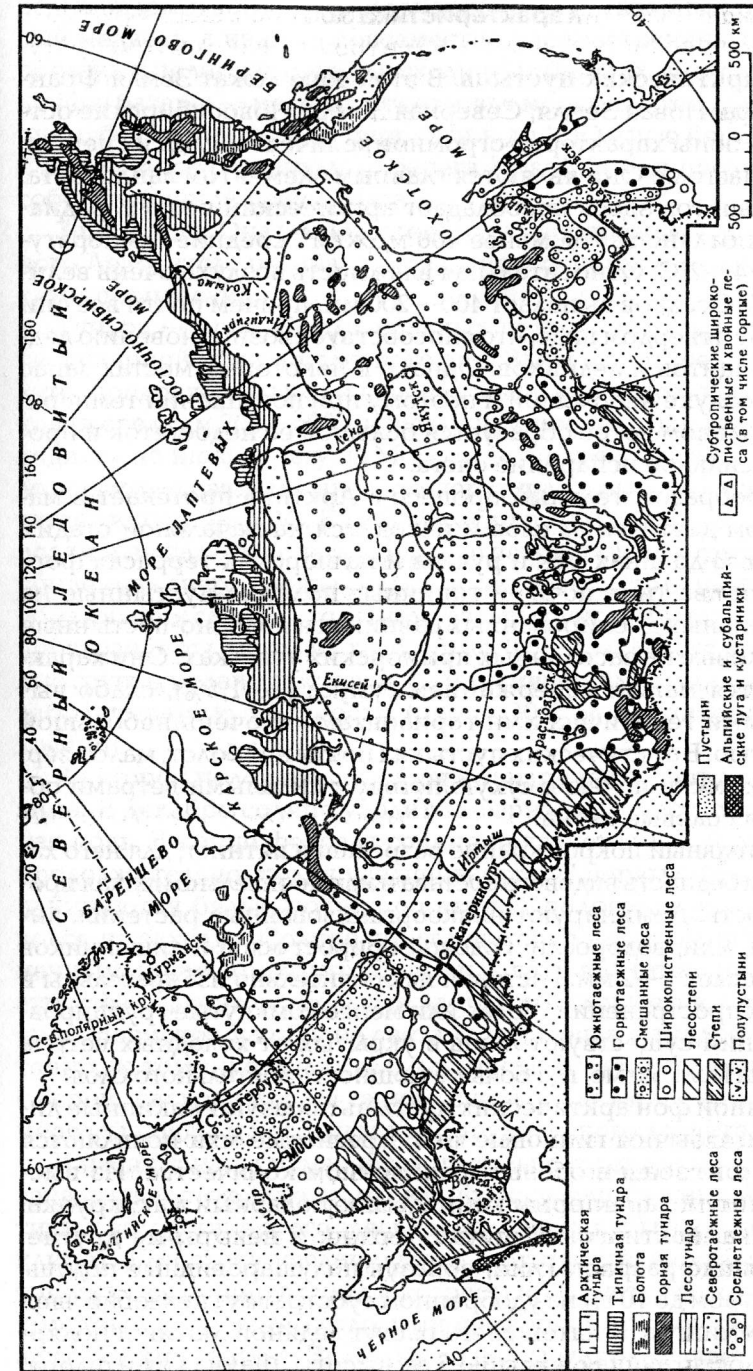


Рис. 24. Размещение растительных зон и подзон в эпоху голоценового оптимума

Характеристика зон

Зона арктических пустынь. В этой зоне лежат Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Новосибирские острова. Для зоны характерно огромное количество льда и снега во все сезоны года. Они являются главным элементом ландшафта.

Круглый год здесь преобладает арктический воздух, радиационный баланс за год менее 400 мДж/м², средние температуры июля 4—2°С. Относительная влажность воздуха очень велика — 85%. Осадков выпадает 400—200 мм, причем почти все они выпадают в твердом виде, что способствует возникновению ледниковых щитов и ледников. Однако в некоторых местах запас влаги в воздухе небольшой и поэтому при повышении температуры и сильном ветре образуется большой ее недостаток и происходит сильное испарение снега.

Почвообразовательный процесс в Арктике протекает в маломощном деятельном слое и находится на начальной стадии развития. В долинах рек и ручьев и на морских террасах формируются два типа почв — типичные полярно-пустынные на полигональных дренированных равнинах и полярно-пустынные солончаковые на засоленных приморских участках. Они характеризуются малым содержанием гумуса (до 1,5%), слабо выраженными генетическими горизонтами и очень небольшой мощностью. В арктических пустынях почти нет болот, мало озер, на поверхности почвы в сухую погоду с сильными ветрами образуются солевые пятна.

Растительный покров крайне разрежен и пятнист, для него характерны бедность видового состава и исключительно низкая продуктивность. Доминируют низкоорганизованные растения: лишайники, мхи, водоросли. Годовой прирост мхов и лишайников не превышает 1—2 мм. Растения исключительно избирательны в своем распространении. Более или менее сомкнутые группировки растений существуют лишь в укрытых от холодных ветров местах, на мелкозем, где больше мощность деятельного слоя.

Основной фон арктических пустынь образуют накипные лишайники. Обычны гипновые мхи, сфагновые мхи появляются лишь на юге зоны в очень ограниченном количестве. Из высших растений характерны камнеломка, полярный мак, крупка, звездчатка, арктическая щучка, мятлик и некоторые другие. Злаки пышно разрастаются, образуя полушаровидные подушки диаметром до 10 см на удобренном субстрате у гнездовой чаек и нор леммингов. У пятен снега растут ледяной лютик и полярная ива, достигающая всего 3—5 см высоты. Фауна как и флора,

бедна видами; встречаются лемминг, песец, северный олень, белый медведь, а из птиц повсеместно распространены белая куропатка и полярная сова. На скалистых берегах многочисленны птичьи базары — массовые гнездовья морских птиц (кайры, люрики, белые чайки, глупыши, гаги и др.). Южные берега Земли Франца-Иосифа, западные берега Новой Земли представляют собой сплошной птичий базар.

Зона тундр. Она расположена вдоль побережья морей Северного Ледовитого океана, что связано в основном с климатическими процессами.

Тундра — зона холода, сильных ветров, большой облачности, полярной ночи и полярного дня. Здесь короткое и холодное лето, продолжительная и суровая зима, малое количество осадков (в среднем 200—500 мм в год), причем большая доля их приходится на июль и август. Морозы в тундре длятся от полугода до восьми—девяти месяцев, температура в азиатской тундре достигает иногда — 52°С. В любой месяц в тундре возможны заморозки и выпадение снега. Сильные ветры сдувают снег, и не защищенная снегом почва сильно промерзает. Это одна из причин образования слоя многолетнемерзлых грунтов. Оттаивание распространяется летом на глубину до 0,5—1 м. Многолетнемерзлые грунты охлаждают почву, задерживают влагу, способствуют заболачиванию местности (около 70% ее территории заболочено).

Во второй половине сентября в тундре наступает длительная зима. В декабре солнце уходит за горизонт и наступает полярная ночь. В конце февраля солнце появляется над горизонтом, продолжительность дня увеличивается. С первых чисел апреля начинаются белые ночи, а со второй половины июля солнце вовсе не заходит. Солнце стоит невысоко над горизонтом, солнечным лучам приходится пронизывать значительную толщу атмосферы, поэтому большая часть их поглощается и рассеивается. Несмотря на обилие света летом, тепла в тундре недостаточно, к тому же значительная часть его, получаемая атмосферой, расходуется на таяние снега, а также на прогревание мерзлой почвы и холодных масс арктического воздуха.

Климат тундры изменяется не только с севера на юг, но и с запада на восток. На западе сильно сказывается влияние Атлантики и вследствие этого здесь господствует избыточно влажный климат. К востоку увеличивается континентальность и климатические различия в тундре возрастают. Для тундр характерен холодный и умеренно холодный и влажный арктический и субарктический климат. За Колымой на климат оказывает влияние

Тихий океан, поэтому там зимы менее суровы с более мощным снежным покровом.

На побережье тундры развит молодой равнинный рельеф, обусловленный морскими трансгрессиями и деятельностью рек. Южнее эта равнинность нарушается холмами и грядами ледникового происхождения и останцовыми возвышенностями коренных пород (Канин Камень, горы Таймыра и Чукотского полуострова). В формировании морфоскульптур тундр ведущее значение имеет многолетняя мерзлота. Здесь распространены полигональные грунты и пятна — медальоны. На склонах широко развиты процессы солифлюкции. Поверхность тундр усеяна неглубокими озерами термокарстового и частично моренного происхождения.

Образование почв в тундре определяют низкие температуры, многолетняя мерзлота, избыточное увлажнение и материнские породы. Низкая температура затрудняет в почве химический и биологический процессы, а избыточная влага создает заболоченность и анаэробные условия почвообразования. Почвенные растворы и грунтовые воды имеют кислую реакцию и малую минерализацию и содержат большое количество органических веществ, железа и вивианита. Основные почвы тундр — тундрово-глеевые и подбуры. Они имеют небольшую мощность, малое содержание гумуса (2—3%), грубый механический состав.

Тундра — безлесная зона с низким и не всегда сплошным растительным покровом. Основу его образуют мхи и лишайники, на фоне которых развиваются низкорослые цветковые растения — травы, кустарнички и кустарники. У тундровых растений корневая система развивается в пределах небольшого деятельного слоя. Растения невысоко поднимаются над землей, часто имеют подушкообразные и стелющиеся формы. Кустарники — карликовая березка и ивы — нередко возвышаются над снегом, поэтому страдают от механических повреждений от переносимого ветром снега. В местах скопления снега растения лучше переносят суровую зиму, поэтому их состав здесь более разнообразен, но медленное таяние снега задерживает вегетацию. Неблагоприятные условия произрастания определяют малую продуктивность биомассы, но господство в составе растений многолетников обуславливает довольно значительные ее запасы — от 40 до 280 ц/га.

Тундра с севера на юг делится на три подзоны:

1. *Арктическая тундра* расположена по северной окраине азиатской тундры. Растительность представлена здесь различными видами зеленых мхов и лишайниками; нет кустарников,

распространена пятнистая тундра. Ее скудная растительность (мхи, осоки, лисохвост) поселяется только по ложбинам и трещинам, окружающим голые пятна грунта.

2. *Типичная лишайниково-моховая тундра* широко распространена от острова Вайгач до Колымы. Растительность здесь представлена лишайниками, мхами (зеленые и гипновые), разнотравьем и кустарничками.

3. *Южная кустарниковая тундра*. Растительность ее состоит из трех ярусов: верхнего кустарникового (карликовая береза, кустарниковые ивы и ольха); среднего травянистого (наиболее типичны осока и кустарнички брусники и водяники); нижнего лишайниково-мохового (преобладают бурые и зеленые мхи).

Лесотундра. Южнее тундры на морских, ледниковых и аллювиально-озерных равнинах простирается узкой полосой лесотундра — переходная зона от тундры к лесу. Для нее характерно присутствие редкостойных лесов на междуречьях. В климатическом отношении она отличается от тундры более теплым летом и снижением скорости ветра. Западная часть лесотундры до низовьев Енисея характеризуется продолжительностью холодного периода от 180 до 240 дней. Среднеянварская температура от -10 до -30°C , т.е. климат здесь очень холодный, избыточно влажный, с достаточно снежной зимой. Климат восточной части лесотундры отличается увеличением суровости зимы и уменьшением высоты снежного покрова. Зима умеренно снежная, продолжительность холодного периода до 260—290 дней, среднеянварская температура $-30\ldots-35^{\circ}\text{C}$. Биоклиматический потенциал, так же как и в тундре, очень низкий.

Важнейшей чертой этой зоны является наличие островных разреженных лесов, состоящих из сибирской ели, лиственниц даурской и сибирской и березы. Разреженность леса объясняется суровыми климатическими условиями. Для лесотундры характерно большое количество сфагновых торфяников, развитие тундрово-мерзлотных болотных и глеево-подзолистых почв, а по поймам рек распространены дерново-луговые.

Склоны речных долин и террасы летом покрываются пестроцветными лугами, состоящими из лютика, огоньков, валерианы, и ягодниками. Луга служат летом и осенью прекрасными пастбищами для оленей и местообитанием для зверей и птиц. В тундре и лесотундре распространены песцы. Основная их пища — лемминги, но весной они часто разоряют гнезда птиц, поедая яйца и птенцов. Много водоплавающих птиц на озерах, реках, болотах. Здесь весной гнездятся гуси, утки, лебеди, гагары. Среди птиц стали редкими белоклювая гагара, краснозобая казарка и стерх —

эндемики России, пискулька, малый лебедь, соколы — кречет и сапсан. Мало птиц остается на зиму. Крутлый год живет куропатка, белая сова. Около девяти месяцев тундра и лесотундра покрыты снегом. В рыхлый снег зарываются песок, белая куропатка, лемминг, а по уплотненному снегу они свободно передвигаются. Для оленей наиболее благоприятны малоснежные территории, так как там из-под снега они легко достают ягель.

Тундровые ландшафты начали формироваться у краев материковых ледников, шельфовых ледников и снежников в позднем плейстоцене, когда после таяния ледниковых покровов и регрессий морей Северного Ледовитого океана (18—20 тыс. лет назад) освободились большие площади суши. Следовательно, зоны арктических пустынь, тундр и лесотундр — самые молодые и существуют в суровых климатических условиях. Поэтому их природа очень ранима и восстанавливается крайне медленно.

В советские годы территорию северных безлесных зон заселяли в связи с изучением и освоением Арктики, Северного морского пути, полезных ископаемых и с развитием оленеводства. Под влиянием антропогенной нагрузки здесь нарушаются естественные процессы, особенно растительного покрова и грунта в связи с изменением термодинамики многолетней мерзлоты (просадка грунта и его оползание).

Для охраны природы в тундре и лесотундре необходимо соблюдение норм нагрузки на оленей пастбища, ограничение и упорядочение движения гусеничного транспорта в бесснежное время, предотвращение загрязнения вредными химическими веществами, нефтью и нефтепродуктами, соблюдение установленных норм и правил охоты, поддержание естественных путей миграции диких животных.

Природоохранные мероприятия в этих зонах долгое время были очень ограничены. Здесь существовали только участки Кандалакшского заповедника на Айновых островах и Семь островов у побережья Кольского полуострова. В 1975 г. был создан заповедник Остров Врангеля, позже организовали крупнейшие в России заповедники — Таймырский, Усть-Ленский, а в 1993 г. самый крупный заповедник нашей Родины — Большой Арктический.

Зона тайги. Зона занимает среди природных зон России наибольшую площадь, простираясь от западных границ России до побережья Охотского и Японского морей. В западной части Восточно-Европейской (Русской) равнины тайга граничит на юге с зоной смешанных и широколиственных лесов, восточнее Нижнего Новгорода — с лесостепной зоной. В Западной Сибири к

югу от типично таежных ландшафтов располагается узкая полоса мелколиственных лесов из березы и осины, которую обычно включают в состав таежной зоны, поэтому и здесь тайга граничит с лесостепью. У подножий гор Алтая и Саян хвойные леса таежной зоны смыкаются с горнотаежными лесами.

Тайга расположена в двух климатических поясах — субарктическом и умеренном, что обуславливает значительные природные различия внутри нее. Радиационный баланс на севере зоны за год равен 900—1000 мДж/м², на юге — 1400—1600 мДж/м² (около Иркутска). Над всей территорией преобладает континентальный воздух умеренных широт. Поступление холодного воздуха из Арктики, проникающего летом и в переходные сезоны далеко к югу, вызывает резкие понижения температур.

Зимой радиационный баланс отрицательный, что способствует развитию устойчивой морозной погоды, повторяемость которой постепенно увеличивается к востоку. Средняя температура января в западной части тайги, где преобладает западный перенос воздушных масс, составляет —10...—16°С, в якутской тайге понижается до —35...—45°С. Продолжительность залегания снежного покрова изменяется от 120—180 дней в году в европейской тайге до 200—240 дней в тайге Северо-Востока и севера Средней Сибири. Мощность снежного покрова изменяется от 50—60 см до 90—100 см.

Летом радиационный баланс положительный, на поверхность поступает 70—90% годовой суммарной радиации. Усиливается влияние западного переноса воздушных масс. Повторяемость солнечной погоды постепенно возрастает к востоку. Средняя температура июля не ниже 10°С на севере зоны и не выше 20°С на юге. Сумма активных температур достигает 600°С на севере зоны, а на юге — 2000°С. Максимум осадков всюду приходится на июль — август. Их годовое количество меняется от 600—700 мм на западе до 400—350 мм в Центральной Якутии, а на Дальнем Востоке вновь возрастает до 600—900 мм. Осадки превышают испарение. Это способствует обилию поверхностных вод, промывному водному режиму почв и заболачиванию территории не только в речных долинах, но и на плоских водоразделах.

В зоне тайги берут начало многие равнинные реки России — Волга, Онега, Северная Двина, Вятка, Кама, Васюган, Пур, Таз, Подкаменная и Нижняя Тунгуски, Лена, Вилюй и др. Здесь проходит часть мирового водораздела между бассейнами Северного Ледовитого и Атлантического океанов и замкнутой евразийской областью внутреннего стока. Крупнейшие реки России — Обь, Енисей и Лена пересекают тайгу с юга на север.

В зоне тайги сосредоточено большое количество болот, озер и крупных водохранилищ (Рыбинское, Камское, Братское, Вилюйское и др.). Тайга богата подземными водами. Таким образом, все природные комплексы тайги имеют достаточное и избыточное увлажнение. Соотношение тепла и влаги в значительной мере определяет развитие растительности и почв.

Почвообразовательные процессы протекают в условиях достаточного увлажнения, умеренной температуры, местами при неглубоком залегании многолетней мерзлоты. Поэтому здесь развиты различные типы лесных почв: подзолы и подзолистые (глеево-подзолистые, подзолы иллювиально-железистые, дерново-подзолистые), таежные мерзлотные и болотно-подзолистые.

Главный тип растительности зоны — леса светлохвойные и темнохвойные. Господствуют леса из лиственницы, менее распространены леса из сосны, ели, пихты и сибирского кедра. Видовой состав западной и восточной тайги различен. В западной тайге основная лесообразующая порода — ель европейская. Она через Урал не переходит. К ней примешивается ель сибирская, пихта, лиственница Сукачева и сибирская. На огромной территории к востоку от Енисея, почти до берегов Охотского моря, господствующей лесообразующей породой является лиственница даурская. Тайга бассейна Амура, Охотского побережья и Приморья отличается более богатым видовым составом. Сосновые леса распространены во всей таежной зоне преимущественно на песках и щебнистом субстрате. К хвойным в тайге примешиваются лиственные породы, прежде всего береза, осина, ольха. Достаточно широко распространены на вырубках и гарях вторичные мелколиственные леса. Среди лесов обычны луга и различные болота — верховые сфагновые, лесные переходные и низинные.

Животный мир таежных лесов неоднороден. Восточная тайга более богата животными по сравнению с западной. К востоку от Енисея господствуют типичные сибирские таежные виды — соболь, кабарга, каменный глухарь, рябчик и др. В обводненной западно-сибирской тайге наряду с коренными таежными видами много водоплавающих птиц и рыб. В европейской тайге широко представлены лось, белка, заяц-беляк, глухарь, рябчик, местами тетерев. Широко распространены таежными видами являются бурый медведь, россомаха, рысь, белка и др. Богата тайга и насекомыми.

Тайга в широтном направлении подразделяется на три подзоны: северной, средней и южной тайги.

Зона смешанных и широколиственных лесов. Она распространена на Восточно-Европейской равнине и на Дальнем Востоке, где климат по сравнению с тайгой значительно теплее и влажнее. На Русской равнине она имеет форму треугольника, широкой стороной обращенного к западной границе, вершина которого лежит в районе Нижнего Новгорода на Волге. К этой же зоне относится крайний юг Дальнего Востока, лежащий южнее 50° с.ш. в зоне развития дальневосточного муссона. Зима здесь менее суровая, чем в таежной зоне. Лето долгое и теплое (не менее четырех месяцев имеют среднемесячную температуру выше 10°C). Именно это благоприятствует произрастанию широколиственных деревьев. Средняя температура июля составляет 18—20°C, а сумма активных температур за это время достигает 1800—2400 °C. Вместе с тем климат достаточно влажный. Годовая сумма осадков не менее 600—800 мм. Максимум осадков приходится на теплый период, баланс влаги близок к нейтральному. Поверхностный сток больше, чем в тайге, речная сеть развита хорошо, и реки многоводны. Заболоченность значительно меньше, чем в таежной зоне. Преобладают низинные и переходные болота. Зональные почвы дерново-подзолистые, есть бурые лесные.

Леса образованы дубом, кленом, липой, ясенем, орешником и др. Из хвойных пород на Русской равнине растут ель и сосна. Под влиянием деятельности человека изменились площади лесов и состав древесных пород. На месте хвойно-широколиственных лесов распространены березняки, осинники и кустарники. Сложные растительные сообщества способствуют формированию разнообразного животного мира, среди которого распространены и таежные виды, и виды европейских широколиственных лесов. Здесь обитают зубр, лось, кабан, волк, лесная куница, соня-полчок, древний и редкий вид этой зоны выхухоль и др.; из птиц — иволга, дубонос, зеленый и средний дятлы и др.

Смешанные и широколиственные леса Дальнего Востока распространены в южной части бассейна Амура и в Приморье. Их растительный и животный мир богат, разнообразен и уникален. Леса отличаются от европейских по видовому составу древесных и кустарниковых пород. Основные лесообразующие породы из хвойных — кедр корейский, цельнолистная пихта, аянская ель и ряд лиственниц; из широколиственных — дуб монгольский, липа амурская, бархатное дерево, орех маньчжурский и др. В лесах обитают северные таежные и многочисленные южные лесные животные. Многие виды растений и животных дальневосточных смешанных и широколиственных лесов малочисленны

и исчезают. Они внесены в Красные книги (женьшень настоящий, микробиота перекрестнопарная, водяной орех; амурский тигр, пятнистый олень, мандаринка и др.).

В лесных зонах (тайге и смешанных и широколиственных лесах) сосредоточены запасы древесины и промысловых животных, недра богаты различными полезными ископаемыми, а могучие реки обладают колоссальными запасами гидроэнергии. Зоны давно освоены человеком, особенно на Русской равнине, где значительная часть территории освоена под земледелие и скотоводство. Основная кормовая база животноводства — пойменные и суходольные луга. Построены крупные города и многочисленные поселки, проведены железные и шоссейные дороги, нефте- и газопроводы, сооружены водохранилища, поэтому многие природные комплексы лесных зон сильно изменены человеком, подчас превращены в природно-антропогенные. Для сохранения типичных таежных и хвойно-широколиственных лесных комплексов в России созданы заповедники, заказники и национальные парки.

Заповедники распространены неравномерно: наибольшее их количество сосредоточено в смешанных лесах густонаселенной западной части Восточно-Европейской равнины и в бассейне Амура. Самый крупный европейский таежный заповедник — Дарвинский в Вологодской области, где охраняются леса, болота, заливные луга и водоемы южной тайги Молого-Шекснинской низменности. В Окском заповеднике сосредоточены разнообразные природные комплексы рязанской Мещеры и долины Оки. Статус биосферных имеют Центральнолесной, Приокско-Террасный и Окский заповедники. В 1985 г. был создан в Красноярском крае крупнейший азиатский биосферный заповедник — Цетральносибирский с контрастными среднетаежными ландшафтами. Наиболее равнинный и крупный заповедник Амурской области — Хинганский, в котором охраняются широколиственно-кедровые леса с разнообразной фауной.

Некоторые редкие виды животных и растений, а также находящиеся под угрозой исчезновения, внесены в Красные книги Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), СССР и региональные.

В настоящее время в лесохозяйственной практике применяют аэрокосмические методы, которые позволяют изучать леса на больших территориях: производить текущий учет изменений лесного фонда, выявлять очаги лесных пожаров и вредителей леса, динамику процессов (например, заболачивание и т. д.). Однако эта работа еще ограничена.

Лесостепная зона. Это переходная зона между лесом и степью. В ее пределах годовой баланс влаги нейтральный. Широколиственные, мелколиственные и сосновые леса на серых лесных почвах здесь чередуются с разнотравными луговыми степями на черноземах.

Лесостепная зона протянулась непрерывной полосой через Восточно-Европейскую равнину, Южный Урал и Западно-Сибирскую равнину. Восточнее реки Томь рельеф становится горным, лесостепь встречается лишь в виде изолированных островов у Красноярска, Канска, Иркутска и в межгорных котловинах Алтая, Саян и Забайкалья и не образует зональной полосы.

Климат лесостепи переходный от умеренно влажного лесного к недостаточно влажному степному, континентальность его увеличивается с запада на восток. Это особенно ярко проявляется в зимней температуре и осадках. Зима на западе Восточно-Европейской равнины умеренно мягкая, малоснежная и умеренно снежная, средняя температура января достигает $-9...-10^{\circ}\text{C}$. На востоке равнины и в Сибири зима холодная и очень холодная, умеренно снежная; средняя температура января понижается до $-15...-20^{\circ}\text{C}$. Лето на всей территории теплое со среднеиюльской температурой $20-22^{\circ}\text{C}$. С атлантическими воздушными массами в лесостепи связано выпадение осадков. Наибольшее их количество в западной лесостепи свыше 500 мм в год, к востоку оно убывает до 400 мм. Осадки летом часто ливневые, что способствует сильному размыву грунта и эрозии.

По особенностям природы выделяют западную, или восточно-европейскую, и восточную, или сибирскую лесостепь. Лесостепь Восточно-Европейской равнины расположена на пластово-ярусных возвышенностях (Среднерусской, Приволжской) и Окско-Донской пластово-аккумулятивной равнине, сложенных породами, которые легко размываются поверхностными водами, особенно во время таяния снегов и сильных ливневых дождей. Склоны возвышенностей и речных долин расчленены многочисленными оврагами и балками. Речные долины и водоразделы имеют асимметричное строение. Сибирская лесостепь расположена на пластовых и аккумулятивных равнинах, которые тоже сложены рыхлыми породами, но ее поверхность более выровнена, поэтому менее расчленена. Лишь на склонах долин Оби и Иртыша эрозионное расчленение возрастает. Плоские обширные водоразделы сибирской лесостепи покрыты многочисленными мелкими углублениями — западинами и ложбинами. В наиболее крупных из них образовались озера.

Почвы лесостепной зоны формируются в условиях переменного увлажнения преимущественно на лессовидных суглинках

и лессах, частично на аллювии. На Восточно-Европейской равнине под лесами преобладают серые лесные почвы, а под степями — выщелоченные, оподзоленные и обыкновенные черноземы. В западно-сибирской лесостепи формируются лугово-черноземные почвы на слабодренированных равнинах. В западинах, вокруг озер распространены засоленные почвы: солоды, солонцы и солончаки.

Господствующей лесообразующей породой в европейской лесостепи является дуб. Наиболее разнообразны по видовому составу леса западной части лесостепи. Этому способствует влажный и теплый климат. В Западной Сибири лесные массивы распространены по западинам плоских водоразделов и образуются березовыми рощами — колками. В степях зоны преобладает красочное разнотравье, а среди злаков велика доля корневищных (вейник, луговой мятлик, степная тимофеевка и т. д.).

Положение лесостепи между лесом и степью определяет своеобразный и сложный состав ее фауны. Здесь происходит соприкосновение и взаимное проникновение двух резко различных фаунистических комплексов — леса и степи. Северные районы характеризуются преобладанием лесной фауны, а южные — степной. Фауна лесостепной зоны не имеет эндемичных форм.

Лесостепь отличается значительной плотностью населения, природа ее сильно изменена: степные участки в основном распаханы, площади островных лесов сократились, многие из них исчезли вообще. В пределах зоны возделывают зерновые (пшеницу, рожь, кукурузу) и технические культуры (сахарную свеклу, подсолнечник). Большой ущерб развитию сельского хозяйства наносят засухи, суховеи, эрозия почв.

Степная зона. В России она занимает южные районы Восточно-Европейской равнины и Западной Сибири. На востоке степи простираются до предгорий Алтая. В горах Южной Сибири степи распространены изолированными участками — в Кузнецкой, Минусинской, Тувинской котловинах, в котловинах Алтая и Забайкалье.

Климат степной зоны характеризуется теплым, засушливым летом и холодной зимой, небольшим количеством осадков и преобладанием испаряемости над осадками примерно на 200—400 мм. Круглый год в степях господствуют воздушные массы умеренных широт. Летом поступает воздух с Атлантического океана, который по мере удаления от океана трансформируется в континентальный. Арктический воздух чаще заходит на территорию степей весной и осенью, а тропический — только летом. При большой протяженности степной зоны климат ее неодно-

роден, он изменяется с запада на восток и с севера на юг. Особенно большие различия наблюдаются зимой: чем дальше на восток, тем холоднее и продолжительнее зима. Средняя температура января на западе Восточно-Европейской равнины — 5°C, восточнее Волги — 15°C, у Красноярска около — 20°C. При движении с запада на восток убывает облачность, уменьшается количество осадков (от 500 до 300 мм в год) и увеличивается контрастность температур — климат приобретает большую континентальность, степь становится суше и изменяется биота. Осадки выпадают преимущественно летом, но бывают годы, когда длительное время не бывает дождей и развивается засуха. Она повторяется примерно один раз в три года.

Поверхностный сток в степях незначительный, так как осадков мало, а испаряемость очень велика, поэтому мелкие реки степной зоны маловодны, во второй половине лета они сильно мелеют, а иногда и пересыхают. Крупные реки начинаются далеко за пределами зоны.

Характерная черта степной зоны — безлесье. До распашки степных территорий всюду господствовала травянистая растительность с преобладанием дерновинных злаков — ковыля, типчака, тонконога, степного овса и мятлика. Разнотравно-злаковые степи занимали северные районы зоны. При движении к югу в связи с увеличением сухости климата они сменялись ковыльно-типчаковыми.

Почвы северных степей — типичные черноземы с содержанием гумуса 8—10%. В более южных степях его содержание понижается до 6% (южные черноземы). Еще южнее, в полынно-типчаковых сухих степях, травянистая растительность становится более разреженной, поэтому количество биомассы значительно меньше, чем в северных степях. Здесь формируются темно-каштановые и каштановые почвы, бедные гумусом (менее 3—4%), с более высоким содержанием карбонатов и наличием сульфатных солей. В связи с меньшим содержанием гумуса цвет этих почв более светлый.

В степях повсеместно обитают грызуны (суслики, сурки, хомяки, слепыши, полевые мыши). Ими питаются разнообразные хищники: хорьки, лисицы, ласки. Из птиц встречаются в степях орлы, жаворонки, журавль-красавка. В пределах зоны состав и количество животных меняется в зависимости от условий местообитания. Наиболее богаты животными степи, расположенные к востоку от Волги и в пределах Западной Сибири. По лесам, расположенным в долинах рек, пойм, животные лесной зоны заходят в степь, а с юга по песчаным участкам долин в степь приходят животные пустынь.

Степь наиболее освоена человеком; она является главнейшей зоной земледелия. Этому благоприятствует рельеф, плодородные почвы (черноземы) и климатические условия. Сумма активных температур составляет 2200—3400°C, а увлажнение — 0,77—0,55. Здесь возделывают различные сорта пшеницы, кукурузы, проса, подсолнечника, бахчевые культуры. На западе зоны развиты садоводство и виноградарство. На Восточно-Европейской равнине степи почти полностью распаханы. Несколько лучше они сохранились в Сибири. В степях созданы крупные сельскохозяйственные предприятия, промышленные центры, развит транспорт, на реках — Волге, Дону и др. — сооружены крупные плотины, водохранилища и каналы, орошающие поля. Вся территория охвачена полезащитным лесоразведением. В оврагах и балках созданы пруды, а вокруг них — участки озеленения.

Малоизмененные природные комплексы лесостепной и степной зон охраняют и изучают в заповедниках: Курском, Воронежском, Галичья Гора, Хоперском, Жигулевском, Оренбургском и Даурском. Все они имеют лесные массивы и участки степей: леса растут в долинах рек, балках, оврагах, а степи сохранились на склонах эрозионных форм рельефа. Самые крупные и разнообразие степи — в Оренбургском заповеднике, созданном в 1989 г. на сохранившихся изолированных участках степей Заволжья, Предуралья, Южного Урала и Зауралья. Много видов растений и животных степей внесены в Красные книги.

Зоны полупустынь и пустынь. Эти зоны занимают в России очень небольшую территорию в пределах Прикаспийской низменности и Ергеней. Они представляют собой самую северозападную окраину обширных пустынь Евразии с континентальным умеренно сухим восточноевропейским климатом. Здесь наблюдаются самые высокие для Восточно-Европейской равнины суммы годовой солнечной радиации (115—120 ккал/см²). По сравнению со степями здесь усиливается континентальность климата. Лето более жаркое, со средней температурой июля от 22 до 25°C. Зима холодная, очень малоснежная, со средней температурой января от —12 до —16°C, с сильными ветрами, малой мощностью снежного покрова и промерзанием грунта до 30—60 см. Весна короткая, на нее приходится максимум осадков, однако количество их непостоянно. Годовая сумма осадков — 350—300 мм, а испаряемость — 700—800 мм и более. Зональные светло-каштановые почвы формируются под злаково-полынной растительностью. Они характеризуются небольшим гумусовым горизонтом (около 40 см) и незначительным количеством перегноя (2—3%). Почвы формируются в условиях незначительного ув-

лажнения (коэффициент увлажнения 0,25—0,35) и малого поступления биомассы, которая быстро минерализуется. Большие площади занимают засоленные почвы, прежде всего солонцы. Обилие засоленных почв связано с засоленностью грунтов молодой морской аккумулятивной равнины. На юге распространены бурые пустынно-степные почвы, среди которых встречаются небольшие участки полужакопленных и незакопленных песков.

В распределении почвенно-растительного покрова характерна комплексность, т. е. непрерывная смена разных подтипов почв и растительных группировок, обусловленная мезо- и микрорельефом — большим количеством суффозионных западин. В них происходит изменение гидротермических условий и концентрация некоторых химических элементов. Все западины покрыты растительностью. В некоторых западинах почвы содержат больше гумуса и имеют зернистую структуру. Здесь растут типчак, тонконог, ковыль-волосатик, житняк; солонцы покрыты сине-зелеными водорослями. На севере среди растений преобладают злаки с примесью полыни. К югу полыни начинают преобладать, увеличиваются площади солянок, эфемеров; растительный покров становится более разреженным.

Среди животных в полупустынях и пустынях много грызунов — тушканчики, суслики, заяц-русак, в песках обильны песчанки. Из хищников встречаются волк, лисица, барсук, хорек. Из птиц характерны саджа, кречетка, жаворонки; из пресмыкающихся: ящерицы-крутлоголовки, удавчик, ящурки, змеи — щитомордник и стрела.

Большую часть земель полупустынь и пустынь используют для выпаса скота, особенно овец. Важными кормовыми ресурсами служат пойменные заливные луга Волги и Ахтубы. Под пахотные угодья отведены участки с каштановыми почвами. Для земледелия здесь благоприятны температурные условия (сумма активных температур составляет 2800—3400°C), но неблагоприятны поздневесенние и раннеосенние заморозки, засухи и суховеи, недостаточное и неустойчивое увлажнение, малоснежность.

ОСТРОВНАЯ АРКТИКА

Островная Арктика простирается с запада на восток почти во всем евразийском секторе Северного Ледовитого океана в пределах арктического и субарктического климатического поясов. Физико-географическая страна состоит из архипелагов и отдельных

островов. Площадь всех островов составляет около 200 тыс км². Наибольшие размеры имеют острова Новой Земли — 82,6 тыс км². Самый северный и западный архипелаг Земля Франца-Иосифа расположен на 80° с.ш. и севернее. В этих же широтах, но восточнее, лежат острова Ушакова, Шмидта и Комсомолец. На востоке, уже в пределах западного полушария, страна заканчивается заповедными островами Врангеля и Геральда. Самый южный остров — Колгуев — лежит южнее 70° с.ш. Это низменный заболоченный участок суши с максимальной высотой 181 м.

Острова делят шельф Северного Ледовитого океана на отдельные моря, влияют на местные особенности климата, служат круглогодичными или сезонными местами обитания зверей и птиц. На островах созданы метеорологические и гидрогляциологические станции, с которых поступает информация для прогноза погоды и ледового состояния на трассе Северного морского пути.

При изучении карты Арктики обращает внимание название многих географических объектов: моря — *Баренцево* и *Лаптевых*; архипелаги — *Норденшельда*, *Седова*, *Ляховские*, *Анжу*, *Делонга*; острова — *Земля Александры*, *Рудольфа*, *Макарова*, *Визе*, *Шмидта*, *Сибирякова*, *Диксон*, *Большой Бегичев*, *Жохова*, *Врангеля*; проливы — *Шокальского*, *Вилькицкого*, *Санникова*, *Дм. Лаптева*, *Берингов*; залив — *Русанова*, бухты *Марии Прончищевой*, *Толля*; берега, земли, мысы — *Прончищева*, *Харитона Лаптева*, *Бунге*, *Челюскина*, *Дежнева*. Карта говорит не обо всех, проложивших тяжелые тропы в Арктику, а только о некоторых, преимущественно первых, которые открыли земли и акватории, изучали их и составляли карты.

Кто они — эти люди, когда и что сделали для познания природы нашей Родины? Многие из них были учеными — полярными исследователями (А.А. Бунге, В.Ю. Визе, Б.А. Вилькицкий, Г.Я. Седов, Э.В. Толль, О.Ю. Шмидт); другие — военными моряками и исследователями (В. Баренц, П.Ф. Анжу, Ф.П. Врангель, Д.Я. и Х.П. Лаптевы, адмирал С.О. Макаров, В. Прончищев, С.И. Челюскин и др.); есть среди них и люди, субсидировавшие полярные экспедиции (швед О. Диксон, А.М. Сибиряков и др.); выходили в акватории и землепроходцы — мореплаватели (С.И. Дежнев, Ф.А. Попов).

Островная шельфовая Арктика выделена как физико-географическая страна на основании следующих признаков:

1. Архипелаги и острова с горным и равнинным рельефом *расположены на едином шельфе* Северного Ледовитого океана, т. е. на подводной окраине материка Евразии. Материковые острова имеют общее геологическое строение с соседними физико-гео-

графическими странами Евразии. Например, Земля Франца-Иосифа и остров Колгуев, как и Восточно-Европейская равнина, имеют платформенную структуру с палеозойским и мезозойским чехлом. Выровненные поверхности островов отделены от опустившегося шельфа тектоническими разрывами. Складчатые варисские структуры Новой Земли и острова Вайгач продолжаются на Урале. Северная Земля связана с полуостровом Таймыр. Новосибирские острова — с Яно-Индигово-Кольмской низменностью, а остров Врангеля — с Чукотским нагорьем. Общность развития островов с материком проявилась и в направленности неотектонических движений — все они испытали подъем.

2. Архипелаги *находятся севернее 70° с.ш.* в арктическом климатическом поясе (только Колгуев, южный остров Новой Земли и Вайгач — в субарктическом). Однако большие гидроклиматические различия островов обусловлены влияниями Атлантического океана, континентальной Азии и Тихого океана. Поэтому при движении с запада на восток ослабевает влияние Атлантики и увеличивается континентальность в связи с господством влияния Арктики и Азии, но на острове Врангеля континентальность ослабевает, так как умеряющее влияние начинает оказывать Тихий океан. Суровые климатические условия Арктики способствуют развитию на островах зональных ледниковых покровов, изолированных очагов оледенения, многолетней мерзлоты и очень низкого биоклиматического потенциала. Самую крупную площадь оледенения в России имеют арктические острова — 56 125,2 км², а среди них Новая Земля — 24 300 км². За 50 лет площадь ледниковых покровов сократилась на 1,5%. Высокие широты, суровый климат, современное оледенение и влияние морей определяет формирование комплексов этих островов.

3. На архипелагах сформировалась *самая северная и молодая зона арктических пустынь* и тундрово-арктический тип высотной поясности с фаунистическим комплексом арктических пустынь, тундр и развитием птичьих базаров. У многих животных Арктики жизнь связана с островами. Некоторые из них стали редкими и внесены в Красные книги.

На арктических островах и прилегающих к ним акваториях созданы крупнейшие заповедники нашей страны: в 1976 г. — остров Врангеля площадью 79,6 тыс. га, а в 1993 г. — Большой Арктический площадью 4169 тыс. га. Это крупнейший на земном шаре материково-островной морской заповедник Арктики. Он охватывает огромный сектор российского Заполярья от устья Енисея до восточной части полуострова Челюскин протяженностью около 1000 км

и шириной с севера на юг — почти 600 км (от 77° до 73° с.ш.). От Северного полюса заповедник удален на 1300 км. Заповедная территория состоит из семи изолированных участков.

Каждая группа островов имеет свои особенности природы, определенные географическим положением, геологическим строением и рельефом, гидроклиматическим режимом. Это позволяет выделить в пределах страны Островная Арктика следующие физико-географические области: Земля Франца-Иосифа с ледниковыми щитами и арктическими пустынями; Новая Земля, острова Вайгач и Колгуев с ледниковыми покровами, щитами и арктическими тундрами; Северная Земля с ледниковыми покровами, куполами и арктическими пустынями; Новосибирские острова с арктическими пустынями и тундрами, ископаемыми льдами и слабо развитым оледенением; остров Врангеля с тундрами.

Земля Франца-Иосифа расположена на самом широком шельфе Северного Ледовитого океана у его северного предела, за 80° с.ш., где неотектонические движения создали группу островов. В архипелаге их насчитывается около 190. Здесь, на острове Рудольфа, находятся самые северные места территории России. Архипелаг разделен на три части глубокими и широкими проливами — *Британским каналом* и *Австрийским проливом*.

Еще до открытия архипелага А.Р. Кропоткин писал, что к северу от Новой Земли можно открыть неизвестную еще землю, и его предвидение оправдалось; в 1873 г. австрийской экспедицией Ю. Пайера и К. Вайпрехта была открыта Земля Франца-Иосифа. В 1913—1914 гг. на острове Гукера (бухта Тихая) зимовала экспедиция Г.Я. Седова — он стремился дойти с собачьими упряжками до Северного полюса, но ему это не удалось. На мысе Аук острова Рудольфа находится могила этого исследователя Арктики (умер в 1914 г.). В 1929 в бухте Тихой была организована полярная станция.

Архипелаг имеет платформенную структуру с палеозойским и мезозойским чехлом. От опустившегося шельфа он отделен системой сбросов. Поверхность большинства островов имеет характер платообразных возвышенностей со средними высотами 400—490 м. Острова сложены глинистыми сланцами юры и перекрыты базальтовыми покровами мощностью до 20—30 м. Среди глинистых сланцев и песчаников содержатся пласты бурого угля.

Климат суровый — умеренно холодный. Полярная ночь длится 125 дней, а полярный день около 140 суток. Среднегодовая температура воздуха на уровне моря составляет —10...—12°С. Самый холодный месяц — февраль. Зимой преобладают устойчивые морозы с температурой —20...—35°С и частые штормы

с ветром юго-восточного и восточного направлений. Лето короткое и холодное. Средняя температура воздуха в июле — около 1°С. Относительная влажность в течение года очень велика: летом — 85—90%, а зимой — 75—85%. Ни в одном другом ледниковом районе Земли нет такой большой облачности в сочетании с частыми продолжительными туманами, как на Земле Франца-Иосифа. Это сильно уменьшает поступающую к поверхности радиацию и тем самым снижает абляцию.

На побережьях выпадает за год до 200 мм осадков, а на вершинных поверхностях — до 450—550 мм. С октября по май на островах часты метели при температуре воздуха —5...—25°С и преимущественно южных ветрах. Метелевые погоды достигают 100 дней в году.

Ледниками покрыто до 85% территории архипелага. Оледенение здесь в основном покровного типа и лишь местами приближается к сетчатому. Мощность льда от 50 до 500 м. От ледников, спускающихся к морю, откалывается большое количество айсбергов. Наиболее мощное оледенение наблюдается на востоке и юго-востоке каждого острова и архипелага в целом, что связано с увеличением осадков на наветренных склонах. В последнее десятилетие ледники архипелага интенсивно сокращаются.

На поверхностях, лишенных ледникового покрова, сформировались комплексы арктических пустынь. Полигональные почвы, на которых изредка встречаются лишайники, можно наблюдать лишь на морских террасах и в долинах ручьев, где грунты оттаивают летом на глубину 30—40 см. Растительность островов очень бедна, что объясняется изолированностью архипелага, значительным развитием ледников и суровым климатом. Здесь растут полярный мак, камнеломки, крупки, полярная ива и лишайники. Летом прилетает до 30 видов птиц, которые создают птичьи базары. В водах водятся гренландский тюлень, морской заяц, нерпа, атлантический морж и много рыбы.

Новая Земля состоит из двух больших островов Северного и Южного и ряда мелких. Острова отделяют Баренцево море от Карского. Рельеф Новой Земли гористый с максимальными отметками 1000—1500 м и представляет собой пенеплен, расчлененный глубокими речными долинами, превращенными в сквозные трог и фьорды. Многочисленные фьорды западного склона заходят вглубь Северного острова на 30—40 км. По ним к морю спускаются мощные ледники. На восточном побережье фьордов значительно меньше.

Острова Новой Земли являются продолжением герцинских складчатых структур Урала. Интенсивные неотектонические

движения подняли их на высоту более 100 м, поэтому Новая Земля выделяется среди всех арктических островов своими высотами. В плейстоцене все острова были покрыты материковым льдом. Здесь находился центр оледенения, откуда льды спускались на Восточно-Европейскую и Западно-Сибирскую равнины.

Климат определяется положением островов между более теплым Баренцевым и очень холодным Карским морями, активной циклонической деятельностью и радиационным режимом. Зимой на острова распространяется восточная окраина ложбины пониженного давления, идущей от Исландского минимума. Вдоль нее проходит арктический фронт с широким развитием циклонической деятельности и внедрением на Новую Землю относительно теплых атлантических воздушных масс. Поэтому зима здесь отличается сравнительно небольшими морозами, особенно на западном побережье. Средняя температура самого холодного месяца составляет -14°C на западе и $-20\text{...}-21^{\circ}\text{C}$ на северо-востоке. Зимой часто наблюдаются продолжительные и очень сильные ветры, поэтому Новую Землю иногда называют «страной ветров». Большая сила ветра связана и с влиянием горного рельефа, создающего на западном побережье фенные ветры, напоминающие новороссийскую бору. Здесь часто бывают ветры, достигающие скорости 40 м/с, а иногда и 60 м/с. С вторжением циклонов, приносящих атлантический воздух, связаны оттепели и гололед.

Лето холодное, ветреное, с резкими и частыми переменами погод, с морозящими дождями и туманами, с высокой относительной влажностью воздуха. Средняя температура самого теплого месяца в связи с большой протяженностью архипелага с севера на юг изменяется от $+1$ до $+6^{\circ}\text{C}$. Климат побережья Карского моря более холодный и континентальный: осадков выпадает около 400 мм, снежный покров меньшей высоты и плотности. В области питания ледников годовая сумма осадков составляет около 700 мм.

Современное оледенение Новой Земли занимает самую большую площадь среди ледниковых районов России. Развитие мощного оледенения обусловлено особенностями географического положения архипелага и его высотой. Большая часть Северного острова занята ледниковым покровом с выводными ледниками. Лишь местами на морских террасах здесь встречаются арктические пустыни. На севере Южного острова преобладают горнодолинные ледники и снежники. Южная часть острова — увалисто-озерная, моренно-карстовая равнина.

Главная роль в формировании фитоценозов принадлежит мхам, лишайникам и арктическим травянистым многолетникам.

Кустарниковая растительность отсутствует. Холодное лето и сильные ветры создают облик растений: низкорослость, подушкообразные формы. Лишайники представлены видами кладонии с высотой не более 3—4 см. Арктические тундры, распространенные здесь, обычно имеют два яруса: мохово-лишайниковый (надпочвенный) и кустарничково-травяной, слагающийся из пушицы, щучки, мятлика, осоки. Видовой состав разнотравья очень беден. Большие площади в арктической тундре занимают полигональные гипновые болота.

Среди типичных представителей арктических пустынь и тундр важнейшее значение имеют белый медведь и новоземельный северный олень, внесенный в Красные книги. Олень — редкий подвид, населяющий только Новую Землю. Из других наземных животных распространены песец, лемминг, белая куропатка и др. Своеобразный облик ландшафту Новой Земли придают птичьи базары его скалистых побережий.

Северная Земля находится в самой узкой части арктического шельфа — между его бровкой к континентальному склону и полуостровом Челюскин. Архипелаг расположен в 55 км от мыса Челюскин и состоит из четырех крупных островов: *Большевик*, отделенный от материка проливом *Вилькицкого*, *Октябрьской Революции*, *Комсомолец*, *Пионер* — и множества мелких. Вершины их поднимаются над уровнем моря на высоту 600—800 м. Очертания островов местами обусловлены неоген-четвертичными сбросами.

Северная Земля была открыта русской гидрографической экспедицией в 1913 г. И только в 1930—1932 гг. экспедиция Арктического института (начальник Г.А. Ушаков) установила расположение островов, произвела их исследование и составила первую карту архипелага.

Северо-восточные берега островов крутыми обрывами высотой в несколько сотен метров спускаются к морю. Острова сложены породами протерозоя и палеозоя, смятыми в складки и прорванными гранитоидами палеозойского возраста. Берега расчленены глубокими кругостенными долинами со следами ледниковой деятельности. Многие из них превращены в фьорды. Долины продолжают и под уровнем моря до уступа материкового склона, что подтверждает недавнее затопление морем прибрежной суши. Юго-западные берега островов низкие, сложенные преимущественно новейшими морскими отложениями с отдельными выходами пермских и мезозойских пород. Многочисленные мелководные заливы вдаются далеко в сушу и создают большую извилистость береговой линии с полуостровами

и множеством мелких островов. На территории, свободной от ледниковых покровов, четко выделяются три типа рельефа: прибрежно-морская низменная аккумулятивная равнина, внутренняя денудационная низменная равнина; высокое плато, частично покрытое ледником.

В четвертичное время острова были покрыты ледниками. Установлены следы двух оледенений. Ледниковые отложения разделены осадками морской трансгрессии на высотах 15—20 м. Верхнее плато — пенеплен недавно освободилось от ледника, но уже перекошено молодыми тектоническими движениями и поднимается до высоты 250—700 м. Поверхность плато местами перекрыта мореной.

Область Северной Земли расположена в более континентальном арктическом климате и характеризуется значительной деградацией ледников, но развитием жильных льдов. Современными ледниками покрыто около 45% площади островов. Оледенение относят к покровному типу, так как оно представлено ледяными куполами и покровами. От них лед спускается к морю и образует айсберги. На островах широко распространены навесные ледники и фирновые поля. Ледники островов малоактивны, так как обладают малой энергией оледенения.

Климат островов морской, арктический. Средняя температура воздуха в январе —30...—31°C. Минимальная температура зимой достигает —47°C. Летом наивысшая температура поднимается до 6,2°C. Средняя температура июля +0,8°C. За год выпадает от 150 до 300 мм осадков, преимущественно летом; максимум их приходится на август. На глубине 15 см залегает многолетняя мерзлота. Вследствие сурового климата растительность и животный мир островов очень бедны. На южных островах, на прибрежных равнинах поселяются лишайники, мхи, камнеломки, дриада, незабудки. Там же встречаются небольшие стада диких северных оленей, белый медведь, наиболее широко распространены песец и лемминг; последний селится обычно на южных склонах возвышенностей. На восточном обрывистом побережье архипелага располагаются птичьи базары. На них гнездятся чистики, белые и полярные чайки, пуночки. Первыми в начале мая прилетают пуночки. После исчезновения припайного льда на южных песчаных и песчано-глинистых берегах образуют лежбища моржи. Там они держатся до появления льдов (до октября), а затем уходят в ледяные районы, где есть разводья и трещины.

Новосибирские острова состоят из трех групп: островов Анжу, Ляховских и Де-Лонга. Они сложены разнообразными породами по возрасту и литологии; преобладают палеозойские из-

вестняки, мезозойские сланцы и песчаники и гранитоиды. Всюду распространены мощные четвертичные аллювиальные, озерные и морские отложения, пронизанные пластами ископаемых льдов. Рельеф создан в мезозое и выражен платообразными поверхностями с отдельными высотами до 426 м (остров *Беннетта*) и опустившимися равнинами. На всех островах энергично протекают морозное выветривание и ветровая деятельность, в результате чего образовались разнообразные каменные фигуры и скопления остроугольных обломков коренных пород.

Арктический суровый климат архипелага формируется под влиянием окружающих ледяных морей, процессов арктического фронта, циклонов, приходящих с Баренцева моря и приносящих более теплые воздушные массы. На климат оказывают влияние Азиатский максимум и Сибирские польньи, с которых на острова дуют ветры и способствуют образованию туманов. Средняя температура зимних месяцев достигает —29...—31°C, летних (июль и август) — от 2 до 5°C. Заморозки бывают во все летние месяцы. Годовое количество осадков всего 70—120 мм. Десять месяцев в году острова покрыты снегом.

Современное оледенение развито только на островах Де-Лонга, но на всех островах широко распространены ископаемые льды. На Большом Ляховском они занимают 80% территории. Вертикальная стена этих льдов поднимается над морем на десятки метров. В ископаемых льдах находят останки мамонтов, носорогов и растений. Например, полярный исследователь Э.В. Толль в 1893 г. нашел на Ляховских островах ольху, на которой сохранились листья. На юге Большого Ляховского острова выделена охранная зона местонахождения мамонтовой фауны.

Почвенный покров на островах развит слабо. Травянистая растительность образует изолированные дерновинки, состоящие из камнеломок, лапчатки, желтого полярного мака, ледяного гравилата, дриады, злаков, а среди них — мхи и лишайники. Животный мир значительно беднее материкового. Зимой с островов на материк откочевывают северные олени, волки, песцы, белые куропатки.

На острове Котельном воздвигнут памятник Э.В. Толлю — исследователю Новосибирских островов (1885, 1893, 1900—1902 гг.).

Остров Врангеля разделяет Восточно-Сибирское и Чукотское моря и удален от Чукотского полуострова на 125 км. Береговая линия острова преимущественно прямолинейная. Западный и восточный берега размываются морскими волнами, а на южном и северном происходит отложение обломочного материала и образование кос и отмелей. В результате этих процессов остров

получил современную овальную форму. Рельеф в южной части острова низкогорный с отдельными вершинами около 1000 м, а на севере простирается низменность. Высшая точка острова — гора Советская (1096 м). Восточнее острова Врангеля имеется небольшой остров Геральд. Обособление островов от материка произошло в четвертичном периоде. Их былая связь подтверждается геологическим строением (всюду распространены сланцево-песчаниковые толщи), находками четвертичной фауны и современным сходством растительности острова и прилегающей к нему части материка.

Климат островов морской, арктический. Средняя годовая температура очень низкая ($-11,2^{\circ}\text{C}$). В течение всего года остров окружен непроходимым барьером торосистых льдов, которые сильно понижают температуру лета, и окутан туманами, приносимыми ветрами со всех сторон. Преобладают северные ветры. Лето короткое и прохладное (в июле $2,4^{\circ}\text{C}$). Полярный день длится 77 суток. Зима холодная и продолжительная. Полярная ночь длится 64 дня. Февральская температура $-24,5^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков около 200 мм. Осадки выпадают преимущественно в виде снега. Даже летние дожди чередуются со снегом.

Современное оледенение на острове Врангеля выражено небольшими каровыми ледниками. Многие ледники скрыты под мореной и поэтому плохо заметны, если смотреть с вершин гор. Снег лежит в горах все лето. Следы древнего оледенения имеются, но они слабо изучены и не позволяют судить о его характере. Однако последнее оледенение, по-видимому, имело большую мощность (до 1500 м), а остров Врангеля и Новосибирские острова были частью Восточно-Сибирского щита, от которого лед спускался на северные низменности Северо-Востока (Гросвальд М.Г., 1989).

Северная равнина и склоны гор покрыты каменистыми россыпями и тундровой растительностью, имеющей много общих видов с Чукотским нагорьем. Растительные группировки состоят из 300 видов — лишайников, мхов, злаков, разнотравья (альпийского луговика, вейника, лютиков, болотной калужницы, звездчатки, безлепестного горицвета). В долинах южных склонов много зарослей полярной ивы. В горных массивах выражена высотная поясность тундрово-арктического притихоокеанского типа.

На островах обитают белый медведь, песец и лемминг, акклиматизирован овцебык. Летом прилетает множество птиц. Гуси появляются в конце мая и устраивают гнезда в тундре по берегам водоемов, а на прибрежных крутых скалах гнездятся гаги, кулики, чайки, кайры, утки, бакланы, пуночки и другие прилетные

птицы. В морях недалеко от берегов распространены моржи и тюлени. Среди животных много редких, внесенных в Красные книги: белый медведь, белый гусь, тихоокеанская черная казарка, лапоть, розовая чайка. На заповедных островах особо охраняются все редкие животные и растения, а также места их обитания.

ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ (РУССКАЯ) РАВНИНА

Восточно-Европейская (Русская) равнина — одна из крупнейших по площади равнин мира. Среди всех равнин нашей Родины только она выходит к двум океанам. Россия расположена в центральной и восточной частях равнины. Она простирается от побережья Балтийского моря до Уральских гор, от Баренцева и Белого морей — до Азовского и Каспийского.

Восточно-Европейская равнина имеет наибольшую плотность сельского населения, большие города и множество мелких городов и поселков городского типа, разнообразные природные ресурсы. Равнина давно освоена человеком.

Обоснованием ее определения в ранг физико-географической страны служат следующие признаки: 1) приподнятая пластовая равнина образовалась на плите древней Восточно-Европейской платформы; 2) атлантико-континентальный, преимущественно умеренно и недостаточно влажный климат, формирующийся в значительной степени под влиянием Атлантического и Северного Ледовитого океанов; 3) четко выражены природные зоны, на структуру которых оказали большое влияние равнинный рельеф и соседние территории — Средняя Европа, Северная и Центральная Азия. Это привело к взаимопроникновению европейских и азиатских видов растений и животных, а также к отклонению от широтного положения природных зон на востоке к северу.

Рельеф и геологическое строение

Восточно-Европейская приподнятая равнина состоит из возвышенностей с высотами 200—300 м над уровнем моря и низменностей, по которым текут крупные реки. Средняя высота равнины — 170 м, а наибольшая — 479 м — на *Бутульминско-Белебеевской возвышенности* в приуральской части. Максимальная отметка *Тиманского кряжа* несколько меньше (471 м).

По особенностям орографического рисунка в пределах Восточно-Европейской равнины отчетливо выделяется три полосы: центральная, северная и южная. Через центральную часть равнины проходит полоса чередующихся крупных возвышенностей и низменностей: *Среднерусская, Приволжская, Бугульминско-Белебеевская возвышенности* и *Общий Сырт* разделены *Окско-Донской низменностью* и Низким Заволжьем, по которым протекают реки Дон и Волга, несущие свои воды на юг.

К северу от этой полосы преобладают низкие равнины, на поверхности которых тут и там гирляндами и поодиночке разбросаны более мелкие возвышенности. С запада на восток-северо-восток здесь протягиваются, сменяя друг друга, *Смоленско-Московская, Валдайская возвышенности* и *Северные Увалы*. По ним в основном проходят водоразделы между Северным Ледовитым, Атлантическим и внутренним (бессточным Арало-Каспийским) бассейнами. От Северных Увалов территория понижается к Белому и Баренцевому морям. Эту часть Русской равнины А.А. Борзов называл северной покатостью. По ней текут крупные реки — Онега, Северная Двина, Печора с многочисленными многоводными притоками.

Южную часть Восточно-Европейской равнины занимают низменности, из которых на территории России находится лишь Прикаспийская.

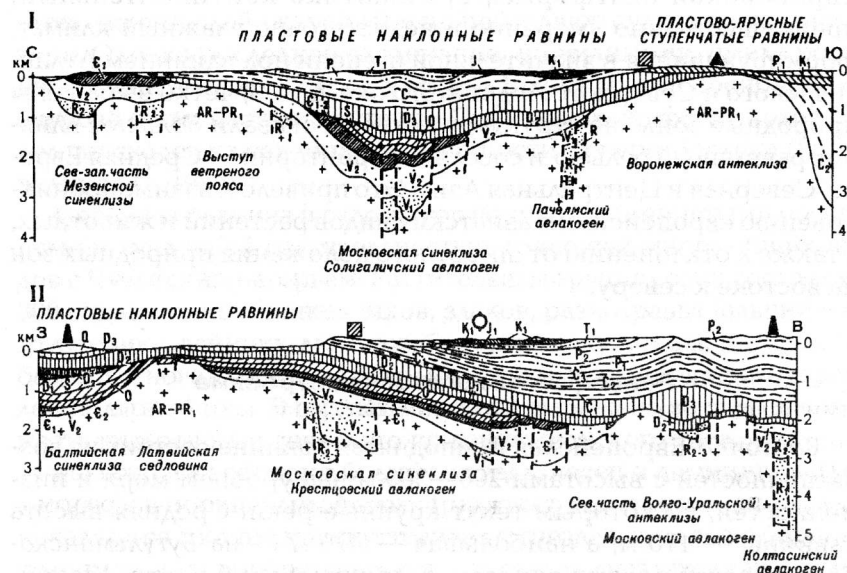


Рис. 25. Геологические профили через Русскую равнину

Восточно-Европейская равнина имеет типично платформенный рельеф, который predetermined тектоническими особенностями платформы: неоднородностью ее структуры (наличием глубинных разломов, кольцевых структур, авлакогенов, антеклиз, синеклиз и других более мелких структур) с неодинаковым проявлением новейших тектонических движений.

Почти все крупные возвышенности и низменности равнины тектонического происхождения, при этом значительная часть унаследована от структуры кристаллического фундамента. В процессе длительного и сложного пути развития они сформировались как единые в морфоструктурном, орографическом и генетическом отношении территории.

В основании Восточно-Европейской равнины залегают *Русская плита* с докембрийским кристаллическим фундаментом и на юге северный край *Скифской плиты* с палеозойским складчатым фундаментом. Граница между плитами в рельефе не выражена. На неровной поверхности докембрийского фундамента Русской плиты лежат толщи докембрийских (венда, местами рифея) и фанерозойских осадочных пород со слабонарушенным залеганием. Мощность их неодинакова и обусловлена неровностями рельефа фундамента (рис. 25), который и определяет основные геоструктуры плиты. К ним относят синеклизы — области глубокого залегания фундамента (Московская, Печорская, Прикаспийская, Глазовская), антеклизы — области неглубокого залегания фундамента (Воронежская, ВолгоУральская), авлакогены — глубокие тектонические рвы, на месте которых впоследствии возникли синеклизы (Крестцовский, Солигаличский, Московский и др.), выступы байкальского фундамента — Тиман.

Московская синеклиза — это одна из древнейших и сложных внутренних структур Русской плиты с глубоким залеганием кристаллического фундамента. В ее основе залегают Среднерусский и Московский авлакогены, заполненные мощными толщами рифея, выше которых залегает осадочный чехол венда и фанерозоя (от кембрия до мела). В неоген-четвертичное время она испытала неравномерные поднятия и в рельефе выражена довольно крупными возвышенностями — Валдайской, Смоленско-Московской и низменностями — Верхневолжской, Северо-Двинской.

Печорская синеклиза расположена клинообразно на северо-востоке Русской плиты, между Тиманским кряжем и Уралом. Неровный блоковый ее фундамент опущен на различную глубину — до 5000—6000 м на востоке. Заполнена синеклиза мощной толщей палеозойских пород, перекрытой мезокайнозойскими

отложениями. В северо-восточной ее части находится Усинский (Большеземельский) свод.

В центре Русской плиты расположены две крупные *антеклизы* — *Воронежская* и *Волго-Уральская*, разделенные *Пачелмским авлакогеном*. Воронежская антеклиза полого опускается к северу в Московскую синеклизу. Поверхность ее фундамента покрыта маломощными отложениями ордовика, девона и карбона. На южном крутом склоне залегают породы карбона, мела и палеогена. Волго-Уральская антеклиза состоит из крупных поднятий (сводов) и впадин (авлакогенов), на склонах которых расположены флексуры. Мощность осадочного чехла здесь не менее 800 м в пределах самых высоких сводов (Токмовский).

Прикаспийская краевая синеклиза представляет собой обширную область глубокого (до 18—20 км) погружения кристаллического фундамента и относится к структурам древнего заложения. почти со всех сторон синеклиза ограничена флексурами и разломами и имеет угловатые очертания. С запада ее обрамляют Ергенинская и Волгоградская флексуры, с севера — флексуры Общего Сырта. Местами они осложнены молодыми разломами. В неоген-четвертичное время происходило дальнейшее погружение (до 500 м) и накопление мощной толщи морских и континентальных отложений. Эти процессы сочетаются с колебаниями уровня Каспия.

Южная часть Восточно-Европейской равнины расположена на Скифской эпигерцинской плите, залегающей между южным краем Русской плиты и альпийскими складчатыми структурами Кавказа.

Тектонические движения Урала и Кавказа привели к некоторому нарушению залегания осадочных отложений плит. Это выражено в форме куполовидных поднятий, значительных по протяжению валов (*Окско-Цнинский*, *Жигулевский*, *Вятский* и др.), отдельных флексурных изгибов слоев, соляных куполов, которые четко прослеживаются в современном рельефе. Древние и молодые глубинные разломы, а также кольцевые структуры определили блоковое строение плит, направление речных долин и активность неотектонических движений. Преобладающее направление разломов — северо-западное.

Краткое описание тектоники Восточно-Европейской равнины и сопоставление тектонической карты с гипсометрической и неотектонической позволяет сделать вывод, что современный рельеф, претерпевший длительную и сложную историю, оказывается в большинстве случаев унаследованным и зависимым от характера древней структуры и проявлений неотектонических движений.

Неотектонические движения на Восточно-Европейской равнине проявились с разной интенсивностью и направленностью: на

большой части территории они выражены слабыми и умеренными поднятиями, слабой подвижностью, а Прикаспийская и Печорская низменности испытывают слабые опускания (рис. 6).

Развитие *морфоструктуры* северо-запада равнины связано с движениями краевой части Балтийского щита и Московской синеклизы, поэтому здесь развиты *моноклиальные (наклонные) пластовые равнины*, выраженные в орографии в виде возвышенностей (Валдайская, Смоленско-Московская, Белорусская, Северные Увалы и др.), и *пластовые равнины*, занимающие более низкое положение (Верхневолжская, Мещерская). На центральную часть Русской равнины оказали влияние интенсивные поднятия Воронежской и Волго-Уральской антеклиз, а также опускания соседних авлакогенов и прогибов. Эти процессы способствовали формированию *пластово-ярусных, ступенчатых возвышенностей* (Среднерусская и Приволжская) и *пластовой Окско-Донской равнины*. Восточная часть развивалась в связи с движениями Урала и края Русской плиты, поэтому здесь наблюдается мозаичность морфоструктур. На севере и юге развиты *аккумулятивные низменности* краевых синеклиз плиты (Печорская и Прикаспийская). Между ними чередуются *пластово-ярусные возвышенности* (Бутульминско-Белебеевская, Общий Сырт), *моноклиально-пластовые возвышенности* (Верхнекамская) и *внутриплатформенный складчатый Тиманский кряж*.

В четвертичное время похолодание климата в северном полушарии способствовало распространению покровного оледенения. Ледники оказали существенное воздействие на формирование рельефа, четвертичных отложений, многолетней мерзлоты, а также на изменение природных зон — их положение, флористического состава, животного мира и миграцию растений и животных в пределах Восточно-Европейской равнины.

На Восточно-Европейской равнине выделяют три оледенения: Окское, Днепровское с Московской стадией и Валдайское. Ледники и флювиогляциальные воды создали два типа равнин — моренные и зандровые. В широкой перигляциальной (предледниковой) полосе в течение длительного времени господствовали мерзлотные процессы. Особенно интенсивно воздействовали на рельеф снежники в период сокращения оледенения.

Морена самого древнего оледенения — *Окского* — была изучена на Оке в 80 км к югу от Калуги. Нижняя, сильно перемерзтая окская морена с карельскими кристаллическими валунами отделена от вышележащей днепровской морены типичными межледниковыми отложениями. В ряде других разрезов к северу от этого разреза, под днепровской мореной, также обнаружена окская морена.

Очевидно, моренный рельеф, возникший в окскую ледниковую эпоху, до нашего времени не сохранился, так как его сначала размывы воды днепровского (среднеплейстоценового) ледника, а затем он был перекрыт его донной мореной.

Южная граница максимального распространения Днепровского покровного оледенения пересекала Среднерусскую возвышенность в районе Тулы, далее спускалась языком по долине Дона — до устья Хопра и Медведицы, пересекала Приволжскую возвышенность, затем Волгу в районе устья реки Суры, далее шла в верховья Вятки и Камы и пересекала Урал в районе 60° с.ш. В бассейне Верхней Волги (в Чухломе и Галиче), а также в бассейне Верхнего Днепра выше днепровской морены залегает верхняя морена, которую относят к Московской стадии Днепровского оледенения¹.

Перед последним Валдайским оледенением в межледниковую эпоху растительность средней полосы Восточно-Европейской равнины имела более теплолюбивый состав, чем современная. Это свидетельствует о полном исчезновении на севера ее ледников. В межледниковую эпоху в озерных котловинах, возникших в понижениях моренного рельефа, отлагались торфяники с бразениевой флорой.

На севере Восточно-Европейской равнины в эту эпоху возникла бореальная ингрессия, уровень которой был на 70—80 м выше современного уровня моря. Море проникло по долинам рек Северной Двины, Мезени, Печоры, создав широкие ветвящиеся заливы. Затем наступило Валдайское оледенение. Край валдайского ледникового покрова находился в 60 км севернее Минска и уходил на северо-восток, достигая Няндомы.

В климате более южных районов в связи с оледенением произошли изменения. В это время в более южных районах Восточно-Европейской равнины остатки сезонного снежного покрова и снежники способствовали интенсивному развитию нивации, солифлюкции, формированию асимметричных склонов у эрозионных форм рельефа (оврагов, балок и т. д.).

Таким образом, если в пределах распространения валдайского оледенения существовали льды, то в перигляциальной зоне формировались нивальный рельеф и отложения (безвалунные суглинки). Внеледниковые, южные части равнины перекрыты мощными толщами лессов и лессовидных суглинков, синхронных ледниковым периодам. В это время в связи с увлажнением климата, которое вызывало оледенение, а также, возможно, с

¹ Ряд ученых считают Московское оледенение самостоятельным среднеплейстоценовым оледенением.

неотектоническими движениями в котловине Каспийского моря происходили морские трансгрессии.

Природные процессы неоген-четвертичного времени и современные климатические условия на территории Восточно-Европейской равнины обусловили различные типы морфоскульптур, которые в своем распространении зональны: на побережье морей Северного Ледовитого океана распространены морские и моренные равнины с криогенными формами рельефа. Южнее лежат моренные равнины, в различной стадии преобразованные эрозией и перигляциальными процессами. По южной периферии Московского оледенения наблюдается полоса зандровых равнин, прерываемых останцовыми возвышенными равнинами, покрытыми лессовидными суглинками, расчлененными оврагами и балками. Южнее находится полоса флювиальных древних и современных форм рельефа на возвышенностях и низменностях. На побережье Азовского и Каспийского морей располагаются неоген-четвертичные равнины с эрозионным, западно-просадочным и эоловым рельефом.

Длительная геологическая история крупнейшей геоструктуры — древней платформы — предопределила скопление разнообразных полезных ископаемых на Восточно-Европейской равнине. В фундаменте платформы сосредоточены богатейшие залежи железных руд (Курская магнитная аномалия). С осадочным чехлом платформы связаны месторождения каменного угля (восточная часть Донбасса, Подмосковский бассейн), нефти и газа в палеозойских и мезозойских отложениях (Урало-Волжский бассейн), горючих сланцев (близ Сызрани). Широко распространены строительные материалы (пески, гравий, глины, известняки). С осадочным чехлом связаны также бурые железняки (близ Липецка), бокситы (у Тихвина), фосфориты (в ряде районов) и соли (Прикаспий).

Климат

На климат Восточно-Европейской равнины оказывают влияние ее положение в умеренных и высоких широтах, в также соседние территории (Западная Европа и Северная Азия) и Атлантический и Северный Ледовитый океаны. Суммарная солнечная радиация за год на севере равнины, в бассейне Печоры, достигает 2700 мДж/м² (65 ккал/см²), а на юге, в Прикаспийской низменности, 4800—5050 мДж/м² (115—120 ккал/см²). Распределение радиации по территории равнины резко меняется по временам года. Зимой радиация

значительно меньше, чем летом, и более 60% ее отражается снежным покровом. В январе суммарная солнечная радиация на широте Калининград — Москва — Пермь составляет 50 мДж/м² (около 1 ккал/см²), а на юго-востоке Прикаспийской низменности около 120 мДж/м² (3 ккал/см²). Наибольшей величины радиация достигает летом и в июле ее суммарные значения на севере равнины около 550 мДж/м² (13 ккал/см²), а на юге — 700 мДж/м² (17 ккал/см²).

Круглый год над Восточно-Европейской равниной господствует западный перенос воздушных масс. Атлантический воздух летом приносит прохладу и осадки, а зимой — тепло и осадки. При движении на восток он трансформируется: летом становится в приземном слое более теплым и сухим, а зимой — более холодным, но также теряет влагу. За холодное время года из различных частей Атлантики на Восточно-Европейскую равнину приходит от 8 до 12 циклонов. При их движении на восток или северо-восток происходит резкая смена воздушных масс, способствующая то потеплению, то похолоданию. С приходом юго-западных циклонов — атлантико-средиземноморских — (а их бывает за сезон до шести) на юг равнины вторгается теплый воздух субтропических широт. Тогда в январе температура воздуха может подняться до 5°—7°С и, конечно, наступают оттепели.

С приходом на Русскую равнину циклонов из Северной Атлантики и Юго-Западной Арктики связано вторжение холодного воздуха. Он входит в тыловую часть циклона, и тогда арктический воздух проникает далеко на юг равнины. Арктический воздух поступает свободно на всю поверхность и по восточной периферии антициклонов, медленно передвигающихся с северо-запада. Антициклоны часто повторяются на юго-востоке равнины, обусловленные влиянием Азиатского максимума. Они способствуют вторжению холодных континентальных масс воздуха умеренных широт, развитию радиационного выхолаживания при малооблачной погоде, низких температур воздуха и образованию маломощного устойчивого снежного покрова.

В теплый период года, с апреля, циклоническая деятельность протекает по линиям арктического и полярного фронтов, смещаясь к северу. Циклональная погода наиболее типична для северо-запада равнины, поэтому в эти районы с Атлантики часто приходит прохладный морской воздух умеренных широт. Он понижает температуру, но в то же время от подстилающей поверхности нагревается и дополнительно насыщается влагой за счет испарения с увлажненной поверхности.

Циклоны способствуют переносу холодного воздуха, иногда арктического, с севера в более южные широты и вызывают по-

холодание, а иногда и заморозки на почве. С юго-западными циклонами (6—12 за сезон) связано вторжение на равнину влажного теплого тропического воздуха, который проникает даже в лесную зону. Очень теплый, но сухой воздух формируется в ядрах отрога Азорского максимума. Он может способствовать образованию на юго-востоке равнины засушливых типов погод и засух.

Положение январских и з о т е р м в северной половине Восточно-Европейской равнины субмеридиональное, что связано с большей повторяемостью в западных районах атлантического воздуха и меньшей его трансформацией. Средняя температура января в районе Калининграда составляет —4°С, в западной части компактной территории России около —10°С, а на северо-востоке —20°С. В южной части страны изотермы отклоняются к юго-востоку, составляя —5...—6°С в районе низовьев Дона и Волги.

Летом почти всюду на равнине важнейшим фактором в распределении температуры является солнечная радиация, поэтому изотермы в отличие от зимы располагаются в основном в соответствии с географической широтой. На крайнем севере равнины средняя температура июля повышается до 8°С, что связано с трансформацией поступающего из Арктики воздуха. Средняя июльская изотерма 20°С идет через Воронеж на Чебоксары, примерно совпадая с границей между лесом и лесостепью, а Прикаспийскую низменность пересекает изотерма 24°С.

Распределение о с а д к о в по территории Восточно-Европейской равнины находится в первую очередь в зависимости от циркуляционных факторов (западного переноса воздушных масс, положения арктического и полярного фронтов и циклонической деятельности). Особенно много циклонов перемещается с запада на восток между 55—60° с.ш. (Валдайская и Смоленско-Московская возвышенности). Эта полоса является наиболее увлажненной частью Русской равнины: годовая сумма осадков здесь достигает 700—800 мм на западе и 600—700 мм на востоке.

На увеличение годовой суммы осадков важное влияние оказывает рельеф: на западных склонах возвышенностей выпадает на 150—200 мм осадков больше, чем на лежащих за ними низменностях. В южной части равнины максимум осадков приходится на июнь, а в средней полосе — на июль.

Зимой образуется с н е ж н ы й п о к р о в. На северо-востоке равнины его высота достигает 60—70 см, а продолжительность залегания до 220 дней в году. На юге высота снежного покрова уменьшается до 10—20 см, а продолжительность залегания — до 60 дней.

Степень увлажнения территории определяют соотношением тепла и влаги. Ее выражают различными величинами: а) коэффи-

циентом увлажнения, который на Восточно-Европейской равнине изменяется от 0,35 в Прикаспийской низменности до 1,33 и более на Печорской низменности; б) индексом сухости, который изменяется от 3 в пустынях Прикаспийской низменности до 0,45 в тундре Печорской низменности; в) средней годовой разностью осадков и испаряемости (мм). В северной части равнины увлажнение избыточное, так как осадки превышают испаряемость на 200 мм и более. В полосе переходного увлажнения от верховьев рек Днестра, Дона и устья Камы количество осадков примерно равно испаряемости, а чем южнее от этой полосы, тем испаряемость все больше превышает осадки (от 100 до 700 мм), т. е. увлажнение становится недостаточным.

Различия в климате Восточно-Европейской равнины влияют на характер растительности и на наличие достаточно ясно выраженной почвенно-растительной зональности. Б.П. Алисов, учитывая особенности радиационного режима и циркуляцию атмосферы (перенос воздушных масс, их трансформацию, циклоническую деятельность), выделяет на Восточно-Европейской равнине два климатических пояса — субарктический и умеренный, а в их пределах пять климатических областей. Во всех областях происходит увеличение континентальности климата к востоку. Это связано с тем, что в западных районах преобладают процессы, связанные с влиянием Атлантики и более активным циклогенезом, а в восточных районах сказывается влияние континента. Такая закономерность в изменении климата объясняется проявлением секторности.

Воды

Поверхностные воды Восточно-Европейской равнины тесно связаны с климатом, рельефом, геологическим строением, а следовательно, и с историей формирования территории. На северо-западе равнины, в области древнего оледенения, господствует моренный холмисто-грядовой рельеф с молодыми речными долинами. На юге, во внеледниковой области, — эрозионный рельеф с хорошо выраженной асимметрией склонов долин, балок и водоразделов.

Направление речного стока равнины предопределено ее орографией, геоструктурами и глубинными разломами. Реки протекают в пониженных впадинах, сформировавшихся в разрывах земной коры, в местах контакта крупных геоструктур, которые испытывают интенсивные разнонаправленные движения. Например, в зоне соприкосновения Балтийского щита и Русской

плиты заложены бассейны рек Онеги и Сухоны, а также котловины крупных озер — Чудского, Ильмень, Белого, Кубенского.

Сток с Восточно-Европейской равнины происходит в бассейны Северного Ледовитого, Атлантического океанов и в бессточную область бассейна Каспийского моря. Главный водораздел между ними проходит по Ергеням, Приволжской и Среднерусской возвышенностям, Валдаю и по Северным Увалам. Наибольший средний многолетний годовой сток (10—12 л/с с 1 км²) характерен для рек бассейна Баренцева моря — Печоры, Северной Двины и Мезени, а модуль стока Волги изменяется от 8 в верховьях до 0,2 л/сек с 1 км² в устьевой части.

По степени естественной обеспеченности речным стоком Восточно-Европейскую равнину делят на три зоны: а) северные районы высокой обеспеченности; б) центральные районы средней обеспеченности с недостатком воды в промышленных и городских центрах; в) южные и юго-восточные районы (южное Поволжье, Заволжье, Задонье) с низкой обеспеченностью.

С реками связано решение важнейших проблем транспорта, гидроэнергетики, орошения, водоснабжения и развитие рыбного хозяйства, а следовательно, создание плотин, водохранилищ и гидростанций. Изменения гидрографической сети равнины возможны лишь при условии соблюдения правил охраны природы и окружающей среды.

Волга — самая крупная река Европы: длина ее составляет 3531 км, а площадь бассейна — 1360 тыс. км². Из крупнейших речных бассейнов России только два — Волги и Лены — расположены целиком в России. Бассейн Волги раскинулся от южнотажных лесов до сухих степей и пустынь Прикаспийской низменности. Истоки Волги находятся на Валдайской возвышенности в пределах моренного рельефа, около села Волговерховье. После впадения реки Селижаровки (из озера Селигер) долина Волги заметно расширяется. От устья Оки до Волгограда Волга протекает в долине с резко асимметричными склонами. Справа к Волге обрывается Приволжская возвышенность, а пойма и низкие террасы левобережья заняты каскадом водохранилищ. Обойдя скалистые, покрытые лесом Жигули, Волга входит в зону крупных глубинных разломов и течет на юго-запад, а затем от Волгограда протекает по Прикаспийской низменности. Здесь от Волги отделяются рукава Ахтубы и образуется широкая полоса Волго-Ахтубинской поймы. Дельта Волги начинается в 170 км от побережья Каспийского моря.

Волга питается тальми снеговыми водами, поэтому весеннее половодье наблюдается с первой декады апреля до начала мая.

Высота подъема воды — 5—10 м. Благодаря сооружению водохранилищ режим уровней на реке регулируют. Ниже Волгограда Волга уже не получает притоков и расход воды начинает заметно падать в результате потерь на испарение и орошение.

Волга имеет огромное хозяйственное значение, так как пересекает важнейшие экономические районы России: она связывает Центральный район России с Северо-Западным, Волго-Вятским, Поволжьем, Уралом и Каспием. Верховье ее соединено Волго-Балтийским путем с Балтийским морем, а Волго-Донской судоходный канал соединил ее с Черным морем. Построен Волго-Камский гидропромышленный комплекс, состоящий из плотины, водохранилища и ГЭС. В Волжском бассейне орошается около 2,4 млн га земель.

Значительные площади бассейна Волги имеют антропогенные ландшафты, но еще сохранились в ее притоках уголки, малоизмененные человеком. Некоторые из них заповеданы. Десять заповедников создано на территории волжского бассейна, несколько биосферных — (модельный *Приокско-Террасный*, *Окский*, водораздельный *Центрально-Лесной* и *Астраханский*). Среди них самый первый советский — *Астраханский*. Они охраняют и изучают разнообразные природные комплексы Русской равнины, так как расположены во всех природных зонах бассейна. Но, кроме того, имеют и свои индивидуальные задачи: окские заповедники восстановили и охраняют зубров; Астраханский — крупнейший центр кольцевания птиц. Здесь охраняется редкий тропический реликтовый орехоносный лотос. *Дарвинский* создан на участках акватории Рыбинского водохранилища, а *Жигулевский* служит центром создания природного национального парка на Самарской Луке.

Дон имеет длину 1870 км, площадь бассейна — 422 тыс. км². В отличие от многих рек Русской равнины он берет начало не в озерах и болотах холмисто-моренных равнин, а в овраге Среднерусской возвышенности из выхода грунтовых вод. Впадает река в Таганрогский залив Азовского моря. Дон получает питание за счет таяния снежного покрова (61%), дождей (8%) и подземных вод (31%). Дружный сход снега способствует возникновению высоких половодий: подъем уровня достигает 13 м. Средний многолетний годовой сток Дона — 25,2 км³.

На значительном протяжении долина Дона следует по восточному крутому краю Среднерусской возвышенности. Ниже устья Иловли, по которой проходил древний волок на Волгу, долина Дона близко подходит к волжской. У Калача в степи и сооружен Волго-Донской судоходный канал. У станции Цимлянской

возведена плотина, подпирающая воды Цимлянского водохранилища, которое обеспечивает работу гидростанции и подачу воды для орошения и обводнения, а также для регулирования необходимого уровня воды для судоходства. Дон имеет важное транспортное значение, особенно после сооружения канала.

Сток Дона резко сократился в связи с созданием огромного водохранилища с большим годовым испарением и забором воды на орошение. Все это привело к изменениям объема и химического состава вод Таганрогского залива — основного места формирования косяков рыбы и их нерестилищ. Соленость моря возросла на 3—4‰ и продолжает увеличиваться, увеличивается нагон морской воды в Дон до 200 км, сократилась его дельта. Экологический режим для рыбы нарушен, поэтому идет снижение рыбных запасов.

Левые притоки Дона — Воронеж, Битюг, Хопер протекают по древней ледниково-флювиогляциальной Окско-Донской равнине; течение их медленное, в поймах много стариц, протоков и озер, заросших прибрежной водной растительностью. В этих труднодоступных местах сохранились от антропогенного воздействия выхухоль — эндемик Русской равнины и речной европейский бобр. *Воронежский* биосферный заповедник является центром восстановления, изучения и расселения речного бобра.

Печора по длине близка к Дону (1810 км). Начинается она на Северном Урале и впадает в Баренцево море. Бассейн Печоры (322 тыс км²) расположен в тундре, лесотундре и северо-таежных лесах. В верховьях Печора — горная река и протекает в узкой долине с большими уклонами и порожистым руслом. На среднем и нижнем участках река пересекает моренную низменность, образуя широкую пойму и обширную песчаную дельту шириной до 30 км.

Основное питание реки — талые снеговые воды (55%), дождевые (25%) и подземные (20%). В весеннее половодье вода поднимается до 11—14 м. Верховье Печоры вскрывается в начале мая, низовье — в начале июня. Длительное весеннее половодье неблагоприятно для использования пойменных рек и пашен. Река и ее бассейн имеют важное транспортное и лесосплавное значение. Велики гидроэнергетические ресурсы реки и ее правых притоков, стекающих со склонов Урала. В бассейне Печоры создан в горах и на равнине только один заповедник — биосферный *Печоро-Ильчский*.

Северная Двина (длина — около 750 км) образуется от слияния рек Сухоны, Юга и Выгегды и впадает в Двинскую губу Белого моря. Бассейн Северной Двины площадью 357 тыс. км² расположен на слабых холмистой моренной равнине, заросшей еловыми лесами. Обширная пойма Северной Двины занята

лугами. Дельта начинается ниже Архангельска и простирается на 45 км. Средний многолетний годовой сток Северной Двины — 111 км³. Река питается в основном талыми снеговыми и подземными водами. Весеннее половодье начинается в конце апреля, летняя межень продолжается с июля по сентябрь. Северная Двина — важнейшая судоходная и лесосплавная река России. Регулярное пароходное сообщение во время навигации поддерживается от Великого Устюга до Архангельска. Через Сухону, озеро Кубенское, Шексну бассейн реки имеет связь с Волгой.

Архангельск, лежащий в устье Северной Двины, — один из центров освоения Арктики. Отсюда в XVIII—XIX вв. отправлялись экспедиции для исследования Новой Земли, а в начале XX в. уходили в полярные исследования В.А. Русанов, Г.Я. Седов и др. На Северной Двине, недалеко от села Холмогоры, родился гениальный русский ученый М.В. Ломоносов.

В бассейне реки создано много заказников и *Пинежский заповедник*. Здесь на моренной равнине и карстовых формах рельефа находится уникальный участок европейской северной тайги с представителями реликтовой ледниковой флоры тундры (дриада, жирянка и др.) и лиственницы сибирской.

Закономерности распределения и типизация озер Восточно-Европейской равнины тесно связаны с историей формирования рельефа страны и с современным климатом. Выделяют несколько типов озер: 1) *моренные озера*, распространенные в районах ледниковой аккумуляции. Их много у границы Валдайского оледенения в котловинах холмисто-моренного рельефа. Они имеют лопастную форму, например, Верхневолжские и др.; 2) *карстовые озера*, возникшие в бассейне Северной Двины, верхней Волги в связи с неглубоким залеганием карбонатных пород; 3) *термокарстовые озера*, образовавшиеся в тундре к востоку от полуострова Канин в зоне распространения многолетней мерзлоты и ее протаивания; 4) *пойменные озера*, или старицы, возникшие в результате отделения от основного русла рукава, протоки, излучины. Они широко представлены на всех крупных пойменных реках Русской равнины, особенно в Мещерской низине; 5) *лиманные озера*, расположенные в Прикаспийской низменности.

Подземные воды распространены на всей территории Восточно-Европейской равнины. Здесь огромный гидрогеологический регион, который выделяют как Восточно-Европейскую платформенную артезианскую область. Впадины фундамента служат резервуарами для скопления вод различных по величине артезианских бассейнов. В пределах России здесь выделены три

артезианских бассейна первого порядка: Среднерусский, Восточно-Русский и Прикаспийский. В их пределах существуют артезианские бассейны второго порядка: Московский, Сурско-Хоперский, Волго-Камский, Предуральский и др. Одним из крупных является Московский бассейн, приуроченный к одноименной синеклизе, который содержит напорные воды в трещиноватых карбонатных известняках. Эти воды поступают на поверхность из буровых скважин и служат источником водоснабжения огромной территории центра Европейской России.

Установлено, что с глубиной химический состав и температура воды изменяются. Пресные воды имеют мощность не более 250 м, а с глубиной увеличивается их минерализация — от пресных гидрокарбонатных к соленатым и соленым сульфатным и хлоридным, а ниже — к рассолам хлоридным, натриевым и в наиболее глубоких местах бассейна — к кальциево-натриевым. Температура повышается и достигает максимума около 70°C на глубинах 2 км на западе и 3,5 км на востоке.

Минеральные воды оказывают лечебное воздействие на человека. Они разнообразны по минералогическому и газовому составу: щелочные, углекислые, сероводородные, метановые, железистые и др. Месторождения минеральных вод на Восточно-Европейской равнине известны давно — Кашин, Старая Русса, Липецк, Сереговское, Серноводское и др. Там созданы бальнеологические курорты.

Почвы, растительность и животный мир

Почвенно-растительный покров и животный мир Русской равнины обнаруживают отчетливо выраженную зональность. Здесь наблюдается смена природных зон от тундр до пустынь. Для каждой зоны характерны определенные типы почв, своеобразная растительность и связанный с ней животный мир.

Почвы. В северной части равнины в пределах тундровой зоны наиболее распространены тундровые грубогумусные глеевые почвы, в верхнем горизонте которых наблюдается накопление слабо разложившихся мхов и сильное оглеение. С глубиной степень оглеения уменьшается. На хорошо дренированных территориях встречаются *тундровые глееватые* почвы с меньшей степенью оглеения. Там, где сток атмосферных осадков затруднен, формируются *тундровые торфянисто- и торфяно-глеевые* почвы.

Под лесами Русской равнины распространены почвы подзолистого типа. На севере — это *глееподзолистые* почвы в

сочетании с *болотно-погзолистыми торфяно- и торфянистоглеевыми*; в средней тайге — типичные *погзолистые почвы* разной степени оподзоленности, а южнее — *герново-погзолистые*, развитые не только в южной тайге, но и в зоне смешанных и широколиственных лесов. Под широколиственными, преимущественно дубовыми лесами, т. е. в основном в зоне лесостепи формируются, *серые лесные почвы*.

Под степной растительностью распространены черноземы. В более гумидных условиях развиты *черноземы выщелоченные и оподзоленные*, которые по мере нарастания сухости сменяются черноземами *типичными, обыкновенными и южными*. На юго-востоке равнины представлены *каштановые и бурые пустынно-степные почвы*. Именно здесь они получили наибольшее распространение в России. Каштановые, светло-каштановые и бурые почвы часто солонцеваты. Среди этих почв в сухих степях, полупустынях и пустынях Прикаспия обычны *солонцы и солончаки*.

Растительность Русской равнины отличается от растительного покрова других крупных регионов нашей страны целым рядом весьма существенных черт. Только здесь распространены *смешанные хвойно-широколиственные и широколиственные леса, полупустыни и пустыни* с их злаково-полынной, полынной и полынно-солянковой растительностью. Только на Русской равнине в редкостойных лесах лесотундры господствует ель, а в лесостепи главной лесообразующей породой является дуб. Тайга равнины отличается удивительным однообразием: во всех подзонах здесь господствуют *еловые леса*, которые на песчаном субстрате уступают место *сосновым борам*. В восточной части равнины в составе тайги возрастает роль сибирских хвойных пород. Степь занимает здесь наибольшие площади в России, а тундра — относительно небольшую территорию и представлена в основном южными кустарниковыми тундрами из березки карликовой и ив.

В животном мире Восточно-Европейской равнины встречаются западные и восточные виды животных. Здесь распространены тундровые, лесные, степные и, в меньшей мере, пустынные животные. Наиболее широко представлены лесные животные. Западные виды животных тяготеют к смешанным и широколиственным лесам (лесная куница, черный хорь, сони орешниковая и садовая и др.). Через тайгу и тундру Русской равнины проходит западная граница ареала некоторых восточных видов животных (бурундука, колонка, обского лемминга и др.). Из азиатских степей на равнину проникли антилопа сайгак, которая встречается ныне только в полупустынях и пустынях Прикаспия, сурок и рыжеватый суслик. Полупустыни и пустыни на-

селены обитателями Среднеазиатской подобласти Палеарктики (тушканчики, песчанки, ряд змей и др.).

Природные зоны и провинции

На Восточно-Европейской равнине четко выражены природные зоны: тундра и лесотундра, тайга, зона смешанных и широколиственных лесов, лесостепь, степь, полупустыня и пустыня.

Зоны тундры и лесотундры — влажные, умеренно холодные — занимают побережье Баренцева моря на моренно-морской равнине в поясе субарктического климата. Тундрой покрыт весь Канин полуостров на юг до 67° с.ш. Далее граница направляется к Нарьян-Мару и к Полярному Уралу. Южнее протягивается узкой полосой (30—40 км) лесотундра.

Европейские тундра и лесотундра теплее и влажнее, чем азиатские. Частые зимние циклоны зарождающиеся на Баренцево-морской ветви арктического фронта, связанного с ложбиной Исландского минимума, приносят с Атлантики и незамерзающей части Баренцева моря достаточно теплый морской воздух. Это отражается на распределении зимних температур (средняя температура января у Канина полуострова — 10°C, а у Югорского — 20°C), годового количества осадков (на западе тундры около 600 мм, а на востоке — 500 мм), наиболее высоких температур многолетней мерзлоты (от 0 до —3°C).

В европейской тундре выражены лишь две подзоны: типичная, мохово-лишайниковая, и южная, или кустарниковая. **Типичная тундра** особенно широко представлена на участке от Тиманского кряжа до Урала. Среди моховых тундр здесь встречаются как сухие моховые гипновые, так и сырые заболоченные моховые тундры с покровом из гигрофильных мхов. Кроме мхов и лишайников, здесь присутствуют травянистые растения — мятлик арктический, мятлик высокогорный, осоки, щучка арктическая, василистник альпийский; из кустарничков — багульник, дриада (куропаточная трава), ива полярная и сетчатая, голубика. **Южная подзона** характеризуется преобладанием в растительном покрове кустарниковых (березы карликовой и ивы) и кустарничковых сообществ в сочетании с моховыми, сфагновыми и лишайниково-сфагновыми болотами.

По южной окраине тундры располагается переходная зона лесотундры. Леса здесь представляют собой редколесье, состоящее из сибирской ели высотой 5—8 м, к которой присоединя-

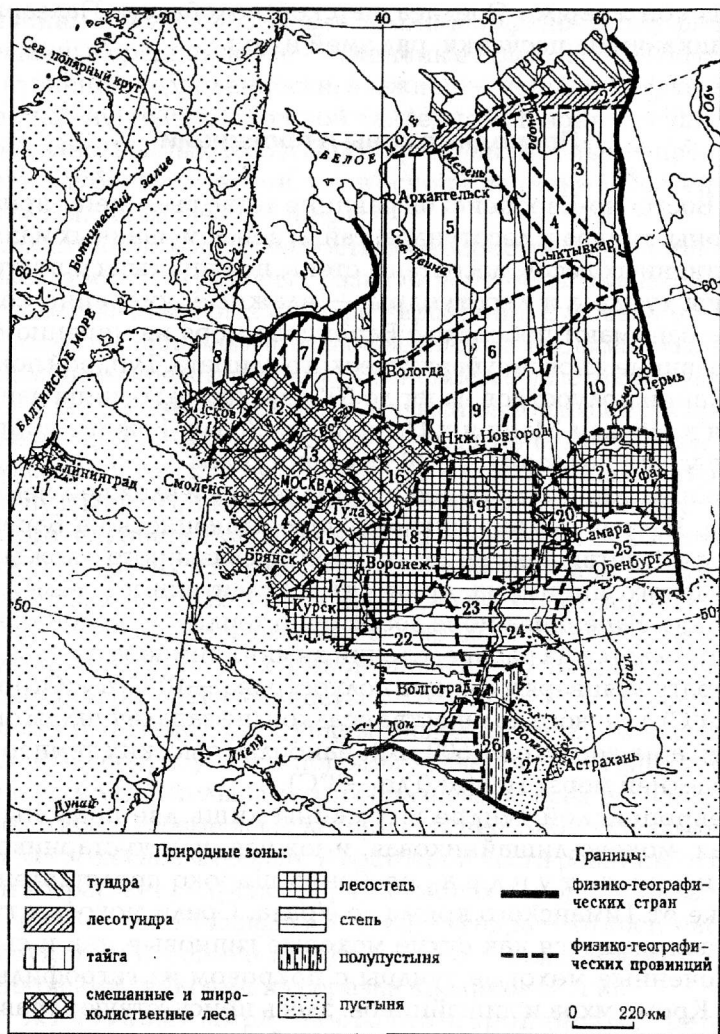


Рис. 26. Границы зон и провинций Русской равнины

Физико-географические провинции: зона тундры — 1 — Канинско-Печорская; зона лесотундры — 2 — Мезенско-Большеземельская; зона тайги — 3 — Печорская, 4 — Тиманская, 5 — Северо-Двинская, 6 — Северных Увалов, 7 — Тихвинско-Вепсовская, 8 — Приладожская, 9 — Унжинско-Ветлужская, 10 — Вятско-Камская; зона смешанных и широколиственных лесов — 11 — Прибалтийская, 12 — Валдайская, 13 — Смоленско-Московская, 14 — Брянское полесье, 15 — Среднерусская, 16 — Мещерская; лесостепная зона — 17 — Среднерусская, 18 — Окско-Донская, 19 — Приволжская, 20 — Низкое Заволжье, 21 — Высокое Заволжье; степная зона — 22 — Азовско-Донская, 23 — Приволжско-Ергенинское, 24 — Низкое Заволжье, 25 — Общего Сырта; зона полупустынь — 26 — Прикаспийская; зона пустынь — 27 — Прикаспийская

ются береза извилистая и лиственница Сукачева. Пониженные места заняты болотами или густыми зарослями кустарников — мелких ив и березового ерника. Много водяники, черники, голубики, трав, лишайников. На севере лесотундры распространены редины, для которых характерны одиночно разбросанные угнетенные кривые деревья. Высокоствольные леса проникают вглубь территории только по долинам рек благодаря тепляющему влиянию речных вод и защите от сильных ветров. На юге лесотундры, в березовом редколесье, появляются черемуха с самым поздним цветением на равнине (30 июня) и рябина обыкновенная (цветет около 5 июля).

Моховые тундры содержат большие запасы зеленых кормов и служат ценной кормовой базой для оленеводства.

Животный мир тундры однообразный и отличается бедностью форм. Из млекопитающих характерны северный домашний олень, полярный волк. Грызуны представлены пеструшками — обским леммингом. Всюду распространен песец. Он заходит в лесотундру и даже в северную тайгу. Часто встречаются в долинах рек горностай и заяц-беляк. Обычный зверь в лесотундре — россомаха, но летом она уходит в тундру к берегам Баренцева моря.

В Канинской и Малоземельской тундрах встречаются европейские виды — лесная куница и европейская норка, а также акклиматизированная ондатра. Много птиц гнездятся в тундре — гага обыкновенная, пуночка, тундровый лебедь. Среди них есть и редкие, внесенные в Красные книги, — малый лебедь, пискулька (семейство утиных), орлан-белохвост, кречет, сапсан. Из промысловых животных тундры и лесотундры большое значение имеют песец, горностай, из рыб — семга, сиг, щука, окунь и голец. Недр этих зон богаты нефтью, газом и каменным углем.

Таежная зона простирается к югу от лесотундры. Ее южная граница проходит по линии Санкт-Петербург — Новгород — Ярославль — Нижний Новгород — Казань. На юго-западе тайга смыкается с зоной смешанных и широколиственных лесов, а на юго-востоке — с зоной лесостепи.

Тайга Русской равнины отличается от сибирской географическим положением и историей развития территории, а они определили современный облик ее природы. Близкое положение к Атлантическому океану и самому теплomu сектору Арктики предопределило развитие плейстоценового многократного покровного оледенения, умеренно континентального климата, способствующего расселению по равнине как более теплолюбивых европейских растений и животных, так и более холоднолюбивых — сибирских. Тайга европейская получает больше

осадков, чем западно-сибирская. Годовое их количество на равнинах — более 600 мм, а на возвышенностях — до 800 мм. Вся зона избыточного увлажнения, так как осадки превышают испаряемость на 200 мм. В бассейнах Онеги и Волги много озер, а восточная часть тайги бедна озерами, но богата болотами.

На моренных и флювиогляциальных отложениях тайги развиты подзолистые почвы. Плоский рельеф северной части лесной зоны, а также водоупорные свойства грунтов содействуют здесь сильной заболоченности и развитию к востоку от Северной Двины болотно-подзолистых торфяно- и торфянисто-глеевых почв. Типичные подзолистые почвы характерны для средней части тайги. Подзолообразовательный процесс ослабляется на севере, где низкая температура и заболачивание препятствуют образованию подзола, а также на юге из-за уменьшения увлажненности.

Для европейской тайги характерны темнохвойные леса из ели: только здесь встречаются вместе ель европейская (обыкновенная) и ель сибирская. Ель европейская на восток продвигается только до Урала, а сибирская заходит на Кольский полуостров и восток Карелии. Через Урал на запад перешли пихта сибирская, лиственница Сукачева и кедр сибирский. По долинам рек и задрмам много сосновых лесов. Второстепенная роль в лесах принадлежит лиственным породам: березе, осине, ольхе. Много сфагновых болот. В зоне распространены суходольные и пойменные луга.

Из животных для тайги характерны северный олень, россомаха, рысь, волк, белка, заяц-беляк. На северо-восток тайги пришел колонок и сибирский грызун — бурундук, который расселился на запад до Северной Двины и Белого моря. По берегам рек живут норка, выдра, водяная землеройка. В тайге много птиц. Повсеместно водятся глухарь, рябчик, на моховых болотах — белая куропатка. Для еловых лесов характерен трехпалый дятел. Распространены щур, снегирь, кукушка. Некоторые из них на зиму улетают в более южные места и обитают в зоне смешанных лесов. На лугах и болотах водятся бекасы и вальдшнепы, гуси, утки, коростели, чибисы и др. Из рептилий повсеместно встречаются гадюка и живородящая ящерица, обычна серая жаба. В стоячих водоемах водятся тритоны.

Европейскую тайгу делят на три подзоны: северную, среднюю и южную. Северная тайга характеризуется избыточным увлажнением. В западной ее части зимы многоснежные, умеренно холодные, а в восточной — зимы холодные, достаточно снежные. Леса здесь низкорослые и разреженные из ели и сосны (зеленомошники, долгомошники, сфагновые и лишайниковые). Агроклиматические характеристики следующие: глубина

промерзания грунта — 120 см, продолжительность вегетационного периода составляет 65 дней, сумма активных температур 800—1200°C, т. е. это территория ранних овощных культур с пониженными требованиями к теплу.

Средняя тайга характеризуется избыточным увлажнением, умеренно холодной и холодной многоснежной зимой. Здесь преобладают ельники-черничники (из ели европейской и сибирской). Агроклиматические параметры следующие: продолжительность вегетационного периода — 100 дней, глубина промерзания почвы — 70 см, сумма активных температур 1200—1500°C, что соответствует ранним культурам умеренного пояса (серые хлеба, зернобобовые, картофель, лен и др. культуры).

Южная тайга также достаточно увлажнена, но имеет значительные различия в зимних температурах (средняя температура января на западе —6°, на востоке —13°C), глубина промерзания грунта на западе 30 см, на востоке 60 см и более. Сумма активных температур 1900—2400°C. Здесь произрастают ельники-кисличники, кустарниковые и сосняки. На юге тайги появляются вяз, липа, орешник и бересклет. Возделывают среднеранние культуры: пшеницу, зернобобовые более поздних сортов, сахарную свеклу.

В пределах тайги четко выражены не только подзональные, но и провинциальные различия. В качестве примера таежных провинций рассмотрим Печорскую.

Печорская провинция расположена на крайнем северо-востоке зоны. Она занимает южную наиболее приподнятую часть Печорской низменности, приуроченной к одноименной синеклизе. Коренными породами здесь являются песчано-глинистые отложения триаса, юры и мела, перекрытые мощной (до 100 м) толщей четвертичных флювиогляциальных, озерно-аллювиальных и озерно-ледниковых отложений. На междуречьях кое-где встречаются пятна морена.

Плоские или волнистые междуречные равнины расположены на высотах более 150 м, но лишь изредка на самом юге поднимаются выше 200 м. Местами встречаются холмы — остатки конечно-моренных гряд, камы и озы. Низменность дренируется Печорой и ее многочисленными притоками, наиболее крупными из которых являются Ижма и Уса. Междуречные равнины заболочены, придолинные части лучше дренированы, поэтому заболочены меньше.

Климат провинции наиболее суровый и континентальный по сравнению с другими таежными провинциями. Зима суровая, продолжительная и многоснежная. Средняя температура января

составляет —18...—20°С. Здесь наблюдается самая большая на Русской равнине высота снежного покрова — 70—90 см. Лето прохладное, с пасмурной, нередко дождливой погодой. Средняя температура июля 14—16°С; годовое количество осадков 600—800 мм, к востоку, с приближением к Уралу, постепенно увеличивается. Реки провинции многоводны. Большая мощность снежного покрова определяет их высокое половодье, приходящееся на май. На низменности много озер. Нередко они встречаются среди болот.

Печорская провинция лежит в подзоне северной тайги, лишь крайний юг ее попадает в среднюю тайгу. В растительном покрове преобладают разреженные еловые и сосновые леса. В составе древостоя обычны сибирские хвойные: кедр, пихта, лиственница. Обычно леса заболочены. Под ними развиваются глеево-подзолистые почвы. Лишь на придолинных участках и на склонах холмов растут незаболоченные ельники. В северной части достаточно широко распространены первичные березняки, в значительной мере также заболоченные. В провинции очень много болот. Преобладают бугристые, а в южной части — сфагновые грядово-мочажинные. Вдоль рек развиты пойменные луга с высоким травостоем. В тайге обитают европейские и сибирские виды животных.

Провинция богата месторождениями нефти и газа. Население тайги занимается пушным промыслом.

Зона смешанных и широколиственных лесов расположена в западной части равнины между тайгой и лесостепью и простирается от западных границ России до впадения Оки в Волгу. Территория зоны открыта к Атлантическому океану и его воздействие на климат является определяющим.

Для зоны характерен мягкий, умеренно теплый климат. В рельефе наблюдается сочетание возвышенностей (в 200 м и более) и низменностей. Пластовые равнины перекрыты моренными, озерно-аллювиальными, флювиогляциальными и лессовыми породами. В пределах зоны в условиях умеренно влажного и умеренно теплого атлантико-континентального климата формируются дерново-подзолистые и серые лесные почвы.

Здесь начинаются крупные многоводные реки Восточно-Европейской равнины — Волга, Днепр, Западная Двина и др. Подземные воды залегают близко к поверхности. Это способствует при расчлененном рельефе, глинисто-песчаных отложениях и достаточном увлажнении развитию болот и озер.

Климат зоны благоприятствует произрастанию хвойных древесных пород вместе с широколиственными. В зависимости от

условий рельефа и степени увлажнения формируются также луга и болота. Европейские хвойно-широколиственные леса неоднородны. Из широколиственных пород в зоне распространены липа, ясень, вяз, дуб. По мере движения на восток в связи с увеличением континентальности климата южная граница зоны значительно смещается к северу, возрастает роль ели и пихты, в то время как роль широколиственных пород уменьшается. Наиболее широкое распространение из широколиственных пород в зоне имеет липа, которая образует в смешанных лесах второй ярус. В них хорошо развит подлесок с преобладанием лещины, жимолости, бересклета. В травяном покрове таежные представители — кислица, майник — сочетаются с элементами дубрав, среди которых значительна роль сныти, копытня, ясенника и др.

Природные комплексы зоны изменяются к югу, так как климат становится более теплым, количество осадков приближается к испаряемости, господство переходит к широколиственным породам, хвойные деревья становятся редкими. В этих лесах основная роль принадлежит липе и дубу.

Здесь так же, как и в тайге, развиты суходольные и пойменные луга на аллювиальных почвах. Среди болот преобладают переходные и низинные. Сфагновых болот мало.

В зоне смешанных и широколиственных лесов в исторические времена водилось много диких зверей и птиц. В настоящее время они оттеснены в наименее заселенные места или совсем истреблены и только сохраняются и восстанавливаются в заповедниках. Ныне типичными животными зоны являются кабан, лось, зубр, черный или лесной хорь, барсук и др. В последние десятилетия значительно возросла численность кабана, речного бобра и лося. Граница ареала кабана продвинулась на северо-восток и юго-восток местами до 600 км и более. Для хвойно-широколиственных лесов свойственны виды животных, характерные для Евразии, но в основном близкие по происхождению к видам западных широколиственных и смешанных лесов, например косуля европейская, европейский благородный олень, норка европейская, куница, соня-полчок, европейский лесной кот, выхухоль. Акклиматизированы марал, пятнистый олень, ондатра. Из рептилий в смешанных лесах распространены прыткая ящерица и уж.

Зона хвойно-широколиственных лесов давно густо заселена и освоена, поэтому природа ее очень сильно изменена деятельностью человека. Например, леса занимают только 30% территории зоны, наиболее удобные участки распаханы или заняты под пастбища; в животном мире произошло изменение видового состава — когда-то обитавшие в лесах тарпаны и туры европейские

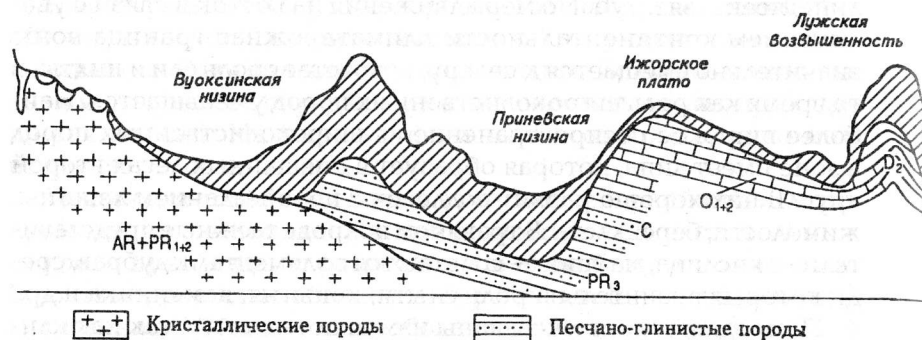
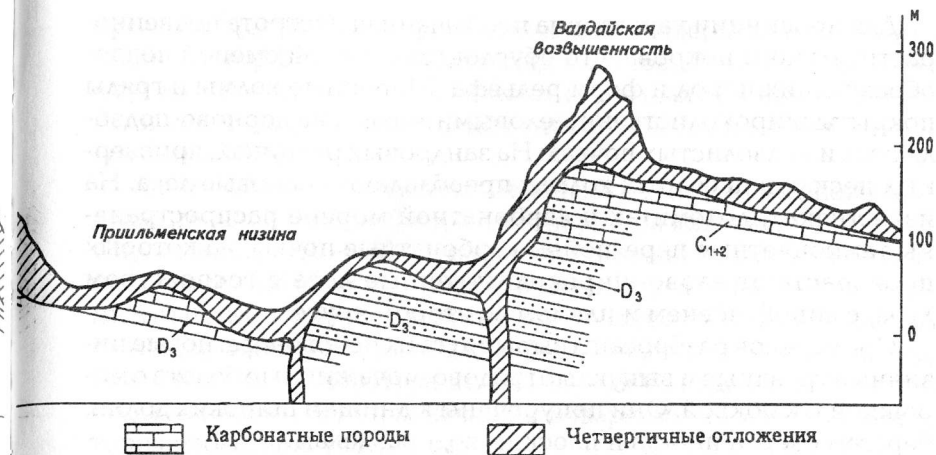


Рис. 27. Геологическое строение Валдайской возвышенности

совсем исчезли. Редкими стали куница, россомаха, выхухоль, беркут, скопа, орлан-белохвост, белая и серая куропатки. Были проведены большие работы по восстановлению речного бобра, зубра, благородного оленя, увеличению поголовья лося, акклиматизации енотовидной собаки, американской норки и ондатры. Взят под охрану многие виды животных и растений. В зоне созданы заповедники, охраняющие наиболее типичные природные комплексы и особенно редких животных и растений. Среди них и биосферный Приокско-Террасный заповедник, охраняющий природные комплексы центра зоны, сыгравший большую роль в восстановлении в густых хвойно-широколиственных лесах зубров, привезенных из Беловежской Пуцци и с Кавказа.

В а л д а й с к а я п р о в и н ц и я простирается от верхнего течения рек Ловати и Западной Двины на северо-северо-восток до Онежского озера. Она состоит из возвышенностей *Валдайской* (341 м), *Тихвинской* (280 м) и *Вепсовской* (304 м), разделенных понижениями высотой около 100 м над уровнем моря. На западе возвышенности круто обрываются живописным *Валдайско-Онежским уступом* (до 150—200 м) к *Приильменской низменности*. На востоке возвышенности постепенно переходят в прилегающие низменные равнины.

Провинция расположена на западном крыле московской синеклизы, поэтому толща осадочных пород, слагающих чехол, залегает моноклинально. Валдайско-Онежский уступ принято рассматривать в качестве карбонового глинта (куэстового уступа), фиксирующего границу распространения пород карбона, представленных из-



вестняками, доломитами и мергелями. Провинция расположена в краевой части валдайского оледенения, поэтому в ее пределах распространен хорошо сохранившийся ледниково-аккумулятивный холмисто-моренный рельеф с конечно-моренными грядами (Торжокская, Вышневолоцкая, Лесная и др.) и многочисленными моренными озерами по котловинам (*Селигер*, *Волго*, *Валдайское*, *Велье* и др.). Эту полосу молодых живописных ландшафтов называют *Поозерьем*. Мощность морены, перекрывшей доледниковый рельеф, изменяется от 1—2 м до 100 и более метров. Залегание под мореной карбонатные породы обуславливают развитие карстовых форм рельефа там, где мощность четвертичных отложений невелика, — в пределах самого карбонового уступа и в долинах прорезающих его рек. Карстовые формы представлены блюдцами, понорами, котловинами, а также полостями, кавернами, пещерами.

На Валдайской возвышенности лежат истоки Волги, Днепра и Западной Двины. Многие реки протекают в ложбинах стока талых ледниковых вод, и их долины еще не полностью сформированы. Короткие реки соединяют многочисленные озера, образуя единые водные системы.

Климат провинции влажный с прохладным летом. Средняя температура июля составляет всего 16°C, а среднесуточная температура редко поднимается выше 20°C. Зима умеренно холодная. Средняя температура января —9...—10°C. Часто проходящие сюда циклоны вызывают оттепели. Годовая сумма осадков более 800 мм, что является максимальным для Русской равнины. Максимум приходится на лето.

Для провинции характерна необычайная пестрота почвенно-растительного покрова, что обусловлено частой сменой почвообразующих пород и форм рельефа. Моренные холмы и гряды покрыты широколиственно-еловыми лесами на дерново-подзолистых и подзолистых почвах. На задровых равнинах, приозерных песках и песчаных холмах преобладают сосновые леса. На известняках, доломитах и карбонатной морене распространены темноцветные перегнойно-карбонатные почвы, на которых произрастают елово-широколиственные леса с господством дуба, с липой, ясенем и ильмом во втором ярусе.

Среди лесов разбросаны сырые луга и сосново-сфагновые низинные травяные и выпуклые грядово-мочажинные болота с морошкой и клюквой. Они приурочены к днищам широких долин, берегам озер, а иногда и плоским водоразделам.

Значительная часть площади провинции давно и сильно изменена человеком, но кое-где еще сохранились слабо измененные участки. Здесь в 1931 г. был создан Центрально-Лесной заповедник, имеющий ныне статус биосферного. Его территория покрыта еловыми и елово-широколиственными лесами, типичными для данной провинции.

Мещерская провинция расположена между реками Клязьмой и Окой. На севере она ограничена склонами Смоленско-Московской возвышенности, на востоке — Окско-Цнинским валом. Типичный ландшафт Мещеры — полого-волнистая аллювиально-задровая лесная равнина высотой 80—150 м над уровнем моря с озерами и болотами. По краям Мещеры распространены моренно-эрозионные поднятия со средними высотами 150—200 м. Такой тип ландшафта называют *полесьем*. Ландшафты полесий сформировались у края плейстоценового ледникового покрова, в понижениях доледникового рельефа, по которым происходил сток талых ледниковых вод. Здесь же сохранились возвышенные останцы или «лесовые острова» — ополя. На Восточно-Европейской равнине в пределах России полесский тип ландшафтов образует целый пояс, состоящий из *Брянско-Жиздринского, Мещерского, Мокшинского, Балахнинского, Ветлужского, Камско-Вятского* и др. полесий.

Мещера приурочена к доледниковому тектоническому прогибу. В ее основании залегают известняки карбона, перекрытые юрскими и меловыми песчано-глинистыми отложениями. Четвертичные отложения состоят из размытой морены, сохранившейся на наиболее высоких участках доледникового рельефа (*Егорьевское плато, Окско-Цнинский вал* и др.), и больших толщ песков и суглинков водно-ледникового и аллювиального

происхождения. В центральной части Мещеры протягивается низина с торфяниками и озерами (Святое, Великое и др.). Вокруг нее тянутся широкие полосы песчаных равнин с дюнами. Реки текут медленно в плоских заболоченных низинах и слабо дренируют их.

Климат Мещеры умеренно влажный с холодной снежной и продолжительной зимой. Средняя температура января — 11...—12°C. Снег лежит до 150—160 дней при максимальной высоте снежного покрова 50—55 см. Зимние типы погод неустойчивые — с морозами и оттепелями. Из-за значительного количества снега половодье на мещерских реках длительное. Лето теплое с максимумом осадков. Средняя температура июля 18,5—19°C. Годовое количество осадков (около 600 мм) превышает испаряемость, поэтому территория избыточно увлажнена.

Основная площадь Мещеры покрыта сосновыми лесами, местами с примесью дуба и болотами. Реже встречаются ельники и березняки. Под лесами на песках и песчано-глинистых отложениях сформировались дерново-подзолистые и дерново-подзолисто-глеевые почвы. На песчаных валах, холмах и дюнах распространены светлые лишайниковые боры; на междуречьях по склонам долин господствуют елово-сосновые леса с примесью дуба, клена и липы; на моренных останцах растут смешанные леса из ели, дуба и липы, с подлеском из орешника и густым травяным покровом из сныти, копытня, ландыша; на поймах встречаются влажные дубовые леса.

Болота занимают около 35% поверхности Мещеры. Основные типы болот — низинные и переходные, среди которых выделяют сфагново-осоковые, гипново-осоковые, осоковые и березово-осоковые. Верховые болота встречаются реже, но образуют крупные массивы и содержат мощные торфяные пласты (до 8 м) высокого качества. На Мещерском торфе работает Шатурская тепловая электростанция.

Разнообразные ландшафты размещены на юге Мещеры в широкой долине Оки и сильно меандрирующей долине реки Пра, а также на их междуречье. Там в 1935 г. создан *Окский заповедник*.

Лесостепная зона, умеренно влажная и умеренно теплая, расположена на юге атлантико-континентальной климатической области умеренного пояса Восточно-Европейской равнины. Ее южная граница проходит примерно южнее Воронежа, Саратова, поднимается по долине Волги к северу и идет по долине Самары. Для европейской лесостепи характерны основные природные черты всей зоны, но в то же время она отличается по своему природному облику от лесостепи Западно-Сибирской

равнины, так как имеет различия в географическом положении и истории формирования территории. Лесостепь простирается с юго-запада на северо-восток, т. е. занимает на западе равнины самое южное положение. Это определило ее биоклиматические особенности: западная ее часть, до меридиана Воронежа, имеет полувлажный климат и более богатую растительность, а восточная — полузасушливая с обедненным растительным покровом.

Зима на востоке более холодная и снежная, средняя температура —12°...—16°С. Лето в европейской лесостепи может быть умеренно теплым с достаточным увлажнением. Тогда растительность и почвы получают много влаги, грунтовые воды пополняются достаточным количеством влаги, уровень их поднимается и становится во многих местах доступным для корней растений, увеличиваются выходы ключевых вод в оврагах, балках и долинах рек. В такое лето степная, лесная и культурная растительность пышно (обильно) развивается. Лето может быть и жаркое с засухами и суховеями. Такой тип погоды губительно действует на развитие естественной и культурной растительности. Через лесостепную зону проходит важная биоклиматическая нулевая полоса соотношения осадков и испаряемости: к северу от нее осадков на 100—200 мм больше испаряемости, а к югу — на 100—200 мм меньше испаряемости.

Восточно-Европейская лесостепь сформировалась на возвышенностях и низменностях в краевой области днепровского оледенения, перекрытых лессовидными суглинками. Рельеф характеризуется эрозионным расчленением, что создает определенную пестроту почвенного покрова. Почвы водораздельных повышенных участков местности под дубравами отличаются значительной оподзоленностью. По речным высоким террасам с лессовидными покровами к северу заходят языки деградированных и выщелоченных черноземов. Наиболее типичными для северной части зоны являются серые лесные почвы, слабооподзоленные, развитые на лессовидных суглинках. Для южной полосы лесостепи типичны черноземы выщелоченные и оподзоленные. Серые лесные почвы развиты небольшими площадями по водоразделам. Из интразональных почв, распространенных в понижениях — степных блюдцах, характерны солоды.

Естественная растительность лесостепи почти не сохранилась. Леса здесь встречаются небольшими островами. Лесостепь Русской равнины *дубовая*, что отличает ее от более восточных регионов России. Основной лесообразующей породой в европейской лесостепи является дуб черешчатый, к которому примешиваются клены остролистный и татарский, вяз и ясень; в кустарниковом

подлеске — лещина, бересклет бородавчатый, жимолость и др. В поймах рек, на хорошо дренированных участках также встречаются дубовые леса, а по террасам — смешанные дубово-сосновые леса из сосны обыкновенной, дуба черешчатого и др.

Степные участки в лесостепи, некогда покрытые преимущественно разнотравьем (В.В. Алехин назвал их северным красочным разнотравьем), распаханы. Небольшие пятна целинных степей остались по балкам и прибалочным склонам, неудобным для распашки, а также в заповедниках.

Животный мир зоны состоит из обитателей лесов и степей. Собственных видов здесь нет. В связи с сильной распаханностью зоны в животном мире ныне преобладают животные открытых пространств и спутники человека.

В пределах зоны выделяются пять провинций.

Среднерусская провинция расположена на одноименной возвышенности в самой западной части зоны. Северная граница провинции проходит примерно по субширотному отрезку Оки. Возвышенность сформировалась в пределах Воронежской антеклизы, для которой характерны поднятия на протяжении длительной истории геологического развития, включая современную эпоху. Чуть южнее широты Курска — Воронежа породы фундамента подходят ближе всего к поверхности (100—200 м). С докембрийскими кристаллическими породами (гнейсами и гранитами) связано крупнейшее месторождение железных руд Курской магнитной аномалии. Породы фундамента перекрыты здесь верхнемеловыми толщами с преобладанием писчего мела, а местами и песчано-глинистыми отложениями палеогена и миоцена.

На севере пологий склон Воронежской антеклизы покрывают девонские известняки, песчаники и глины. Они вскрываются реками в бассейнах Дона и Оки, где образуют живописные коренные берега. К северу слои девона погружаются и на поверхность выходят известняки карбона, среди которых залегает глинисто-угленосная толща Подмосковного бассейна, относящаяся к нижнему карбону. С ней связаны месторождения бурого угля, а также осадочные железные руды. На водоразделах породы карбона перекрыты песчано-глинистыми юрскими и меловыми толщами, которые вблизи рек смыты.

Из четвертичных отложений широко распространены бурые карбонатные лессовидные суглинки, а также красновато-бурые глины. Лессовидные суглинки на юге переходят в разновозрастные лессы. Мощность их различна. На водоразделах они часто совсем отсутствуют или достигают 2—3 м, по склонам речных долин и балок их мощность составляет 10—12 м.

В неоген-четвертичное время вся территория испытала поднятия до 200 м, что определило формирование здесь ступенчато-русской равнины с высотой до 293 м над уровнем моря и ее интенсивное эрозионное расчленение.

Литология оказывает большое влияние на формирование рельефа различных частей возвышенности. Северная ее часть до параллели Орла, где широко представлены известняки, резко расчленена глубокими долинами рек. По склонам долин твердые пласты известняков образуют крутые и скалистые стенки, карнизы, обрывы. Известняки способствуют созданию небольших каньонообразных долин, развитию карстовых форм. В средней и южной частях территории, где развиты рыхлые толщи, преобладают широкие террасированные долины с покатыми склонами. Более резкие формы рельефа приурочены к местам распространения писчего мела. Такой глубоко расчлененный рельеф с большой амплитудой относительных высот наблюдается около Белгорода. Глубина вреза достигает здесь 150—125 м. В лессовой толще возникли овраги с крутыми стенками. На склонах всех эрозионных форм образуются оползни.

На всей возвышенности развиты разнообразные эрозионные формы — долины, балки, овраги, представленные несколькими типами. Здесь же распространены и карстовые формы рельефа. Поэтому Среднерусскую возвышенность можно отнести к региону классического овражно-балочного рельефа в сочетании с известняковым и меловым карстом.

Возвышенный расчлененный рельеф провинции сказывается на ее климате. Лето здесь прохладное, а годовая сумма осадков несколько больше, чем на прилежащих низменностях. Средняя температура июля составляет на северо-западе 19°C, а на юго-востоке 23°C. Максимум осадков выпадает в июле (60—70 мм). Но лето бывает и засушливое. Зима умеренно холодная: средняя температура января —8...—10°C. Абсолютный минимум равен —35...—40°C. Максимальная высота снежного покрова достигает в третьей декаде февраля 30—45 см. Годовое количество составляет на западном склоне около 600 мм, а на восточном — до 500 мм. Осадки постепенно убывают с северо-запада на юго-восток.

Густая речная сеть провинции расчленяет ее поверхность во всех направлениях. Почти в центре берет начало Ока и направляется к северу с многочисленными притоками (Жиздра, Зуша, Упа, Таруса). Реки западной части несут свои воды в Днепр. По восточной окраине возвышенности протекает Дон и принимает воды Красивой Мечи, Сосны, Северского Донца с Осколом. Летом многие малые реки пересыхают и их долины имеют вид древних балок.

В Среднерусской провинции господствуют серые лесные почвы, а также черноземы, выщелоченные и оподзоленные. Растительность провинции очень сильно изменена человеком. До вмешательства человека почти всю северо-западную часть возвышенности покрывали дубравы. Ныне остались лишь небольшие массивы лесов (Тульские засеки). В юго-западной части возвышенности, на реке Ворскла, сохранились вековые дубравы. Эти леса состоят из дуба черешчатого с липой мелколистной, ясенем, кленом, березой и осиной. В подзоне типичной дубовой лесостепи современные леса представлены байрачными дубравами, которые до настоящего времени сохранились лишь в немногих местах и на небольших площадях.

На юге возвышенности, в пределах выхода на поверхность отложений мела, развиты сосновые боры из меловой сосны, которые также сохранились в немногих местах (район Оскола, правый берег Потудани и др.). Их называют меловые боры. Это древние, еще доледниковые леса Среднерусской возвышенности.

Остатки былой степной растительности сохранились на крутых обрывистых склонах долин, в глубоких извилистых балках и оврагах. На этих уцелевших участках и образованы лесостепные заповедники: *Центрально-Черноземный им. В.В. Алехина, Галичья гора, Лес на Ворскле.*

Ботаники еще в конце прошлого столетия открыли интереснейший крутой обрыв реки Дона — Галичью гору. Самыми ценными для науки ученые считают растительность крутых обрывов. Здесь и сохранились с доледникового и послеледникового времени древние виды. Это — растения-реликты. Среди них особенно интересны кустарник третичных лесов — волчегодник Софии и представитель горных альпийских лугов — проломник мохнатый.

Степная зона простирается от южной границы лесостепной зоны до Кумо-Манычской впадины на юге. Наибольшей ширины она достигает на 42° в.д. К востоку она становится уже и резко смещается к северу. Степная зона расположена на южных эрозионно-аккумулятивных лессовых равнинах.

Климат степей недостаточно влажный, с теплым летом и холодной зимой. Особенно сурова для этих широт зима в заволжских степях. Средняя температура января здесь составляет —14...—16°C. Приазовские степи отличаются более мягкой зимой со средней температурой января —4...—6°C. Летние температуры в степной зоне всюду составляют +21...+23°C, а сумма температур за период со среднесуточной температурой выше +10°C достигает 2800—3000°. Влага в степях недостаточно. В течение года западные степи России получают 500 мм осадков, а Среднее Поволжье — около

400 мм. При высокой температуре воздуха в степях испаряемость превышает количество осадков на 200—400 мм, что приводит к недостаточному увлажнению. Здесь часты суховеи, на востоке их общая продолжительность составляет 20—30 дней.

Северные степи менее теплые, но более влажные, чем южные. Поэтому степную зону делят на две подзоны: северную и южную. В северной степи под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью сформировались обыкновенные и южные черноземы. В южных более сухих степях под дерновинно-злаковыми степями с ковылями украинским, волосатиком и типчаком распространены темно-каштановые и каштановые почвы. Их отличительной особенностью является выраженная в различной степени солонцеватость.

Среди степных растений произрастают западноевропейские виды, некоторые из них относят к третичным реликтам, например чина синеватая — балканский реликт, пыльцеголовник крупноцветковый — исчезающий европейско-средиземноморский вид. Сохранились некоторые реликты-эндемики — василек Талиева, серпуха донская, дрок донской, пырей ковылелистный.

В степной зоне древесная растительность встречается лишь в поймах рек. В пойме Дона, например, растут тополь, осокорь, верба, ольха, дуб, осина, вяз, клен, ветла и др.

Среди животных степей преобладают грызуны: суслики, землерой — слепушонки, полевые мыши, хомяки. На них охотятся хорьки, лисицы, ласки и пернатые хищники — орлы, ястребы, соколы. Из птиц распространены также жаворонки, степной лунь, но редки стали дрофа и стрепет. Многие насекомые степей стали в природе встречаться очень редко, поэтому внесены в Красные книги, например, кузнечик дыбка степная, шмель степной, усач альпийский, бабочки — аполлон, мнемозина, медведица уединенная, несколько голубянок и др. Поэтому стали организовывать микрозаповедники насекомых. Один из первых таких заповедников создан в Воронежской области среди полей на площади в 1 га. Здесь охраняют полезных насекомых, в том числе опылителей растений.

Степи Восточно-Европейской равнины издавна освоены человеком, распаханы самые плодородные почвы; черноземы, на которых возделывают пшеницу, ячмень, кукурузу, бобовые, технические и бахчевые культуры. Через степную зону тянутся тысячекилометровые защитные государственные лесные полосы. Самые крупные лесонасаждения в степи простираются от Саратова к Волгограду, далее на Элисту. Придолинные донские лесные полосы созданы от Воронежа до Ростова. Проводят защитное лесоразведение в песках в бассейнах низовьев Дона.

В оврагах и балках еще с прошлого столетия создают пруды и озеленяют берега водоемов.

Полупустынная и пустынная зоны в пределах России расположены в юго-западной части Прикаспийской низменности и на возвышенности Ергени. Они примыкают к побережью Каспийского моря, смыкаются с полупустынями и пустынями Казахстана на востоке и Восточного Предкавказья на юго-западе. Аридные ландшафты Прикаспия начали формироваться на низменных морских равнинах после отступления Хвалынского моря около 20 тыс. лет назад.

Климат полупустынь и пустынь умеренно сухой и очень теплый с годовым количеством осадков 300—400 мм. Испаряемость превышает осадки на 400—700 мм. Зимы достаточно холодные, преобладают отрицательные температуры. Средняя температура января на юго-западе —7°C, а на северо-востоке —11°C. Зимой образуется снежный покров, высота которого достигает 10—15 см. Снег лежит 60—80 дней. На крайнем юге Прикаспийской низменности устойчивый снежный покров образуется не каждый год. Обычно он образуется на 15—30 дней позже перехода средней суточной температуры через 0°C. Это способствует сезонному промерзанию почвы на глубину до 80 см (примерно на такую же величину, как в средней тайге).

Полупустыня и пустыня Прикаспийской низменности отличаются изобилием соленых озер, солончаков и солонцов. Поэтому там развиты светло-каштановые солонцеватые почвы, в поглощающем комплексе которых имеется натрий. Мощность гумусовых горизонтов — 30—40 см, а содержание гумуса — всего 1,3%. На севере полупустынной зоны развита растительность полынно-злакового типа с господством ковылей волосатика (тырсы) и Лессинга, а также полыни таврической и Лерха. К югу количество злаков уменьшается, начинает преобладать полынь и увеличивается количество солянок. Низкорослый травяной покров состоит из белой и черной полыни, типчака, тонконога, ксерофитных ковылей, кустарничка изен (кохия простертая). Весной появляются тюльпаны, лютик, ревеня. На слабозасоленных суглинках растет белая полынь. Глинистые более засоленные почвы покрыты черной полынью. На солонцах, помимо черной полыни, растут солянки биюргун и кермек и кустарник тамарикс. В Астраханском Заповье распространены пески, для которых характерен злак волоснец, или кияк, являющийся закрепителем песков. Встречается сибирский житняк, имеющий большое кормовое значение. Во влажных котловинах растут ива, белый тополь, осокорь, осина, лох, шиповник. В пойме Волги встречается дуб.

Для животного мира полупустынь и пустынь обычны суслики, много тушканчиков, из них характерны малый, земляной зайчик, мохноногий. Многочисленны песчанки — гребенщикова, южная, или полуденная, населяющие преимущественно пески. Распространены горностай, ласка, степной хорек, барсук, волк, обыкновенная лисица и маленькая лисица-корсак, много пресмыкающихся. Из птиц для полупустыни типичны малые жаворонки. По окраинам солонцов гнездится белокрылый жаворонок. На самосадочных озерах обычны морской зуек и утки-пеганки. Для Волжской дельты характерен большой баклан. Из гусей в дельте гнездятся серый гусь, а также белая цапля. Изредка встречаются султанская курица и фазан. В приморской полосе распространена усатая синица.

Некоторые виды растений и животных внесены в Красные книги. Например, редкий эндемик — лук Регеля, василек Галиева, гигантский слепыш, перевязка, дрофа, стрепет и др.

Природные ресурсы

Ценность природных ресурсов Русской равнины определяется не только их разнообразием и богатством, но и тем, что они расположены в наиболее населенной и освоенной части России.

Минеральные ресурсы представлены железными рудами Курской магнитной аномалии, связанными с отложениями фундамента в пределах Воронежской антеклизы. Основной рудой здесь является магнетит, залегающий в протерозойских кварцитах, но эксплуатируются ныне главным образом рудные залежи в обогащенных окислами железа корках выветривания докембрийского фундамента.

Среди полезных ископаемых, связанных с осадочным чехлом, главное место занимают горючие ископаемые и химическое сырье. Запасы каменных и бурых углей сосредоточены в Печорском, Донецком и Подмосковном бассейнах. Нефть и газ добываются на ряде месторождений в пределах Волго-Уральского (Самарская область, Татарстан, Удмуртия, Башкортостан) и Тимано-Печорского нефтегазоносных районов. Газоконденсатные месторождения Астраханской области приурочены к карбоновым отложениям Прикаспийской синеклизы. Месторождения горючих сланцев известны в Псковской и Ленинградской областях, в Среднем Поволжье (близ Самары) и в северной части Прикаспийской синеклизы (Общесыртыское месторождение).

Крупные месторождения калийных, магниевых солей, галита, бората приурочены к мощным пермским соленосным тол-

щам Прикаспийской низменности. С куполами каменной соли связаны и наиболее крупные самосадочные озера Эльтон и Баскунчак. Промышленные скопления фосфоритов в верхнеюрских и нижнемеловых отложениях имеются в центральных и восточных районах Русской равнины: в Подмосковье (Егорьевское), Среднем Поволжье (Кинешмское, Вольское и др.), на Общем Сырте и в других местах.

С осадочным чехлом связаны и некоторые рудные месторождения: осадочные железные руды (бурые железняки, сидериты, оолитовые конкреции), алюминиевые руды, представленные залежами бокситов (Тихвин, Тиман), титановые россыпи (Тиман). Неожиданным явилось открытие месторождений алмазов в северных районах Русской равнины (Архангельская область).

Многоводные реки обладают значительными гидроэнергетическими ресурсами, являются транспортными магистралями, используемыми для судоходства и лесосплава.

Агроклиматические ресурсы позволяют выращивать многие ценные сельскохозяйственные культуры — зерновые, технические, овощные и кормовые. Агроклиматические ресурсы удачно сочетаются с плодородными почвами: черноземами, темно-каштановыми, серыми лесными и дерново-подзолистыми. На Русской равнине размещены основные площади самых плодородных почв России — черноземов.

Велики кормовые ресурсы равнины. Заливные луга речных долин, суходольные луга лесных зон являются ценными сенокосами и пастбищами для крупного рогатого скота, степи, полупустыни и пустыни — пастбища для овец, тундра и лесотундра — прекрасные пастбища для оленей. Большими запасами промышленной древесины обладают еловые и сосновые таежные леса.

Промысловое значение имеют пушные животные северо-восточных районов тайги и боровая дичь.

Антропогенные изменения природы

Русская равнина по сравнению со всеми другими физико-географическими странами России наиболее освоена человеком. Она давно заселена и имеет достаточно высокую плотность населения, поэтому природа равнины претерпела весьма существенные антропогенные изменения. Сильнее всего изменена природа наиболее благоприятных для жизни человека зон — лесостепей, степей, смешанных и широколиственных лесов. Даже тайга и тундра Русской равнины были вовлечены в сферу хозяйственной

деятельности раньше, чем аналогичные зоны Сибири, поэтому и они существенно изменены.

Антропогенные изменения коснулись всех без исключения компонентов природы, но наибольшему воздействию подверглись биогенные компоненты — растительность и животный мир. Воздействие на них наиболее длительное и практически повсеместное. И хотя они способны к воспроизводству, но во многих случаях не смогли выдержать антропогенного давления.

Ж и в о т н ы е недавних времен были объектом охоты, поэтому сильнее всего пострадали пушные звери и копытные, которые добывались ради мяса. Полностью истреблен тарпан (дикая лошадь). Сайгак уже не встречается в степной зоне, где ранее был обычным животным. На грани исчезновения оказались зубр, бобр, выхухоль и некоторые другие виды. Значительно сократился ареал росомахи, косули, лося, кабана, медведя. В XX столетии был акклиматизирован и реакклиматизирован ряд ценных животных: ондатра, енотовидная собака, норка, благородный олень, зубр, бобр и др. Существенные изменения в видовом составе и численности животных произошли и в результате косвенного воздействия человека — изменения условий местообитания животных как следствия влияния на растительный покров.

Многовековая хозяйственная деятельность человека коренным образом изменила растительный покров равнины. Здесь практически не осталось типичной степной растительности. Целинные степи уже давно распаханы и заняты посевами сельскохозяйственных культур. Лишь в заповедниках да на склонах оврагов и балок, на неудобных для распашки участках, еще встречаются степные ассоциации. Распаханы и значительные площади, ранее занятые лесами, не только в лесостепях, но и в зоне смешанных и широколиственных лесов и даже в южной части тайги. Особенно велика распаханность ополий, расположенных близ южной границы лесных зон. Ополья — это приподнятые над окружающими полесьями возвышенные эрозионно расчлененные равнины, перекрытые лессовидными суглинками или лессами, с плодородными темноцветными почвами, когда-то покрытые богатыми хвойно-широколиственными лесами или тайгой с участием широколиственных пород, но благодаря плодородию почв давно распаханные.

Но не только ради расширения пахотных земель вырубались леса Русской равнины. Из столетия в столетие шла заготовка топлива и строительной древесины. Только за XVIII—XIX вв. лесистость европейской части России, по данным М.А. Цветкова (1957), значительно сократилась — с 52,7% в 1696 г. до 35,2% в

1914 г. В некоторых губерниях лесистость за этот период сократилась в 2,5 раза (в Псковской) и даже в 3,5 раза (в Тверской). Существенно изменился и состав лесов. Многие массивы темнохвойной тайги оказались заменены вторичными мелколиственными лесами из березы, осины и ольхи серой. Местами еловые леса на вырубках сменились сосновыми. Все большее значение приобретают лесопосадки.

Часто леса не восстановились и оказались замещены суходольными лугами. Подавляющая часть лугов лесных зон является послелесными, т. е. вторичными. Человек не только вырубал леса, но часто был из-за неосторожного обращения с огнем причиной лесных пожаров, которые также вели к изменению растительного покрова. Среди лесов Русской равнины ныне практически нельзя найти места, где бы не сохранилось следов лесного пожара.

В тундрах, лесотундрах, полупустынях и пустынях основные причины изменения растительного покрова кроются в перевыпасе скота, ведущего к смене ценных кормовых растений плохо поедаемыми и сорными, а также в механическом повреждении растительного покрова транспортными средствами, при добыче полезных ископаемых и строительстве. Для восстановления же, например, лишайниковых тундровых пастбищ требуется не менее 15—25 лет.

При распашке земель произошли значительные изменения почвы: уменьшилось содержание гумуса, снизилась влажность и т. д. Плоскостной смыв на распахиваемых склонах ведет к уничтожению гумусового горизонта. При многолетней распашке почвы теряют зернисто-комковатую структуру, появляется уплотненный пылеватый горизонт, изменяются водно-физические свойства почв. На большей части Русской равнины распространены окультуренные почвы, преобразованные многолетней распашкой.

В связи с большим влиянием на природу деятельности человека резко усилились эрозионные процессы, особенно в лесостепной и степной зонах, где наиболее велик процент распаханности. Менее развита овражно-балочная сеть на распаханных территориях в лесных зонах, но давно распаханные ополия отличаются сильной эрозионной расчлененностью.

Важную роль играет человек и в формировании других морфоскульптур. Древними антропогенными формами рельефа являются курганы высотой до 10 м. Подавляющая часть курганов — места захоронения наших предков, но в безлесной южной части Русской равнины некоторые курганы служили наблюдательными пунктами, возвышающимися среди «дикой степи». Сродни курганам современные конусообразные формы рельефа высотой до 40—50 м, а местами и выше. Они весьма многочисленны в районах

шахтной добычи угля (Донбасс, Воркута, Подмосковский бассейн). Это — терриконы, отвалы пустой породы. В результате подземных выработок образуются также пустоты, вызывающие возникновение провальных воронок и колодцев, просадок и оползней. В Среднем Поволжье, Подмосковье провалы и воронки образуются над местами подземной добычи известняков. Они очень похожи на естественные карстовые формы рельефа. Деформации поверхности происходят и за счет интенсивного выкачивания подземных вод.

В районах открытых разработок полезных ископаемых (железных руд, горючих сланцев, торфа, строительных материалов) большие площади занимают карьеры, котлованы и отвалы пустой породы. Сильно изменен рельеф городов, где засыпаны балки и овраги, срезаны крутые склоны, подсыпан грунт в поймах рек и на морских побережьях. Густой сетью железных и шоссейных дорог покрыты многие районы Русской равнины, а дорожное строительство сопровождается созданием насыпей, кюветов, небольших карьеров, из которых брали материал для дорожного строительства.

Сильно изменена гидрографическая сеть Русской равнины. Система судоходных каналов связала воедино бассейны всех морей, омывающих берега Восточно-Европейской равнины. Построены Волго-Балтийская (бывшая Мариинская) и Северо-Двинская водные системы, Беломорско-Балтийский и Волго-Донской судоходные каналы. Канал им. Москвы (Москва — Волга), соединивший столицу нашей Родины с Волгой, открыл ей доступ ко всем морям.

Еще в XVII—XVIII в. на Русской равнине создавались небольшие водоемы для хозяйственных целей. В лесостепи население издавна устраивало пруды для задержания талых вод в оврагах и балках, запруды на малых реках для водяных мельниц, водоемов для стока, полива огородов. Создавались пруды в барских усадьбах как декоративные, так и для разведения рыбы.

В советское время развернулось строительство ГЭС на крупных и малых реках, которое сопровождалось созданием водохранилищ. Первенцем была Волховская ГЭС. Целый каскад водохранилищ построен на Волге и Каме. Крупнейшими водохранилищами на Восточно-Европейской равнине являются Куйбышевское, Рыбинское, Волгоградское, Цимлянское, Камское, Саратовское.

Создание водохранилищ решает целый комплекс задач: регулирование стока, использование гидроэнергоресурсов, улучшение транспортных условий, промышленное и бытовое водоснабжение, улучшение санитарно-гигиенических условий и рыбного хозяйства, орошение и обводнение земель. На Русской равнине орошаемое земледелие развито в низовьях Дона и в Заволжских степях.

С созданием водохранилищ Волго-Камского каскада несколько увеличились потери воды на испарение, уменьшилась скорость водообмена в речных системах, снизился твердый сток, изменились климатические условия. Повышение базиса эрозии рек, впадающих в водохранилища, снизило эрозионную деятельность в их бассейнах.

В последние годы раздается много критики по поводу сооружения водохранилищ на Русской равнине, и прежде всего на Волге, и призывов спустить водохранилища. Но если по вопросу строительства водохранилищ можно суммировать плюсы и минусы, спорить, насколько оправдано было их создание, то в вопросе спуска водохранилищ ответ однозначен: ничего, кроме вреда, это не принесет, так как бывшие когда-то плодородными пойменные почвы уже не вернуть: они перекрыты достаточно мощным слоем донных отложений, содержащих много вредных веществ (и не попавших, к счастью, в Каспий!). Осушение этой поверхности приведет к распылению всех этих веществ и переносу на соседние территории, а промыв донных отложений речными водами, которые понесут все вредные вещества в Каспий, способен загубить этот водоем.

КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И КАРЕЛИЯ

Кольский полуостров и Карелия расположены на северо-западе России и представляют собой восточную окраину достаточно крупной физико-географической страны — *Фенноскандии*. На севере и востоке территория омывается водами Баренцева и Белого морей. Затем граница идет от *Онежской губы* западнее долины реки Онеги к южной окраине *Онежского* и *Ладожского озер* и выходит к побережью *Финского залива* Балтийского моря севернее Санкт-Петербурга. Эта граница отделяет Фенноскандию от Русской равнины. Западная граница региона не является природным рубежом и совпадает с государственной границей России с Финляндией и Норвегией.

С севера на юг территория протянулась на 10° почти от 70° с.ш. в районе полуострова *Рыбачий* до 60° с.ш. у южной окраины Ладожского озера, что составляет свыше 1000 км. С запада на восток территория протягивается от 28° в.д. (южная часть Карелии) до 41° в.д., более чем на 500 км.

Кольский полуостров и Карелия расположены в пределах Балтийского кристаллического щита, поэтому относятся к наиболее древней части Европы. Однако природа региона довольно молода,

так как здесь находился центр четвертичного оледенения. Последний ледник покинул территорию всего несколько тысяч лет назад, поэтому все ландшафтообразующие процессы действовали здесь сравнительно короткое время, накладываясь на древнейшую основу. Климат региона формируется под влиянием Атлантики и теплого Нордкапского течения, поэтому он довольно мягкий для этих широт и влажный. Территория покрыта густой сетью озер и рек, многоводных и порожистых. Большая часть региона лесная, с преобладанием сосновых лесов, часто заболоченных. Север занят тундрой и лесотундрой. Все это — специфические черты природы, отличающие Кольский полуостров и Карелию от Русской равнины и позволяющие отнести их к другой физико-географической стране — Фенноскандии, большая часть территории которой находится за пределами России.

В изучении природы региона принимали участие многие отечественные исследователи: Н.В. Кудрявцев, Б.М. Куплетский, А.Е. Ферсман, Г.Д. Рихтер, А.А. Григорьев, А.А. Полканов, А.А. Шарков, М.А. Лаврова, Г.С. Бискэ, С.И. Макиевский, Ю.А. Мещеряков, Н.И. Николаев, А.А. Никонов, С.А. Стрелков и многие другие. Наибольший интерес ученых привлекло геологическое строение территории и древнее оледенение, поэтому особенно много работ посвящено литогенной основе региона.

Рельеф и геологическое строение

Орографический рисунок Кольского полуострова и Карелии достаточно прост. Наибольших высот территория достигает в западной части Кольского полуострова, имеющей расчлененный рельеф. Здесь расположены отдельные горные массивы с плоскими вершинами, разделенные депрессиями. Их высоты достигают 900—1000 м. Лишь единичные вершины *Хибин* (г. Часначорр — 1191 м), *Ловозерских Тундр* и *Мончегундры* превышают 1000 м. Для восточной половины Кольского полуострова характерен более спокойный волнистый рельеф с преобладающими высотами 150—250 м. Среди волнистой равнины возвышается гряда *Кейвы* (397 м), состоящая из отдельных цепей, вытянутых с северо-запада на юго-восток вдоль центральной части полуострова.

Карелия в отличие от равнинной части Кольского полуострова имеет более пересеченный рельеф со средними высотами 150—200 м и относительными колебаниями до 100—120 м. Наибольшие высоты здесь приурочены к возвышенности *Манселькя*, вытянутой в субмеридиональном направлении вдоль

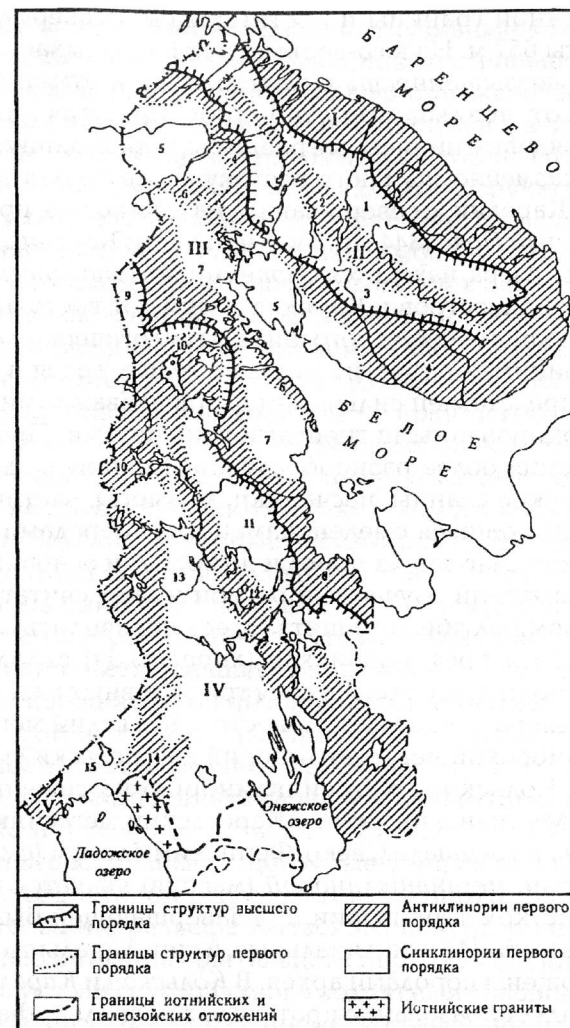


Рис. 28. Тектоническая схема Кольского полуострова и Карелии (по С.И. Макиевскому)

Тектонические структуры: I — Мурманский блок; II — Кольский мегасинклинорий — 1 — Кольско-Кейвский синклинорий, 2 — Центральнокольский антиклинорий, 3 — Печенгско-Варзугский синклинорий; III — Беломорский мегантиклинорий — 4 — Терско-Нотозерский антиклинорий, 5 — Сальютундрово-Колвицкий синклинорий, 6 — Кандалакшский антиклинорий, 7 — Енско-Лоухский синклинорий, 8 — Ковдозерский антиклинорий; IV — Главная синклинорийная зона карелид — 9 — Северокарельский синклинорий, 10 — Северокарельский антиклинорий, 11 — Восточнокарельский синклинорий, 12 — Фенно-Карельский (Центральнокарельский) антиклинорий, 13 — Западнокарельский синклинорий, 14 — Восточнофинляндский антиклинорий, 15 — Восточнофинляндский синклинорий; V — Свеко-Феннский блок

государственной границы и достигающей в северо-западной части высоты 657 м. На юго-востоке к ней примыкает *Западно-Карельская возвышенность* с максимальной отметкой 417 м. К востоку от возвышенностей простираются обширные холмисто-грядовые низменные равнины, переходящие в *Прибеломорскую низменность*. К юго-востоку от нее, уже за пределами собственно Карелии, с северо-запада на юго-восток протянулся кряж *Ветренный Пояс* (344 м). В южной части Карелии, к западу от Онежского озера, находится *Олонецкая возвышенность* (313 м).

Кольский полуостров и Карелия занимают восточную часть Балтийского кристаллического щита, в геологическом строении которого принимают участие мощные толщи архея и протерозоя. Архей представлен сильно метаморфизованными и интенсивно дислоцированными гнейсами и гранитами. Протерозойские отложения более разнообразны по составу — кварциты, кристаллические сланцы, песчаники, мраморы, частично гнейсы, переслаивающиеся с зеленокаменными породами.

По возрасту слагающих пород и по времени основных тектонических движений изучаемый регион может считаться древнейшим ядром Балтийского щита. Здесь проявились архейская (*беломорская*) и протерозойская (*карельская*) складчатости. В пределах территории выделяются три основных мегазоны, вытянутых с северо-запада на юго-восток: Кольский мегасинклинорий, Беломорский мегантиклинорий и Карельский мегасинклинорий. К Кольскому мегасинклинорию на северо-востоке примыкает Мурманский блок, а Карельский мегасинклинорий ограничен на юго-западе Свеко-Феннским блоком (см. рис. 28).

Беломорский мегантиклинорий (массив) является наиболее древним участком территории, где завершающей была архейская складчатость. И антиклинальные, и синклинальные структуры здесь сложены породами архея. В *Кольской* и *Карельской* *мегазонах* складкообразование протекало в несколько фаз карельской складчатости и закончилось в среднем протерозое. В их строении выделяются два структурных яруса: основание — глубоко метаморфизованные и интенсивно дислоцированные комплексы архейских пород и *карелиды* — структурные образования, относящиеся к карельскому тектоно-магматическому циклу. Они представлены несогласно залегающими на архейских толщах менее метаморфизованными и дислоцированными ниже- и среднепротерозойскими отложениями, выполняющими ряд синклинориев, синклиналей и впадин. Формирование складчатых структур сопровождалось разломами и интенсивным вулканизмом. Преимущественно к синклинориям и их крае-

вым зонам приурочены крупные интрузивные массивы и эффузивные поля основных, ультраосновных и щелочных пород, а отложения приобретают здесь осадочно-вулканогенный характер. Наряду с протерозойскими отложениями в этих мегазонах на поверхность выходят и породы нижнего структурного яруса (архейские), слагающие антиклинальные структуры. Археем сложены и окраинные блоки — *Мурманский* и *Свеко-Феннский*.

На крайнем севере (полуострова Рыбачий, Средний) и юге Кольского полуострова, а также к западу от Онежского озера, на Карельском перешейке и в некоторых других местах встречаются несогласно залегающие, слабо деформированные и почти не метаморфизованные осадочные протерозойские отложения (иотнийская формация), а по южной и юго-восточной окраинам щита частично и нижнепалеозойские, представленные песчаниками, глинистыми сланцами, конгломератами. Особенно известны среди них шокшинские красноцветные песчаники Карелии и красные песчаники южного и восточного побережья Кольского полуострова. Более поздних дочетвертичных отложений на территории Кольского полуострова и Карелии нет. Это обусловлено тем, что на протяжении всего фанерозоя Балтийский щит испытывал преимущественно поднятия. Тенденция к поднятию сохраняется и в настоящее время.

Наряду с ограниченным распространением осадочных пород платформенный этап развития региона характеризуют протерозойские интрузии гранита рапакиви, развитые на Карельском перешейке и в северо-восточном Приладожье, а также палеозойские ультраосновные и щелочные интрузии, внедрившиеся в каледонскую и герцинскую орогенные эпохи.

Формирование рельефа Кольского полуострова и Карелии происходило в течение длительного периода континентального развития в условиях устойчивого поднятия и сплошного распространения кристаллических пород. Интенсивные денудационные процессы протекали здесь совместно с процессами тектоническими, выразившимися в образовании разломов, внедрении интрузий и вертикальных колебательных движениях, а продукты разрушения уносились за пределы щита. Следствием этого явилось формирование поверхности выравнивания и господство в регионе *денудационно-тектонического, структурно-денудационного* и *денудационного рельефа*, представленного плосковерхими горными массивами, холмогорьями, невысокими грядами, плато, низменными цокольными равнинами.

Денудационные поверхности, разбитые разломами и приподнятые, в четвертичное время были преобразованы деятельностью

ледника, зародившегося на этой территории. В послеледниковое время происходит изостатический подъем территории. При этом наибольшие поднятия испытывает юго-запад Кольского полуострова и северо-запад Карелии, где за короткий отрезок поздне- и послеледниковое времени поднятия составили 150—170 м, в то время как северо-восток Кольского полуострова подъема, видимо, почти не испытывал.

Важную роль в формировании рельефа восточной части Балтийского щита играют разрывные дислокации, которые определили очертания Кольского полуострова (Г.Д. Рихтер, 1946) и просматриваются в его рельефе буквально на каждом шагу. В Карелии они несколько затушевываются влиянием избирательной (селективной) денудации. Вдоль северного побережья полуострова проходит так называемый сброс Карпинского, а вдоль южного — Кандалакшский сброс. Вкрест им простирается сброс, создавший восточное побережье. Собственно говоря, Кольский полуостров представляет собой горст, ограниченный со всех сторон линиями сбросов. Кроме этих основных тектонических линий, на территории прослеживается еще целая серия разломов, ориентированных по двум взаимно перпендикулярным направлениям: северо-западному и северо-восточному. Большинство разломов отчетливо выражено в рельефе. С разломами связаны зоны дробления коренных пород, что облегчало и ускоряло их разрушение процессами денудации, поэтому возникали отрицательные формы рельефа. К разломам приурочены речные долины, озерные котловины. Там, где по разломам происходили сбросы, образовались уступы.

С разломами северо-западного простираения связаны глубокий грабен Кандалакшского залива, продольные оси тектонических депрессий Ладожского и Онежского озер, ложбина, пересекающая Кольский полуостров вдоль его длинной оси, к которой приурочены Нотозеро, Колозеро, Ловозеро и река Поной. В единой разломной зоне размещены три крупных водных объекта — Онежская губа, Топозеро, Пяозеро. Прекрасно прослеживается разломная зона от Кольского залива Баренцева моря к Кандалакшской губе, к которой приурочены долины реки Колы, озера Имандра, реки Нива. Восточнее проходит другой разлом, вдоль которого протекают реки Воронья и Умба, а далее он прослеживается до Костомукши. К этой разломной зоне приурочен интрузивный массив Ловозерских Тундр. По линиям разломов проложили свои долины многие реки Кольского полуострова и Карелии. Ряд рек (Варгуза, Стрельна, Йоканьга и др.) не случайно меняют направление течения под прямым или даже острым углом. В этом также повинны разломы.

В ряде случаев разломы играли косвенную роль в формировании рельефа, так как с ними связано внедрение и н т р у з и й, предстающих в рельефе в виде горных массивов или изолированных возвышенностей. Так, Хибинские и Ловозерские тундры — мощные плутоны, отпрепарированные денудацией. Основная масса интрузий сосредоточена в западной части Кольского полуострова и северной части Карелии, т. е. в местах наиболее интенсивных расколов. Хибинские, Ловозерские Тундры и небольшой Контозерский массив представляют собой щелочные интрузии нефелиновых сиенитов, а Мончетундра, Чуна-Тундра, Сальные Тундры, Волчья Тундра и ряд других — массивы основных интрузивных пород (габбро-диабазы, габбро-норита, габбро-диорита и др.).

Значительные превышения массивов над окружающей территорией обусловлены не столько их большей устойчивостью к процессам выветривания (подчас она ниже, чем у вмещающих пород), сколько тем, что они оконтурены разломами и приподняты, т. е. представляют собой горсты, и до настоящего времени испытывают собственные локальные поднятия (по крайней мере некоторые из них).

В Карелии, как подчеркивает М.В. Карандеева (1957), прекрасно выражена связь рельефа с коренными породами. Эта связь настолько тесна, что «по геологической карте можно судить о формах рельефа, а по гипсометрической — о геологии района». В результате избирательной денудации создается совершенно различный рельеф на гранитах и гнейсах архея и на породах протерозоя — кварцитах, переслаивающихся с зеленокаменными породами. Это объясняется неодинаковой устойчивостью к разрушению пород, входящих в комплекс беломорид и карелид.

К архейским глыбам приурочены *денудационные равнины*. Они занимают большие площади и на Кольском полуострове, и в Карелии. Архейские граниты, гнейсы и подчиненные им породы по своей устойчивости к процессам денудации близки и в общем менее стойки, чем протерозойские комплексы. Это способствовало образованию мягких, сглаженных форм рельефа. В местах их распространения сформировались денудационные волнистые равнины с относительно небольшими колебаниями высот (10—20 м). В тех местах, где развиты складчатые структуры карелид с частым чередованием кварцитов и зеленокаменных пород, отличающихся резко различной устойчивостью к выветриванию, сформировался *структурно-грядовый (сельговый) рельеф*. Здесь наблюдается резкая его пересеченность. Узкие и длинные гряды высотой до 350—400 м сложены стойкими против

разрушения кварцитами. Их разделяют узкие ложбины, сложенные легко разрушаемыми зеленокаменными породами. Простираение гряд и ложбин северо-западное, соответствующее простирацию складчатых структур. Относительные превышения местами достигают 200—250 м. Структурно-грядовый рельеф, приуроченный к карелидам, встречается в виде полос и островов среди денудационных равнин, сложенных толщами архея.

На крайнем севере Карелии и в западной части Кольского полуострова, несмотря на широкое распространение гранитов и гнейсов, равнинность рельефа сменяется сильной пересеченностью. Это связано с дизъюнктивными дислокациями, поднявшими и опустившими отдельные блоки, и с наличием большого числа интрузий, о чем уже было сказано.

В ряде случаев селективная (избирательная) денудация в сочетании с вертикальными движениями привела к инверсии рельефа. Такими инверсионными формами являются возвышенность Кейвы и кряж Ветреный Пояс.

В четвертичное время Балтийский щит был одним из крупнейших центров оледенения Евразии. Кольский полуостров и Карелия являлись областью активной эрозии и сноса материала. Направление движения ледника совпало здесь с направлением простираения основных тектонических структур и разломных зон, что усиливало его активность, но в то же время ледник лишь шлифовал, расширял и углублял многочисленные доледниковые понижения, имеющие северо-западное простираение. Выпахивающему воздействию больше всего подверглись граниты и гнейсы, а кварциты лишь испытали полировку. Деятельностью ледника обусловлена и сглаженность, округлость положительных форм рельефа, характерная не только для высоких массивов, но и для небольших скалистых поверхностей, которые приобрели вид бараньих лбов, курчавых скал. Сглаживанию подверглись и гряды-сельги, характерные для северных побережий крупных озер (Онежского, Сегозера и др.). Ледником созданы фьорды на северо-западе Кольского полуострова. Во время поздних фаз последнего оледенения в горных массивах Кольского полуострова существовало горное оледенение. Следы его экзарационной деятельности сохранились в виде трогов и каров.

Ледниковая аккумуляция играет здесь сравнительно малую роль. Чаще формы ледниковой аккумуляции встречаются в южной части Карелии. На Кольском полуострове они распространены в прибрежной полосе юго-восточной части, а во внутренних районах полуострова встречаются лишь в отрицательных формах рельефа.

Донная морена в регионе маломощна и не имеет сплошного распространения. Она покрывает преимущественно волнистые денудационные равнины, мало изменяя характер доледникового рельефа. Наряду с моренными равнинами встречается и холмисто-моренный рельеф в виде беспорядочно разбросанных холмов высотой до 80 м. На побережье Белого моря, у Топозера, Сегозера и в других местах распространены друмлины, достигающие в длину до 1 км при ширине 100—150 м и высоте до 20—25 м. Они сложены преимущественно материалом основной морены, иногда с ядром из коренных пород. В разных частях региона встречаются моренные гряды. Наряду с собственно ледниковыми аккумулятивными формами распространен и рельеф, созданный деятельностью талых ледниковых вод. Он представлен камами, озами, задровыми полями, долинными задрами и озерно-ледниковыми равнинами. Наиболее распространенными среди них являются озы. В Карелии они протягиваются иногда на десятки километров и возвышаются над озерами и болотами на 10—50 м, достигая ширины 20—50, а иногда до 150 м.

С относительно недавним освобождением территории от ледникового покрова связана невыработанность гидрографической сети региона. Здесь сохранилось обилие озер, хотя и включенных в единую озерно-речную сеть, но еще не спущенных. Мало изменена и сама форма озерных котловин, оставшаяся в наследство от ледникового периода. Реки не успели выработать продольный профиль; они обычно извилисты и порожицы, с перекатами, часто встречаются водопады: на Суне (Кивач, Гирвас), на Туломе, Ниве, Умбе и многих других. Все это свидетельствует о молодости рельефа региона.

Климат и воды

На климат Кольского полуострова и Карелии большое влияние оказывает положение региона на крайнем северо-западе России. Им обусловлено тепляющее влияние Атлантики и Нордкапского течения, проходящего близ Мурманского побережья, благодаря чему климат здесь менее суров и более важен, чем в других регионах России, лежащих на тех же широтах. Однако северное положение определяет значительное влияние холодных арктических воздушных масс и небольшую величину солнечной радиации, участвующей в климатообразующих процессах. Суммарная радиация изменяется от 55 ккал/см² (≈ 2300 мДж/м²) в год в районе полуостровов Рыбачий и Средний до 80 ккал/см² (≈ 3350 мДж/м²)

в год на юге Карелии; годовой радиационный баланс — от 15 ккал/см² на северо-восточном берегу Кольского полуострова до 30 ккал/см² в южной части Карелии. Над акваторией Баренцева моря зимой и летом проходят циклоны арктического фронта, существенно влияющие на климат региона.

З и м о й на Кольском полуострове, почти полностью лежащем за полярным кругом, устанавливается полярная ночь, которая продолжается на полуострове Рыбачий два месяца, в Мурманске свыше месяца (36 дней), а в Кандалакше — восемь дней. В течение этого времени солнце совсем не показывается над горизонтом. Даже в южных районах Карелии оно поднимается невысоко, и поступающая радиация крайне мала. Однако, несмотря на это, зима здесь достаточно мягкая, что обусловлено особенностями атмосферной циркуляции.

В зимнее время развивается циклоническая деятельность на Баренцевоморской ветви арктического фронта, что определяет господство над территорией Карелии и Кольского полуострова устойчивого юго-западного потока более теплого морского воздуха умеренных широт с температурами, близкими к 0°С, либо континентального, образовавшегося за счет трансформации морского; его температура ниже (—10...—15°С). Устанавливается относительно теплая, но ветреная и снежная погода. Самая высокая средняя температура января (—6°С) наблюдается на севере полуострова Рыбачий, где особенно сильно проявляется отепляющее влияние Нордкапского течения. На побережье Кольского полуострова среднеянварская температура составляет —7...—10°С, почти такая же температура (—8...—10°С) на юге Карелии; во внутренних районах Кольского полуострова и на северо-западе Карелии она составляет —12...—13°С. С вторжением теплого воздуха бывают связаны оттепели (температура поднимается до 5°С), гололед, дожди. Температура воздуха часто колеблется около 0°С. Наибольшие похолодания вызывает вторжение в антициклонах воздуха из центральных районов Арктики. В таких случаях температура может понижаться до —35...—40°С. Абсолютный минимум в отдельных пунктах колеблется от —38 до —54°С.

Преобладание циклонической погоды зимой обуславливает высокую относительную влажность (около 80%), большую пасмурность и частые снегопады. Снежный покров лежит почти пять месяцев в году, а на севере иногда и дольше. Его мощность к концу зимы достигает 50—70 см. В горных районах снега скапливается еще больше (до 1 м и более). Вследствие неравномерного распределения снежной толщи на склонах гор образуются

лавины. Сходит снег в Карелии к середине мая, а на севере Кольского полуострова лежит до конца мая — начала июня.

Л е т о на Кольском полуострове устанавливается полярный день, продолжающийся в Мурманске два месяца, а в Кандалакше — один. На севере Карелии (66° с.ш.) полярный день составляет всего одни сутки, но ночи в Карелии короткие, сумеречные, поэтому суммарная радиация достигает значительных величин. На Кольском полуострове за июнь—август она составляет 36—37,5 ккал/см². Однако частая облачность снижает инсоляцию.

Лето на Кольском полуострове и в Карелии прохладное и дождливое. Усиливается циклоническая деятельность на арктическом фронте. Пути летних циклонов проходят несколько южнее, чем зимних. В тыл циклонов затекает холодный арктический воздух. На побережье Кольского полуострова преобладают северные ветры, но при значительном поступлении солнечной радиации арктический воздух довольно быстро прогревается, поэтому изотермы июля в северной части полуострова сближены. Средние температуры здесь составляют 8—12°С. Во внутренних районах они достигают 14—15°С, а на юге Карелии 16—17°С. Относительная влажность воздуха летом меньше, чем зимой, но все же достаточно высока (65—70%). Много дождливых дней. Летом осадков выпадает больше, чем в другие сезоны. Изредка случаются вторжения тропического воздуха, при которых температура может достигать 25—35°С. Абсолютный максимум на Кольском полуострове 30—33°С, в центральных и южных районах Карелии — 35—36°С.

Годовая сумма осадков составляет 500—700 мм, в горах — до 1000 мм. Возможное испарение значительно ниже количества выпадающих осадков, поэтому увлажнение повсюду избыточное, что определяет большую обводненность территории.

По климатическому районированию Б.П. Алисова (1956) север Кольского полуострова относится к Атлантической области субарктического пояса. Вся остальная территория входит в Атлантико-Арктическую область умеренного пояса.

Кольский полуостров и Карелия богаты **поверхностными водами**. Модуль стока составляет здесь 7—12 л/сек·км², а в горах возрастает до 25—30 л/сек·км². На территории региона очень много озер — более 170 тыс. Здесь находится крупнейшее озеро Европы — *Лагожское* (17,7 тыс. км²). Приближается к 10 тыс. км² площадь *Онежского озера* (9,7 тыс. км²). Среди других озер выделяются своей величиной *Топозеро*, *Имангра*, *Сезозеро*, *Пяозеро*, *Выгозеро*, имеющие площадь от 500 до 1000 км², и ряд более мелких озер. В Карелии озер почти в два раза меньше, чем на Кольском полуострове, но площадь их во столько же раз больше, так как

озера имеют большие размеры. Общая заозеренность территории приближается к 10%. На каждую 1000 км² площади здесь приходится в среднем свыше 530 разнообразных озер. Обилию озер способствуют как климатические условия, так и большое количество котловин ледникового и тектонического происхождения.

Озера связаны между собой короткими и порожистыми реками. Здесь насчитывается около 40 тыс. рек общей протяженностью не менее 83 тыс. км. Вместе они образуют *сложные озерно-речные системы* — специфическую черту природы данного региона. Наиболее крупными реками Кольского полуострова являются *Поной* (длина 410 км), *Иоканьга* (197 км), *Воронья* (155 км), в Карелии — *Суна* (280 км), *Чирка-Кемь* (221 км), *Шуя* (194 км) и *Кемь* (191 км). В питании рек основная роль принадлежит талым снеговым водам (40—45%), около 35% дают дождевые воды, роль грунтового питания ниже (20—25%). Нанизанные на реки цепочки озер обеспечивают значительную зарегулированность стока, поэтому даже зимняя межень оказывается достаточно высокой.

Хотя рельеф Кольского полуострова и Карелии достаточно пересеченный, около 30% поверхности занято болотами. Особенно богата ими Карелия и Понойская низменность Кольского полуострова.

Почвенно-растительный покров и животный мир

Особенности почвенно-растительного покрова Кольского полуострова и Карелии связаны, с одной стороны, с историей формирования территории, обусловившей ее геолого-геоморфологическое строение, с другой — с современными климатическими условиями.

С молодостью территории и широким распространением относительно стойких против разрушения пород связан каменисто-щебнистый состав элювиально-делювиальных отложений. Морена здесь, в области ледникового сноса, также характеризуется большей частью грубым механическим составом (валунные пески и супеси). Поэтому почвы формируются на каменисто-щебнистом и песчаном субстрате. С характером субстрата связано господство в растительном покрове сосновых лесов и болот.

Карелия и южная часть Кольского полуострова расположены в зоне тайги, в ее северной и средней подзонах. По северному и северо-восточному побережью Кольского полуострова тянутся тундры, образуя полосу шириной около 30 км. Вдоль южной их окраины распространена лесотундра, достигающая 20—100 км ширины.

Почвенный покров региона очень молод. На выступах коренных пород и крутых склонах, лишенных рыхлых отложений, он неред-

ко отсутствует. Растительности в таких местах также нет. Лишь по трещинам скальных пород, где скапливается мелкозем, поселяются кустики вороники, брусники, подушки «оленьего мха», угнетенные деревца сосны и березы. Только там, где есть хотя бы мало-мощный чехол рыхлых отложений, происходит формирование почв.

Влажный климат и близкое залегание кристаллических пород, являющихся водоупором, создают условия для переувлажнения и заболачивания не только каждого, даже небольшого, понижения, но и ровных поверхностей с затрудненным стоком. Малые тепловые ресурсы в сочетании с высокой влажностью обуславливают медленную гумификацию и минерализацию растительных остатков. Поэтому накапливается довольно много органического вещества в виде торфянистых горизонтов, а на лучше дренированных участках — в виде грубого гумуса. Щебнистый субстрат и большое атмосферное увлажнение создают благоприятные условия для промывного режима почв.

Господствующими почвами здесь являются *подзолы иллювиально-гумусовые* и *иллювиально-железисто-гумусовые*. Все разновидности подзолов имеют сильнокислую реакцию и низкую насыщенность верхних горизонтов основаниями. В юго-западной части Кольского полуострова в условиях лучшего дренажа формируются маломощные (карликовые) *иллювиально-железистые подзолы* с невысоким содержанием вымтого гумуса. На возвышенностях, вершинах гряд в тайге преобладают подзолы *иллювиально-железисто-гумусовые*. При увеличении увлажнения возрастает мощность почвенного профиля и содержание органического вещества в подстилке и иллювиальном горизонте. Поэтому там, где поверхность ниже или менее расчленена, распространены подзолы *иллювиально-гумусовые* в сочетании с болотными почвами. В условиях затрудненного оттока почвенно-грунтовых вод встречаются *торфянисто-* и *торфяно-подзолистые почвы*. При постоянном избыточном увлажнении развиваются *торфяно-глеевые* и *торфяно-болотные почвы*. В восточной, наиболее пониженной части Карелии и на Понойской низменности Кольского полуострова они занимают наибольшие площади.

В лесотундре развиваются маломощные, но многогумусные подзолы с повышенным содержанием гумуса не только в иллювиальном, но и в подзолистом горизонте. В восточной части Кольского полуострова распространены *мерзлотно-торфяно-болотные почвы*. Для тундр наиболее характерны *тундровые примитивные* оторфованные щебнисто-галечниковые почвы.

Таким образом, своеобразие почв Кольского полуострова и Карелии связано с особенностями климата и рельефа, а также с

тем, что они развиты на хорошо водопроницаемом каменисто-щебнистом субстрате либо на песчаных, супесчаных, грубозернистых и завалуненных моренных и водно-ледниковых наносах.

В растительном покрове региона преобладают леса. Ими покрыто около 70% территории Карелии и почти треть поверхности Кольского полуострова. На почвах грубого механического состава и в местах чрезмерного увлажнения господствующей древесной породой является наименее требовательная к условиям обитания и наиболее выносливая сосна. *Сосновые леса* занимают по этой причине $\frac{2}{3}$ лесопокрытой площади Карелии и около $\frac{1}{2}$ на Кольском полуострове. Они образуют самые разнообразные типы насаждений: от боров-беломошников на относительно сухих песчаных и каменистых почвах до боров сфагновых и чахлой сосны на болотах. На лучших почвах и в оптимальных условиях увлажнения распространены боры-зеленомошники, представленные черничниками и кисличниками, главным образом, в южной части региона. В борах-кисличниках к сосне в значительном количестве примешивается ель, более требовательная к плодородию почв и условиям увлажнения.

На юге Карелии, по обе стороны от Онежского озера и в северном Приладожье преобладают *еловые леса*. Местами в их древостое и травяном покрове встречаются представители широколиственных лесов — липа, клен, ильм, фиалка удивительная, звездчатка дубравная, медуница и др. Редкостойные еловые леса Кольского полуострова и севера Карелии отличаются бедностью видового состава и наличием в наземном покрове таких болотных растений, как багульник, морошка, голубика, вороника и др. Встречаются и ельники-беломошники¹. В целом на долю еловых лесов приходится около трети лесопокрытой площади. Около 10% лесопокрытой территории занимают *лиственные*, преимущественно вторичные березовые, меньше осиновые и сероольховые леса.

Березовое редколесье из березы извилистой распространено в лесотундре Кольского полуострова, где оно чередуется с островами кустарниковой и мохово-лишайниковой тундры. По долинам рек здесь растут березовые и елово-березовые леса с травяным покровом.

На побережье Кольского полуострова господствуют кустарниковые тундры из вороники, брусники, альпийской толокнянки и других кустарничков. Травянистые растения в этих тундрах редки, мхи и лишайники покрывают менее 25% поверхности. В забо-

¹ Господство лишайников в напочвенном покрове этих ельников обусловлено их редкостойностью, что обеспечивает значительную освещенность земной поверхности.

лоченных местах встречаются заросли сизой ивы. По мере удаления от моря кустарничковая тундра сменяется лишайниково-кустарничковой, где лишайники покрывают до 50% поверхности, и лишайниковой. Местами распространена моховая кустарничковая тундра с зарослями ерника (кустарниковой березки). К пологим склонам и понижениям приурочены заросли полярных ив с травяным покровом.

На территории региона очень много *болот*. По площади распространения они занимают второе место после лесов. Болота региона называют «многоликими», так как здесь встречаются почти все типы болот. Для тундры характерны бугристые болота, для тайги — сфагновые грядово-мочажинные и бугристо-мочажинные. В восточной части Карелии и на юго-востоке Кольского полуострова наиболее распространены низинные болота. Для Карелии особенно характерен сложный болотный комплекс, представленный сочетанием разных типов болот — сфагновых, кустарниковых, лесных и др. Топяные болота редки. Болота распространены не только в понижениях и на ровных поверхностях, но и на пологих склонах, где можно наблюдать слабое течение воды по открытым мочажинам в сторону падения склона.

В горах Кольского полуострова в распределении растительности выражена *высотная поясность*. Леса сосновые, еловые, березовые занимают нижние склоны горных массивов до высоты 300—470 м. Они сменяются березовым криволесьем с мохово-лишайниковым и травяным покровом, среди которого разбросаны отдельные невысокие ели с плотно прижатой к земле конусовидной кроной, состоящей из густопереплетенных ветвей. С высоты 500—600 м начинаются кустарниковые заросли из карликовой березки и полярных ив. На высоте 600—700 м находится пояс горных кустарничково-лишайниковых тундр. Вершины гор заняты голыми каменистыми россыпями (каменистой тундрой или гольцовой пустыней).

Животный мир Кольского полуострова и Карелии — типичный таежный, а на севере — тундровый. Здесь обитают лось и северный олень, бурый медведь и волк, куница и европейская норка, барсук и россомаха, белка и заяц-беляк, глухарь и рябчик, куропатки белая и тундряная, гуси и утки. В прозрачных и быстрых водах рек водится форель. В озерах и реках обычны сиг, ряпушка, лещ, окунь, налим, плотва, щука, ерш, язь.

Природные ресурсы и антропогенные изменения природы

Из **природных ресурсов** Кольского полуострова выделяются полезные ископаемые, лес и рыба. Здесь расположены богатейшие

залежи апатитов в Хибинском и Ловозерском горных массивах, медно-никелевые руды Мончетундры, Волчьей Тундры и Печенги, магнетитовые железные руды (Костомукшское, Ковдорское, Оленегорское месторождения), сходные с рудами Курской магнитной аномалии, алюминиевое сырье (высокоглиноземные сланцы, нефелины), разнообразное сырье для строительной промышленности (граниты-рапакиви, мрамор, диабаз, порфирит, шокшинские песчаники и др.). В приморской части Карелии и на юго-востоке Кольского полуострова открыты месторождения слюды — мусковита. Давно известны железистые (марциальные) минеральные воды близ Петрозаводска.

Строительные и облицовочные камни Карелии начали разрабатываться с середины XVIII в. Наибольший размах их добычи совпал с расцветом русского зодчества XVIII и первой половины XIX вв. Многие соборы и дворцы Петербурга и пригородных царских резиденций были облицованы карельским камнем. Красивые и разнообразные по расцветке граниты, красные кварциты, черные кристаллические сланцы использовались и в советское время для облицовки зданий, станций метрополитена, памятников, набережных, оград садов и парков Москвы и Ленинграда.

Реки Карелии и Кольского полуострова обладают большими запасами дешевой гидроэнергии. На многих из них построены ГЭС (на Туломе, Ниве, Ковде, Кондопоге, Вуоксе, Свири и т. д.), однако из-за рассредоточенности гидроресурсов, небольшой длины рек и малой площади водосборов здесь нет условий для создания крупных ГЭС. Реки используются для лесосплава, на крупных озерах развито судоходство. Большое транспортное значение имеет Беломоро-Балтийский канал, соединяющий Повенецкий залив Онежского озера с Выгозером и Белым морем.

Озера богаты рыбой. К промысловым рыбам относятся сиг, ряпушка, корюшка, окунь, судак, лещ, плотва, щука, налим, ерш и др. Особое значение имеют проходные рыбы, поднимающиеся по рекам из моря для метания икры — лосось, семга, омуль, корюшка. Рыболовство во внутренних водоемах носит в основном местный потребительский характер. Общероссийское значение имеет морской рыбный промысел в Баренцевом и Белом море.

Лесные ресурсы Карелии (в меньшей мере Кольской тайги) разрабатываются давно. На их базе развито лесное хозяйство региона, лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, лесохимическая промышленность. Ныне многие леса Карелии, в том числе и сосновые, являются вторичными, покрывающими бывшие вырубки.

Охотничье-промысловые ресурсы в настоящее время представлены в основном белкой, зайцем, лисицей, горностаем, лаской и кротом. Сельскохозяйственные угодья занимают в регионе около 1% территории, площадь пашни в Карелии составляет менее 0,5%. На Кольском полуострове распространены олени пастбища и развито оленеводство.

Длительное использование природных ресурсов Кольского полуострова и Карелии повлекло за собой значительное **изменение природы региона**. С добывающими предприятиями горной промышленности связано нарушение поверхности и возникновение антропогенного карьерно-отвального рельефа, занимающего наибольшие площади в южной части Карелии и в западных и центральных районах Кольского полуострова.

Несмотря на обилие естественных водоемов, на реках Кольского полуострова и Карелии было построено значительное количество водохранилищ. Первые водохранилища стали создавать еще в XVIII в. для нужд заводов по выплавке железа из болотных руд (заводские пруды): Лососинское, Машезерское. Многие водохранилища были построены для улучшения лесосплавных условий на бурных, порожистых реках путем специальных попусков воды. Для улучшения судоходства были созданы водохранилища вдоль Беломоро-Балтийского канала и в некоторых других местах. Главное назначение многих водохранилищ — обеспечить работу гидроэлектростанций. Однако создание водохранилищ не вызывает серьезных нарушений в природе региона, поскольку объемы и площади водохранилищ невелики.

В результате лесозаготовок значительно изменился состав лесов. Широкое распространение сосновых лесов в Карелии частично связано и с тем, что сосна часто заселяет открытые места, освобожденные от леса вырубками и пожарами. Увеличились по этой же причине и площади березовых лесов.

По территории региона проложены лесовозные автомобильные, тракторные и узкоколейные железные дороги, по которым древесина доставляется на многочисленные лесопильные, деревообделочные, лесохимические заводы, а также на целлюлозно-бумажные комбинаты.

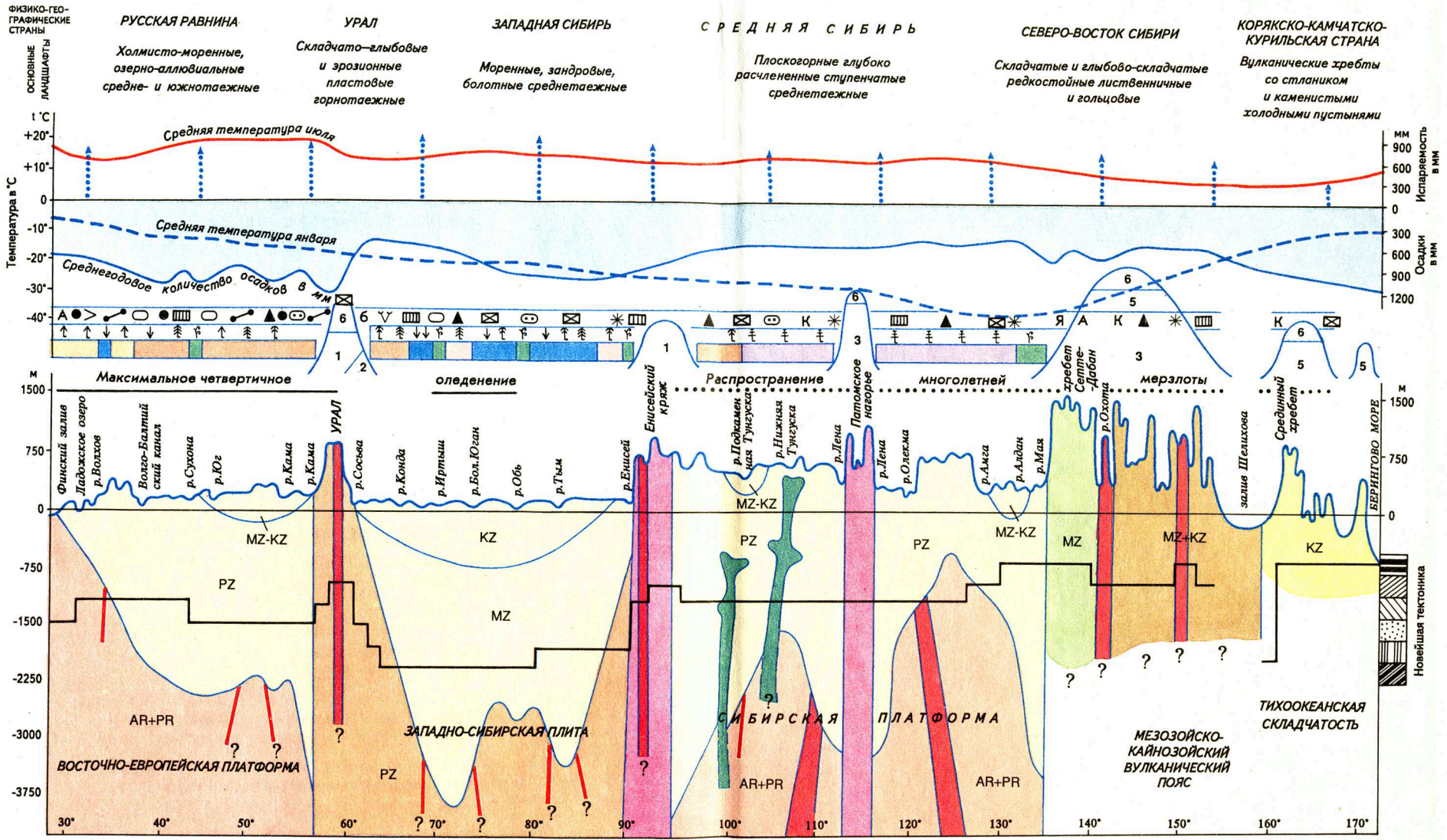
Природа Кольского полуострова и Карелии охраняется в шести государственных заповедниках (Лапландском, Пасвик, Кандавакшском, Костомукшском, Кивач, Нижнесвирском) и двух национальных парках (Паанаярви и Водлозерском). Лапландский заповедник является биосферным. Заповедник Пасвик, примыкающий к национальным паркам Норвегии, предлагается включить во всемирное наследие ЮНЕСКО как часть зеленого пояса Фенноскандии.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Алехин В.В. Растительность СССР в ее основных зонах. — М., 1951.
 Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. — М., 1947. — Т. 1; М., 1952. — Т. 2.
 Бобринский Н.А. Животный мир и природа СССР. — М., 1967.
 Воскресенский С.С. Геоморфология СССР. — М., 1968.
 Гвоздецкий Н.А. Географические открытия в СССР. — М., 1975.
 Герасимов В.П. Животный мир нашей Родины. — М., 1985.
 Герасимова М.И. География почв СССР. — М., 1987.
 Голубчик М.М., Евдокимов С.П., Максимов Г.Н. История географии. — Смоленск, 1998.
 Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. — М., 1982.
 Ефремов Ю.К. Природа моей страны. — М., 1985.
 Заповедники и национальные парки России. — М., 1998.
 Копанев И.Д. Снежный покров на территории СССР. — Л., 1978.
 Ливеровский Ю.А. Почвы СССР. — М., 1974.
 Львович М.И. Реки СССР. — М., 1971.
 Мещеряков Ю.А. Рельеф СССР. — М., 1972.
 Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. — М., 1977.
 Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР: Общий обзор. Европейская часть. Кавказ. — М., 1986.
 Морфоструктура и морфоскульптура платформенных равнин СССР и дна окружающих его морей. — М., 1986.
 Морфоструктура и морфоскульптура гор и общие закономерности строения рельефа СССР. — М., 1986.
 Мячкова Н.А. Климат СССР. — М., 1983.
 Николаев Н.И. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. — М., 1962.
 Петров В.В. Растительный мир нашей Родины. — М., 1981.
 Проблемы экологии России. — М., 1993.
 Смирнова М.Н. Основы геологии СССР. — М., 1984.
 Советская Арктика. — М., 1970.
 Сыроечковский Е.Е., Рогачева Э.В. Животный мир СССР. — М., 1975.
 Физическая география СССР / Алпатьев А.М., Архангельский А.М., Подошлов Н.Я., Степанов А.Я. — М., 1973—1976. — Ч. 1—2.
 Четвертичное оледенение на территории СССР. — М., 1987.
 Атлас истории географических открытий и исследований. — М., 1959.
 Атлас СССР. — М.: ГУГК, 1983—1986.
 Атлас «Физическая география России». 8 класс (автор Э.М. Раковская). — М., 2000.
 Географический атлас (для учителей средней школы). — М.: ГУГК, 1980—1986.
 Физико-географический атлас мира (ФГАМ). — М.: ГУГК 1964.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
ВВЕДЕНИЕ	5
Географическое положение и границы России	5
Моря, омывающие территорию России	11
Моря Северного Ледовитого океана	11
Моря Тихого океана	17
Моря Атлантического океана	20
Каспийское море-озеро	24
Из истории географического изучения территории России	26
Накопление первоначальных географических сведений о территории России в русских источниках	29
Начальный период научных исследований территории России	33
Период крупных экспедиционных исследований, в том числе отраслевых	45
Советский период планомерных отраслевых и комплексных исследований (до 1991 г.)	53
ОБЩИЙ ОБЗОР ПРИРОДЫ	61
Рельеф и геологическое строение России	61
Основные черты орографии и их связь с тектоникой	61
Новейшие тектонические движения и их роль в формировании рельефа	74
Важнейшие события четвертичного периода и их отражение в современном рельефе	82
Климат	92
Факторы формирования климата	92
Характеристика основных сезонов года	97
Климатическое районирование России и типы климатов	110
Хозяйственная оценка климата	115
Внутренние воды	117
Реки	120
Озера	129
Водохранилища и пруды	132
Болота	134
Подземные воды	136
Многолетняя (вечная) мерзлота	139
Современное оледенение	143
Водные ресурсы и хозяйственное значение внутренних вод	145
Почвы, растительность и животный мир	147
Общие закономерности размещения почв, растительности и животного мира	147
Почвы	150
Растительность	162
Животный мир	182
Физико географическое районирование	191
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБЗОР РОССИИ	203
Природные зоны России	203
Природные зоны и высотная поясность	203
Характеристика зон	208
Островная Арктика	221
Восточно-Европейская (Русская) равнина	231
Рельеф и геологическое строение	231
Климат	237
Воды	240
Почвы, растительность и животный мир	245
Природные зоны и провинции	247
Природные ресурсы	264
Антропогенные изменения природы	265
Кольский полуостров и Карелия	269
Рельеф и геологическое строение	270
Климат и воды	277
Почвенно-растительный покров и животный мир	280
Природные ресурсы и антропогенные изменения природы	283
Рекомендуемая литература	286



ГЕОЛОГИЯ		ТЕКТОНИКА		Почвы		ЖИВОТНЫЙ МИР	
KZ Мезозойская эра	Складчатые структуры	Интенсивные поднятия	Подзолистые и подзолы	● Черный хорь	* Кабарга	● Черный хорь	* Кабарга
MZ Палеозойская эра	Архейские и протерозойские (докембрийские)	Умеренные поднятия	Глеподзолистые и болотно-подзолистые	○ Европейская норка	Я Якутский (черношапочный) сурик	○ Европейская норка	Я Якутский (черношапочный) сурик
PR Протерозойская эра	Байкальские	Слабые поднятия	Болотные торфяные и торфяно-глебовые	○ Лесная куница	А Черный аист	○ Лесная куница	А Черный аист
AR Архейская эра	Палеозойские	Слабоподвижные территории	Таежные мерзлотные	■ Бурундук	> Зеленый дятел	■ Бурундук	> Зеленый дятел
	Мезозойские	Слабые опускания	Аллювиальные	⊠ Колонок	⊙ Темнозобый дрозд	⊠ Колонок	⊙ Темнозобый дрозд
	Кайнозойские	Умеренные опускания	РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	⊠ Бобр западно-сибирский	К Каменный глухарь	⊠ Бобр западно-сибирский	К Каменный глухарь
	Разломы		⊠ Темнохвойные средне-таежные леса	⊠ Северный олень	⊠ Черный аист - животное, внесенное в Красные Книги	⊠ Северный олень	⊠ Черный аист - животное, внесенное в Красные Книги
	Осадочный чехол платформ: PZ, KZ - древней; MZ-KZ - молодой		⊠ Темнохвойные южно-таежные леса			⊠ Темнохвойные южно-таежные леса	