

Б. Т. Розанов

**ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ
ЗЕМНОГО
ШАРА**

Б. Т. Розанов

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЗЕМНОГО ШАРА

*ДОПУЩЕНО МИНИСТЕРСТВОМ ВЫСШЕГО И СРЕД-
НЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР В
КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
ПОЧВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШИХ УЧЕБ-
НЫХ ЗАВЕДЕНИИ*

*Издательство
Московского университета
1977*

Рецензенты:

член-корреспондент АН СССР, доктор геолого-минералогических наук *В. А. Ковда*; доктор сельскохозяйственных наук *И. А. Соколов*; кафедра почвоведения Воронежского государственного университета

Розанов Б. Г.

Почвенный покров земного шара. М., Изд-во Моск. ун-та, 1977.
248 с. с ил

В работе систематически изложен материал по истории и теоретическим проблемам создания почвенной карты мира и континентов, обсуждаются общие проблемы географии почв и законы формирования почвенного покрова суши земного шара. Детально описывается почвенный покров континентов и земного шара в целом на основе современных научных представлений и новых картографических материалов. Рассмотрены земельные ресурсы мира, их использование и потенциальные возможности, а также проблемы охраны почвенного покрова.

Книга может быть использована не только студентами-почоведами в качестве учебного пособия, но и более широким кругом читателей, включая почвоведов, географов, биологов, научных работников, преподавателей вузов и учителей средних школ.

40 304 — 060
Р $\frac{077(02) - 77}{91 - 77}$

© Издательство Московского университета, 1977 г.

Наблюдаемый нами современный почвенный покров земного шара должен быть рассматриваем лишь как одна из стадий в его развитии, а отдельные почвенные образования, с которыми мы имеем дело в настоящее время, в прошлом могли представлять другие формы почвообразования и в будущем могут подвергнуться существенным превращениям даже без изменения внешних условий, и для полного познания всякой почвы необходимо выяснить ее генезис с самого начала ее образования.

П С КОССОВИЧ

Введение

Научное и практическое значение исследования почвенного покрова земного шара в целом определяется многообразием интересов человечества в использовании почв как одного из необходимых условий его существования на Земле. Ценность почвенной карты мира для науки и практики обуславливается ее научно-познавательным, научно-теоретическим, производственным и учебным значением (Ковда, 1964) ¹.

Научно-познавательное значение почвенной карты и исследования почвенного покрова мира состоят, прежде всего, в инвентаризации почвенных ресурсов мира, в накоплении фактического материала, в учете и оценке всего разнообразия почв, существующих на поверхности суши земного шара. Только на этой фактической базе может дальше строиться теория и практика использования почв.

Научно-теоретическое значение почвенной карты мира заключается в том, что для ее создания, в процессе ее создания и на ее основе разрабатывается теория генезиса и географии почв. Легенда к почвенной карте мира — это не мировая классифика-

¹ Автор приносит искреннюю и сердечную благодарность В. А. Ковде, идеи и мысли которого во многом определили содержание этой книги, а также сотрудникам М. И. Агрест, Р. Н. Жижиной и Р. Г. Шимон за помощь в подготовке рукописи к изданию. Автор благодарен профессору П. Г. Адерихину и старшему научному сотруднику И. А. Соколову за критические замечания, позволившие во многом улучшить эту книгу.

ция почв, но они тесно связаны друг с другом. Группирование, соподчинение, последовательность почвенных единиц в легенде отражают соответствующие подразделения всеобщей классификации почв и строятся на ее основе. Прежде чем показать почвы на карте, их надо как-то систематизировать, сгруппировать, т.е. классифицировать. Мировая классификационная проблема в почвоведении, таким образом, решается одновременно с созданием почвенной карты мира и на ее основе.

Поскольку классификация почв возможна лишь на базе их хорошей диагностики, то одновременно решаются проблемы морфологической и генетической характеристики почв, проблемы теории почвообразовательного процесса, проблемы генезиса и эволюции почв. В настоящее время не приходится сомневаться, что классификация почв должна строиться на эволюционно-генетической основе, должна отражать естественные историко-генетические связи между почвами, а значит, существует глубокая внутренняя взаимозависимость между почвенной картой мира и теорией почвообразования.

История науки показывает, что каждый новый вариант почвенной карты мира давал существенный толчок развитию теоретических концепций в области генезиса почв и, наоборот, крупные теоретические исследования по теории почвообразовательного процесса завершались созданием нового варианта почвенной карты мира. Естественно, для создания новой почвенной карты мира, кроме того, необходим и новый фактический картографический материал; однако сам по себе исходный картографический материал еще не решает всех теоретических проблем создания почвенной карты мира. Например, почвенные карты мира В. В. Докучаева (1899 г.), К. Д. Глинки (1906, 1915, 1927 гг.), Л. И. Прасолова (1937 г.), И. П. Герасимова (1956, 1960, 1964 гг.) построены на существенно разнокачественном фактическом материале (все бóльшая детализация и уточнение по мере накопления исходных картографических материалов), но в основе всех перечисленных карт лежит одна и та же теоретическая концепция В. В. Докучаева о строго зональном строении почвенного покрова земного шара. В то же время мировые почвенные карты В. А. Ковды (1968, 1974 гг.), М. А. Глазовской (1973 г.), ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975 гг.), Департамента земледелия США (1972 г.), Пападакиса (Papadakis, 1969) имеют в своей основе тот же самый или близкий исходный фактический картографический материал, но резко различаются по своим теоретическим посылкам, по способу изображения и теоретическим интерпретациям строения почвенного покрова земного шара; закон зональности проявляется на этих картах не как единственный и безраздельно господствующий, а как один из ряда законов, управляющих распределением почв на поверхности земли, причем то одна, то другая закономерность выступает на первое место в зависимости от теоретических концепций авторов.

Производственное значение этого раздела почвоведения трудно переоценить, особенно в наше время бурного прогресса человечества. Самый главный вопрос — это полный и объективный, достаточно достоверный учет и оценка почвенных ресурсов мира, что особенно важно в связи с ростом населения земного шара и решением мировой проблемы голода. Население Земли в 1972 г. составляло около 4 млрд. человек¹, причем минимум 1 млрд. постоянно голодает. И не потому, что нет земли для производства пищи. Причины голода главным образом связаны с социально-экономическими, а не с природными факторами. Земля в мире есть. Надо только рационально использовать ее. Для этого надо ее знать, надо ее всю учесть и оценить, найти наиболее эффективный способ употребления каждого участка земной поверхности.

В связи с ростом населения, ростом производства, добычи полезных ископаемых, строительства населенных пунктов и коммуникаций постоянно растет и отчуждение земли из сферы сельскохозяйственного производства. Отсюда задача постоянного поиска и вовлечения в производство новых земель. Эта задача также не может быть решена без достоверной почвенной карты как в масштабах отдельных хозяйств, районов и государств, так и в масштабе мира в целом. Полный и достоверный учет потенциальных земельных ресурсов — одна из главных задач составления почвенной карты мира.

Наконец, почвенная карта мира должна помочь решить очень важные проблемы, связанные с обменом производственным опытом между разными регионами мира. Перенесение опыта и технологии земледелия одних стран и регионов на другие невозможно без грамотного предварительного сопоставления их природных условий. При этом совершенно необходимо знать, есть ли отличия и какие, с тем, чтобы правильно учесть их при перенесении на карту.

Что же касается учебного значения почвенной карты мира, то это не требует особых доказательств. Достаточно сказать, что подготовка квалифицированных специалистов в области почвоведения на современном этапе просто невозможна без анализа мировой географии почв, без знания почвенного покрова земного шара.

Сказанным определяется тот огромный интерес, который уделялся на протяжении всей истории почвоведения изучению почвенного покрова мира и созданию мировой почвенной карты. На этой базе сложился и вырос самостоятельный раздел почвоведения — география почв мира. Предмет этой отрасли науки — почвенный покров земного шара, его история, его современное состояние, его потенциальные возможности. Две главные науч-

¹ По данным статистического ежегодника ООН за 1974 г. население земного шара в середине 1972 г. составляло 3,7 млрд. человек.

ные задачи стоят перед географией почв мира: во-первых, описать почвенный покров земного шара, показав его на карте того или иного масштаба, и, во-вторых, объяснить почвенный покров, т. е. дать теоретическое обоснование его современному состоянию, дать теорию его происхождения, теорию распространения почв на земной поверхности. Обе задачи тесно связаны между собой и не могут быть решены одна без другой. Совершенно естественно, что решение второй задачи возможно лишь на базе развития общей фундаментальной теории почвообразования.

В истории изучения почвенного покрова земного шара можно выделить шесть последовательных периодов, качественно различающихся между собой по степени познания объекта исследования.

1. Додокучаевский период (до 1880 г.) — период региональных исследований и картографических работ на основе агрогеологических концепций при отсутствии общих теоретических представлений о почвенном покрове мира в целом и закономерностях пространственного распространения почв — период первичного сбора фактических материалов о почвах мира.

2. Докучаевский период (1880—1920 гг.) — период создания первых общетеоретических концепций о почвенном покрове мира на основе докучаевского закона зональности почв и учении о факторах почвообразования; появления общетеоретических фундаментальных исследований и обобщений В. В. Докучаева, Н. М. Сибирцева, К. Д. Глинки, П. С. Коссовича и других представителей докучаевской почвенно-генетической школы; становления учения о почве как самостоятельном естественноисторическом теле природы; создания первых почвенных карт мира.

3. Период распространения и развития докучаевских идей (1920—1945 гг.) — период распространения докучаевских концепций о почве и почвенном покрове в мировом почвоведении, создания национальных школ почвоведения в развитых странах мира, развития почвенно-картографических и почвенно-генетических исследований в метрополиях и колониях; создание почвенных карт стран и континентов, обобщение региональных почвенно-картографических материалов на почвенной карте мира на основе концепции зональности и учения о факторах почвообразования; господство географо-генетического направления в почвоведении.

4. Период интенсивной региональной инвентаризации почвенных ресурсов (1945—1960 гг.) — период бурного развития крупных и среднемасштабных почвенно-картографических исследований в послевоенное время как в развитых странах, восстанавливающих свою экономику, так и, особенно, в развивающихся странах, обретших свою независимость и необходимость самостоятельного использования природных ресурсов; период накопления огромного фактического материала по почвам мира, особенно по слабо развитым районам, ранее почти не изу-

ченным; подготовки новых обобщений по почвенному покрову мира; интенсивного развития почвенно-генетических и особенно классификационных работ на базе новых фактических материалов.

5. Период обобщающих работ по почвам континентов и мира в целом (1960—1975 гг.): создание почвенных карт континентов национальными школами и новых почвенных карт мира; появление новых концепций наряду с развитием старых; развитие почвенно-геохимического направления в почвоведении и создание на этой основе новых концепций и карт почвенного покрова мира, создание учения о почвенно-геохимических формациях мира; реализация положения о множественности принципов, управляющих пространственным распределением почв на земной поверхности. Это период международного сотрудничества в исследовании почв мира (1960—1975 гг.) — период организации и осуществления международного проекта ФАО/ЮНЕСКО «Почвенная карта мира масштаба 1:5 000 000» под эгидой и при активном участии Международного общества почвоведов, создания первой в истории международной почвенной карты мира.

Описанная периодизация истории изучения почвенного покрова земного шара является, конечно, условной, но она помогает понять всю сложность и противоречивость познания природных закономерностей. Это периодизация не истории почвоведения вообще, а лишь того его раздела, который связан с исследованием и картографическим изображением почвенного покрова земного шара в целом.

Наши современные представления о почвенном покрове континентов и мира в целом — результат длительного исследования, напряженного научного поиска, горячих творческих дискуссий, продолжающихся и в наши дни, это результат огромной кропотливой работы большой армии почвоведов всех стран мира, собравшей исходные материалы для построения обобщающих концепций. Знания сегодняшние — лишь очередной этап на пути познания, их нельзя рассматривать как абсолютную истину; однако исторический анализ показывает, что мы все более и более приближаемся к раскрытию истинной картины почвенного покрова мира, к составлению его адекватной, достоверной и точной модели.

Глава 1

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИРА



Первой в истории почвоведения мировой картографической сводкой о почвенном покрове земного шара явилась «Схема почвенных зон Северного полушария», составленная В. В. Докучаевым в 1899 г. в масштабе 1:50 000 000 и демонстрировавшаяся на Всемирной промышленной выставке в Париже в 1900 г. вместе с превосходной коллекцией русских почв. Оригинал этой рукописной карты, получившей в свое время почетный диплом выставки, хранится в Почвенном институте им. В. В. Докучаева в Москве, а черно-белая штриховая копия ее впервые была опубликована в 1939 г. И. П. Герасимовым и Н. Н. Розовым (рис. 1).

Значение карты В. В. Докучаева для последующего развития мировой картографии почв трудно переоценить; она надолго определила главные принципы составления почвенных карт мира; вплоть до настоящего времени целая почвенно-картографическая школа в последовательной серии карт на протяжении вот уже 75 лет уточняет, развивает, детализирует первую докучаевскую схему мировой почвенной зональности. Но не только в утверждении принципа зональности почвенного покрова мира состоит значение первой карты В. В. Докучаева.

Важно отметить, что карта В. В. Докучаева была «чисто дуктивным произведением, т. е. картографическим изображением определенных теоретических почвенно-географических представлений» (Герасимов, 1974, стр. 7). Исходя из созданного им учения о факторах почвообразования и учения о почве как самостоятельном естественноисторическом теле природы, В. В. Докучаев установил существование отдельных типов почв, закономерно распространенных на земной поверхности в виде широтных зон в связи с широтным распределением факторов почвообразования. Как отметил Д. Г. Виленский (1945), это типологическое учение о почвах было положено В. В. Докучаевым в основу почвенно-картографических работ.

Следующим принципиальным моментом докучаевского почвенно-картографического метода явилось составление легенды на основе почвенно-климатического зонального принципа, на основе генетической концепции почвообразования и классификации почв.

В конце прошлого века в распоряжении В. В. Докучаева не было каких бы то ни было исходных почвенно-картографических

материалов по разным странам, кроме составленной под его же руководством. «Почвенной карты европейской части России» масштаба 1:2 520 000. Естественно, что составленная на такой основе карта могла быть лишь грубой схемой с крупными фактиче-



Рис. 1. Схема почвенных зон Северного полушария (В. В. Докучаев, 1899).

1 — бореальная (арктическая) зона, 2 — лесная зона, 3 — зона черноземных степей, 4 — аэральная зона (а — каменистые почвы, б — песчаные почвы, в — солончаковые почвы, г — лёссовые почвы), 5 — зона латеритных почв, 6 — аллювий, 7 — горные цепи, 8 — каменистые лесные пространства

скими ошибками. Все почвенные зоны показаны были строго широтными по аналогии с Русской равниной, хотя на самом деле этого нет в природе; неправильно показаны контуры разных типов пустынь в аэральной зоне; неправильно показаны границы

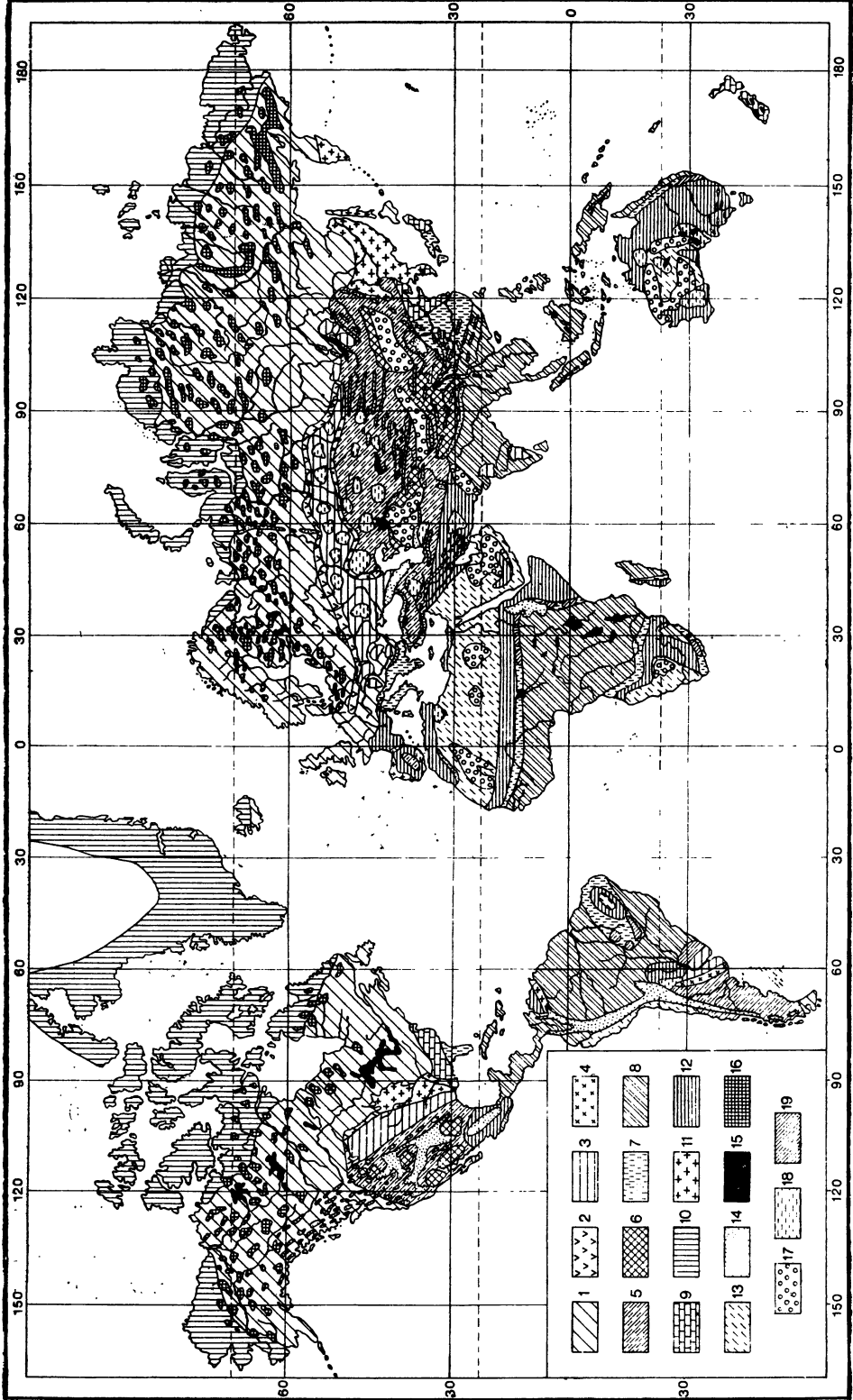


Рис 2 Схематическая почвенная карта земного шара (К. Д. Глинка, 1906).

1 — подзолистые (и дерновые) почвы, 2 — лесные почвы и деградированный чернозем, 3 — чернозем (и регур), 4 — каштановые почвы, 5 — слоисто-столбовидные почвы умеренных полупустынь, 6 — пустынные корки умеренных пустынь, 7 — краснозем (terra rossa), 8 — желтозем (Gelbangelim Рихтгофена), 10 — почвы сухих тундр, 11 — луговые (и лугово-степные) почвы, 12 — краснозем субтропических и тропических полупустынь, 13 — пустынные корки субтропических пустынь, 14 — вертикальные зоны (эндодинамоморфные почвы) горных стран, 15 — большие озера, 16 — болотные почвы, 17 — пески пустынь, 18 — солонцы, 19 — темноцветные почвы тропических саванн

между зонами и т. д. Однако не в этих ошибках дело. Если отвлечься от фактических неточностей, совершенно естественных 75 лет назад, поражает исключительная гениальность В. В. Докучаева, который, почти не имея фактических материалов, сумел в принципе правильно наметить главные природные зоны Северного полушария, определить общую схему и рисунок будущих почвенных карт мира.

Оценивая в целом почвенную карту Северного полушария В. В. Докучаева, необходимо подчеркнуть следующие ее важнейшие особенности и вытекающие из них принципы мировой почвенной картографии.

1. Дедуктивный метод составления почвенной карты мира на основе учения о факторах почвообразования; принятие прямой зависимости между современными почвами и современным комплексом факторов почвообразования.

2. Строгая выдержанность легенды, полностью построенной на почвенно-климатическом зональном принципе (Герасимов, 1974); соответствие между легендой карты и общей генетической классификацией почв.

3. Принятие тождественности природных (ландшафтно-географических) и почвенных зон; характеристика каждой зоны главным, «зональным» типом почвы; выделение наряду с зональными интразональных и а зональных почв, а также поверхностных геологических образований.

4. Показ на карте определенных теоретических почвенно-географических представлений, т. е. картографическое изображение фактических материалов в соответствии с определенной научной концепцией (в данном случае с концепцией строгой климатической зональности почв).

Если сопоставить почвенную карту Северного полушария В. В. Докучаева (1899 г.) с последующими картами К. Д. Глинка (1906, 1915, 1927 гг.), Л. И. Прасолова (1937 г.), Д. Г. Виленского (1948 г.), И. П. Герасимова (1956, 1960, 1964 гг.), то отчетливо видно последовательное развитие и углубление именно этих четырех принципиальных особенностей показа почвенного покрова мира, его зонального строения, хотя сами очертания зон, конечно, на более поздних картах существенно изменялись, как изменялось и их содержание. Принципиальная схема В. В. Докучаева осталась

неизменной в работах этой почвенно-картографической школы, уточнялись лишь фактические детали.

Работу В. В. Докучаева по составлению мировой почвенной карты продолжил К. Д. Глинка, в 1908 г. опубликовавший первый вариант «Почвенной карты мира» в масштабе примерно 1:80 000 000 (рис. 2). По мере накопления фактического материала им вносились существенные уточнения в 1915 и 1927 гг. Последняя карта К. Д. Глинки в масштабе 1:30 000 000 демонстрировалась на Международном конгрессе почвоведов в Вашингтоне в 1927 г.

Существенным вкладом в мировую картографию почв К. Д. Глинки была конкретизация представлений о почвенных зонах в соответствии с особенностями строения и природы отдельных материков. На почвенных картах К. Д. Глинки почвенные зоны перестали быть строго широтными абстрактными поясами. Наряду с широтными зонами были показаны и меридиональные, и концентрические зоны в соответствии, прежде всего, с особенностями орографии континентов; было отмечено выклинивание и замещение одних зон другими на одной и той же широте, показаны различия между океаническими и внутриконтинентальными частями материков.

Первые карты К. Д. Глинки (1906, 1915 гг.), как и схема В. В. Докучаева, в значительной степени были основаны не столько на данных о почвах, сколько на имеющихся материалах о климате, растительности, рельефе и геологическом строении мира, т. е. практически это было лишь распространение докучаевской схемы на весь земной шар с сохранением принципиальной основы самой схемы, но с несколько большей детализацией. В пределах тропического пояса между латеритами и красноземами, с одной стороны, и пустынными почвами, с другой, К. Д. Глинка выделил зону полупустынных красноцветных почв (в полосе сухих саванн и опустыненных субтропических степей); он отделил субтропические красноземы от тропических латеритов, отделил сероземы от пустынных почв тропиков и субтропиков; названия почвенных зон уже полностью соответствовали главным «зональным» типам почв.

Последняя карта К. Д. Глинки (1927 г.) была построена уже с учетом собственно почвенных материалов и была существенно детализирована, хотя принципиальная зональная схема ее осталась неизменной. Эта карта отличалась от всех предыдущих тем, что в ее основу были положены имевшиеся фактические почвенно-картографические материалы и данные полевых почвенных обследований. К этому времени имелись уже довольно подробные материалы, в том числе и картографические, по многим районам мира: работы И. Конечко и Я. Шрирганцеля по Чехословакии, П. Трейтца и А. Зигмонда по Венгрии, Г. Мургочи по Румынии, Э. Раманна и Г. Штремме по Германии, Марбута по США, Южной Америке и Африке, работы австралийских почво-

ведов и многие другие. Таким образом, К. Д. Глинке принадлежала честь создать первое обобщение фактических материалов по почвенному покрову земного шара. На I Международном конгрессе почвоведов и в последующих трудах по почвоведению эта карта заслужила высокую оценку мировой научной общественности и стала исходной для последующих работ в области мировой почвенной картографии.

Следующий этап в картографии почв мира (табл. 1) связан с именем Л. И. Прасолова, под руководством которого в 1937 г. была коллективно создана новая «Почвенная карта мира» для Большого Советского Атласа Мира. Авторами отдельных карт в этом коллективе были Д. Г. Виленский (Северная и Южная Америка), З. Ю. Шокальская (Африка), В. Г. Рокачева (зарубежная Азия), Л. И. Прасолов (Западная Европа, Австралия и СССР).

Оценивая карту Л. И. Прасолова, надо иметь в виду, что она была уже в значительной степени обоснована исходным картографическим материалом по разным регионам мира. К этому времени были составлены почвенные карты по многим странам и регионам мира, в том числе карты Штремме (Европа), Торпа (Китай), Прескотта (Австралия), Марбута (США), Эллиса (Канада), Маттеи (Южная Америка), новые карты для различных частей СССР; имелись и обзорные карты по отдельным странам. Однако эти исходные материалы были, конечно, крайне неоднородными и неточными, чаще всего это были схематические обзорные карты, составленные дедуктивным путем с широкими интерполяциями и экстраполяциями. В то же время при составлении на основе этих материалов «карты мира» в масштабе 1:50 000 000 появилась возможность использовать наряду с дедуктивным методом частично и индуктивный подход.

Анализ этой карты многократно делался в литературе (Герасимов, Розов, 1939; Прасолов, 1945, 1946; Герасимов, 1945, 1964, 1966, 1969, 1974), но преимущественно лишь с точки зрения именно той почвенно-картографической школы, на основе концепций которой карта была составлена.

Если говорить о принципиальной основе карты Л. И. Прасолова, то прежде всего необходимо отметить продолжение и углубление тех принципов, которые были сформулированы В. В. Докучаевым и развиты К. Д. Глинкой. Зонально-географический принцип показа почвенного покрова земного шара был сохранен полностью. В то же время первоначальная концепция В. В. Докучаева о мировых почвенных зонах была на этой карте значительно уточнена и усложнена. Вместо пяти мировых почвенных зон докучаевской карты и одиннадцати почвенных зон на картах К. Д. Глинки здесь уже было показано семь мировых географических поясов (северный и южный полярные, северный и южный бореальные, северный и южный субтропические, тропический), каждый из которых характеризовался довольно разнообразным

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИРА
(исключая карты отдельных континентов и территорий)

Год создания	Автор	Масштаб	Название карты	Число главных подразделений в легенде	Публикация карты
1	2	3	4	5	6
1899	В. В. Докучаев	1:50 000 000	Схема почвенных зон Северного полушария	11	демонстрация в 1900 г. на Всемирной выставке в Париже. Первое опубликование в черно-белом штриховом варианте в статье И. П. Герасимова и Н. Н. Розова, 1939
1906	К. Д. Глинка	1:80 000 000	Схематическая почвенная карта земного шара	18	опубликована в книге К. Д. Глинка «Почвоведение», 1908
1915	К. Д. Глинка	1:80 000 000	Схематическая почвенная карта земного шара	15	опубликована в книге К. Д. Глинка «Почвоведение», 1915
1927	К. Д. Глинка	1:82 000 000	Схематическая почвенная карта земного шара	15	демонстрация в 1927 г. на I Международном конгрессе почвоведов в Вашингтоне
1937	Л. И. Прасолов (редактор)	1:50 000 000	Почвенная карта мира	30	опубликована в Большом Советском Атласе Мира, 1937
1938	Келло	1:80 000 000	Схематическая мировая почвенная карта	9	опубликована в книге «Soils and Men. Yearbook of the U. S. Dept. of Agriculture», 1938
1948	Д. Г. Виленский	1:80 000 000	Почвенная карта мира	38	опубликована в книге Д. Г. Виленского «Почвоведение», 1950
1950	Н. П. Ремезов (при консультации Н. Н. Розова)	1:75 000 000	Почвенная карта мира	27	опубликована в книге Н. П. Ремезова «Почвы, их свойства и распространение», 1952

1	2	3	4	5	6
1956	И. П. Герасимов (редактор)	1:50 000 000	Почвенная карта мира	56	опубликована в журнале «Природа», 1956, № 10
1960	И. П. Герасимов (редактор)	1:60 000 000	Почвенная карта мира	93	демонстрация в 1960 г. на VII Международном конгрессе почвоведов в Мадридсе
1964	И. П. Герасимов (редактор)	1:60 000 000 (плюс карты континентов в масштабах от 1:10 000 000 до 1:25 000 000)	Почвенная карта мира (почвенные карты континентов)	93	опубликована в Физико-географическом Атласе Мира, 1964
1968	В. А. Ковда, Б. Г. Розанов, Е. М. Самойлова	1:50 000 000	Почвенная карта мира	48	опубликована в журнале «Природа», 1968, № 12
1968	Н. Н. Розов (консультант)	1:120 000 000	Почвенная карта мира	29	опубликована в Географическом Атласе материков для 6-го класса, 1974
1968	Аккерсон, Гэдлап, Рурке, Вёссель	1:50 000 000	Почвы мира	117 почвенных ассоциаций	опубликована в Вашингтоне Правительственным издательством, 1968
1969	Паладакис	от 1:4 000 000 до 1:20 000 000 (на 42 листах)	Крупные почвенные районы мира	238	опубликована в книге Paradaakis'a «Soils of the World», 1969
1970	Бриджес	1:100 000 000	Почвенная карта мира	11	опубликована в книге Bridges'a «World Soils», 1970

1	2	3	4	5	6
1971— — 1975	ФАО/ЮНЕСКО	1:5 000 000 (на 19 листах)	Почвенная карта мира	133 (несколько тысяч поч- венных ас- социаций)	опубликована ЮНЕСКО в 1971 — 1975 гг.
1972	Почвенная служба США	1:50 000 000	Почвы мира; распростра- нение порядков и ос- новных подпорядков	43 (почвенные ассоциации)	опубликована в мае 1972 г. USDA, SCS, Hyattsville, MD
1972	Почвенная служба США	1:100 000 000	Почвы мира; вероятное распространение по- рядков и подпорядков	117 почвенных ассоциаций	опубликована в книге S. W. Bu- ol'a, F. D. Hole, R. J. Mc Cra- skena «Soil Genesis and classi- fication», 1973
1973	В. Р. Волобуев	1:75 000 000	Карты главных почвен- ных зон Евразии, Аф- рики, Северной и Юж- ной Америки	18	опубликованы в книге В. Р. Воло- буева «Система почв мира», 1973
1973	М. А. Глазовская	1:100 000 000	Схема почвенных секто- ров и почвенных обла- стей мира	79	опубликована в книге М. А. Гла- зовской «Почвы мира», т. 2, 1973
1974	В. А. Ковда, Г. В. Доброволь- ский, Е. В. Лобова, Б. Г. Розанов	1:10 000 000 (на 9 листах)	Почвенная карта мира	293	демонстрировалась в 1974 г. на X Международном конгрессе поч- воведов; опубликована ГУГК СССР, 1975
1974	П. Дювиньо	1:230 000 000	Мировое распространение главных типов почв	8	опубликована в книге «La synthe se ecologique», 1974

составом типов почв; была показана различная зональная структура поясов в разных их частях (приокеанических и внутриконтинентальных), т. е. разные фации и провинции почв (Герасимов, 1945, 1974). Важно подчеркнуть, что на основе этой карты впервые был дан качественный и количественный анализ мировых земельных ресурсов, показана степень их земледельческого использования, выявлены имеющиеся резервы для развития земледелия (Прасолов, 1945, 1946; Прасолов, Розов, 1947). По сравнению с картой К. Д. Глинки показ типов почв здесь был более полным; представлены такие типы почв, как бурые лесные, черноземовидные почвы прерий, слабовыщелоченные почвы сухих лесов, красно-бурые почвы саванн; всего было показано в легенде 30 главных подразделений почв.

Одновременно при составлении «карты мира» под руководством Л. И. Прасолова по сравнению с картами К. Д. Глинки был сделан и известный шаг назад, который определил последующее развитие ландшафтно-географического подхода в почвенной картографии. Имеется в виду широкое использование ландшафтно-географических названий в номенклатуре почв, перечисленных в легенде к почвенной карте, что ведет к абстрагированию названий почв от их собственных свойств и подчеркиванию лишь их сопряженности с определенными условиями среды. Вероятно, это связано с особенно бурным развитием почвенно-географических исследований в соответствующие годы в ущерб почвенно-генетическим работам при принятии концепции о строгом соответствии между современным почвенным покровом и современным комплексом факторов почвообразования (без учета истории развития как почв, так и других компонентов ландшафта).

Несмотря на указанную особенность, карта Л. И. Прасолова позволила получить подробную характеристику почвенного покрова земного шара в целом и явилась существенным вкладом в мировое почвоведение. Это было крупное научное достижение докучаевской школы. Карта Л. И. Прасолова хотя и не была достаточно точной с современной точки зрения, но это было «научное картографическое обобщение с большой долей прогнозов» (Герасимов, 1974).

В 1938 г., почти одновременно с Л. И. Прасоловым, Келлог опубликовал небольшую схематическую мировую почвенную карту, в легенде которой содержалось всего 9 подразделений. Это было не оригинальное произведение, а лишь несколько измененная на основании работ Марбута карта К. Д. Глинки, только более схематизированная и упрощенная. Важно подчеркнуть при этом принятие школой почвоведов США докучаевских принципов обзорной почвенной картографии и следование традициям русской почвенно-картографической школы.

В 1948 г. Д. Г. Виленский, а в 1950 г. Н. П. Ремезов (при консультации Н. Н. Розова) несколько пересмотрели карту Л. И. Прасолова с целью издания в соответствующих учебниках

почвоведения (табл. 1). Почвенная карта Д. Г. Виленского, хотя и была сделана в более мелком масштабе, чем у Л. И. Прасолова, оказалась более подробной (38 подразделений при масштабе 1 : 80 000 000). Карта Н. П. Ремезова почти ничем не отличалась от карты Л. И. Прасолова, будучи практически лишь ее несколько модернизированной и уменьшенной копией. Важно подчеркнуть, что на обеих картах была сохранена принципиальная прасоловская основа, отличия же были лишь в деталях в связи с появлением кое-каких новых региональных картографических материалов.

В 50-х годах над составлением новой почвенной карты мира начал работать коллектив сотрудников Почвенного института им. В. В. Докучаева под руководством И. П. Герасимова. Первый вариант новой карты в масштабе 1 : 50 000 000 был продемонстрирован на VI Международном конгрессе почвоведов в Париже в 1956 г. В легенде этой карты было уже 56 подразделений почв, причем наряду с типами почв показывались частично и подтипы. Расширение легенды произошло за счет того, что: 1) были раскрыты комплексные обозначения, а включенные почвы показаны самостоятельно; 2) широкие группы почв разделены на более узкие; 3) некоторые типы почв разделены на подтипы (например, подзолистые почвы — на глее-подзолистые, подзолистые и дерново-подзолистые соответственно трем подзонам тайги); 4) выделены некоторые новые типы почв (коричневые, серо-коричневые). Были внесены некоторые изменения в интерпретацию почвенного покрова континентов. Так исчезли каштановые почвы с карт Африки и Австралии, а подзолистые почвы — с карт Западной Европы (последнее было ошибкой).

В целом эта карта явилась более подробной и точной, конечно, по сравнению с картой Л. И. Прасолова.

Второй вариант этой карты (в масштабе 1 : 60 000 000) демонстрировался на VII Международном конгрессе почвоведов в Мэдисоне в 1960 г. Этот вариант отличался от предыдущего в основном интерпретацией почвенного покрова тропического пояса, в пределах которого было выделено три главных зональных типа почв: красно-бурые почвы сухих саванн, красные почвы высокотравных саванн и латеритные почвы влажных тропических лесов.

Наконец, третий вариант этой карты был опубликован в 1964 г. в «Физико-географическом атласе мира» (ФГАМ). Здесь было помещено пять карт континентов: «Почвенная карта Европы», 1 : 10 000 000 (авторы Е. Н. Руднева и Н. Н. Розов); «Почвенная карта Азии», 1 : 25 000 000 (авторы В. А. Ковда; Е. В. Лобова и Н. Н. Розов); «Почвенная карта Северной Америки», 1 : 20 000 000 (авторы А. А. Ерохина и В. М. Фридланд); «Почвенная карта Южной Америки», 1 : 20 000 000 (автор В. М. Фридланд); «Почвенная карта Африки», 1 : 20 000 000 (авторы Н. Н. Розов и А. А. Ерохина); «Почвенная карта Австралии», 1 : 25 000 000 (автор

М. А. Глазовская и «Сводная почвенная карта мира», 1 : 60 000 000 (авторы М. А. Глазовская, А. А. Ерохина, Е. В. Лобова, Н. Н. Розов, В. М. Фридланд); вся работа выполнена под общей редакцией И. П. Герасимова. Подробная характеристика карты дана в работах И. П. Герасимова (1964, 1966, 1969, 1974).

Прежде всего необходимо подчеркнуть для этой карты преемственность и сохранение традиций и подходов почвенно-картографической школы В. В. Докучаева, К. Д. Глинки, Л. И. Прасолова, пожалуй, только с еще большим подчеркиванием ландшафтно-географического подхода в номенклатуре. Как отметил сам И. П. Герасимов (1974), на новых мировых почвенных картах ФГАМ была введена дополнительная группировка типов почв в биоклиматические классы, а также даны краткие указания на физико-географические условия образования почти всех типов почв в самих наименованиях, например: дерново-торфянистые почвы субполярных травянистых лесов и лугов, дерново-подзолистые почвы южной тайги и лиственно-хвойных лесов, каштановые почвы сухих степей и т. п. При этом предполагалось подчеркнуть современный недостаточный уровень знаний о природе процессов почвообразования в разных почвах мира. Однако такой подход представляется совершенно не оправданным, поскольку уже В. В. Докучаев мог на мировой карте показать самостоятельные типы почв без всякой ссылки на географию, не говоря уже о картах К. Д. Глинки, где показаны самостоятельные типы подзолистых, черноземных, каштановых и др. почв, причем с вполне определенным почвенно-генетическим содержанием этих понятий. Таким образом, на картах Л. И. Прасолова и И. П. Герасимова мы видим постепенное усиление преобладания почвенно-географического подхода в ущерб почвенно-генетическому подходу карт В. В. Докучаева и К. Д. Глинки.

«Почвенная карта мира ФГАМ», конечно, крупный шаг вперед в познании почвенного покрова земного шара. Она значительно подробнее всех предыдущих карт: в легенде к мировой карте выделено 93 основных подразделения, которые к тому же, дополнены на континентальных картах. На этой карте выделяются девять мировых географических поясов (против семи на карте Л. И. Прасолова), каждый со своим набором зональных и интразональных типов почв: северный и южный полярные, северный и южный бореальные, северный и южный суббореальные, северный и южный субтропические, тропический.

Существенные изменения наблюдаются в списке основных типов почв мира: среди глеевых почв полярного пояса показаны тундровые оподзоленные и болотные мерзлотные почвы; среди подзолистых и серых лесных почв бореального пояса выделены дерново-грубогумусные, дерново-торфянистые, мерзлотно-таежные, дерново-палево-подзолистые, лесные кислые неоподзоленные почвы; в суббореальном поясе наряду с бурыми лесными почвами показаны их подтипы (оподзоленные, псевдоглеевые,

глеевые); степные почвы разделены на ряд фаций; в субтропическом поясе выделены переходные желто-бурые почвы, а коричневые почвы разделены на ряд подтипов; в тропическом поясе в качестве основного типа показаны красно-желтые латеритные почвы, от которых отделены красно-желтые железисто-латеритные, латеритные глеевые и темно-красные почвы на основных породах; очень детализирован показ гидроморфных почв во всех поясах (около трети всей легенды). Существенно изменился и показ структуры почвенного покрова разных регионов мира, особенно резко были сокращены контуры подзолистых почв в Евразии и Северной Америке за счет показа новых типов почв.

Поскольку «Почвенная карта мира» ФГАМ имеет принципиальное значение, целесообразно привести здесь ее полную легенду, показывающую все особенности подхода зонально-географической школы к построению мировой модели почвенного покрова.

ЛЕГЕНДА ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИРА 1 : 60 000 000 (ФГАМ, 1964)

Зональные почвы равнинных территорий

Полярное почвообразование

арктические
тундровые

Бореальное почвообразование

дерново-гумусные и дерновоторфянистые (включая вулканические) субполярных травянистых лесов и лугов

глее-мерзлотно-таежные и мерзлотно-таежные иллювиально-гумусные северной тайги и редколесий

мерзлотно-таежные кислые и оподзоленные средней тайги

мерзлотно-таежные палевые средней тайги

мерзлотно-таежные остаточнокорбонатные

глее-подзолистые и подзолистые иллювиально-гумусные северной тайги подзолистые и подзолы средней тайги

дерново-подзолистые южной тайги и лиственно-хвойных лесов

дерново-палево-подзолистые хвойношироколиственных лесов

лесные кислые неоподзоленные хвойно-широколиственных и широколиственных лесов

серые лесные

Суббореальное почвообразование

бурые лесные
черноземовидные прерий (бруниземы)
черноземы степей
каштановые сухих степей
бурые полупустынные
серо-бурые пустынные

Субтропическое (теплое и умеренно теплое) почвообразование

желто-бурые широколиственных лесов, переходных к субтропическим желтоземы и красноземы влажных субтропических лесов
красновато-черные субтропических прерий
коричневые ксерофитных субтропических лесов и кустарников
черноземные субтропических степей
серо-коричневые субтропических кустарниковых степей
сероземы субтропических полупустынь
почвы субтропических пустынь

Тропическое и экваториальное почвообразование

красно-желтые латеритные (аллитные, ферраллитные, альферритные) постоянно влажных тропических лесов

красные латеритные (ферраллитные, альферритные, ферритные) сезонновлажных тропических лесов и высококравных саванн

коричнево-красные латеризованные (альферритизованные, ферритизованные) ксерофитных тропических лесов и кустарников
красно-бурые сухих саванн
красновато-бурые опустыненных саванн
почвы тропических пустынь

Интразональные почвы равнинных территорий

болотные мерзлотные
болотно-подзолистые
серые лесные глеевые
дерново-карбонатные и рендзины серые
дерново-глеевые
торфяно-болотные верховые
болотные низинные
бурые лесные глеевые и псевдоподзолистые
черноземовидные прерий глеевые
лугово-черноземные
лугово-каштановые
лугово-бурые
рендзины бурые
желтоземы и красноземы глеевые
лугово-коричневые
лугово-черноземные субтропические
лугово-сероземные
рендзины красные и терра росса
смолицы и черные субтропические
такры
болотные субтропические
темно-красные латеритные на основных породах
латеритные глеевые
лугово-коричнево-красные
лугово-красно-бурые
черные и серые тропические
болотные тропические
болотные засоленные мангров и маршей
солонди
солонцы
солончаки
луговые

аллювиальные
орошаемые земли

Почвы горных территорий

горные арктические
горно-тундровые и гольцовые
горные дерново-грубогумусные и торфянистые
горные мерзлотно-таежные
горные мерзлотно-таежные карбонатные
горные подзолистые
горные серые лесные
горно-луговые
горные бурые лесные
горные лугово-степные
горные черноземы
горные каштановые
горные бурые полупустынные
высокогорные пустынные и степные
горные желто-бурые, желтоземы и красноземы
горные коричневые
горные серо-коричневые
горные сероземы
горные пустынные субтропические
горные латеритные постоянно влажных тропических лесов — гумусоаллитные, ферраллитные и др.
горные красные сезонновлажных тропических лесов и высокотравных саванн — ферраллитные, ферритные и др.
горные коричнево-красные ксерофитных тропических лесов — ферраллитизованные, ферритизованные и др.
горные красно-бурые саванн
горные пустынные тропические

Дополнительные обозначения

железистые коры и прослойки (латериты) в тропических почвах
пески развеваемые и полузакрепленные

Следует отметить, что если оставить в стороне специфическое горное почвообразование, то из перечисленных для равнинных территорий почв (69%) зональные составляют менее половины (33%), что явно свидетельствует о том, что закон климатической зональности отнюдь не является единственным в мировой географии почв.

Вторым моментом, который необходимо отметить в построении легенды и самой карты, является то, что за исходную кар-

тографическую и систематическую единицу берется ландшафтно-географическая зона, в которую затем уже вкладывается определенное почвенное содержание. Такой подход был полностью оправдан во времена Докучаева, Глинки, Виленского, но в настоящее время существенно уязвим для критики. Характерным примером того, к чему ведет такой зонально-географический подход, может служить положение с характеристикой таежной зоны. Когда-то она считалась зоной сплошного распространения подзолистых почв в Евразии и в Северной Америке; постепенного подзолистых почвы исчезали с карт Европы, Азии, Северной Америки, и сейчас их контуры сократились до незначительных размеров; есть основания полагать, что этот процесс еще не закончился. Большие неясности возникают с разделением пустынных и болотных почв на субтропические и тропические, с принятием красной ферраллитной основы для всех почв тропических и экваториального поясов и т. д.

Появившиеся одновременно с картой ФГАМ или позднее новые картографические материалы заставили более критически отнестись к ней.

Таким образом, составление почвенной карты мира под руководством И. П. Герасимова знаменовало собой новый этап в мировой почвенной картографии — этап в развитии зонально-географического направления русской почвенно-картографической школы В. В. Докучаева, К. Д. Глинки, Л. И. Прасолова, Д. Г. Виленского, И. П. Герасимова. Все последующие мировые почвенные карты (за исключением схематической карты Бриджеса 1970 г. и схемы Дювиньо 1974 г.) строились на существенных принципиальных теоретических основаниях.

Что касается карты Бриджеса (Bridges, 1970), составленной в масштабе 1:100 000 000 и опубликованной в его монографии «Почвы мира», которую И. П. Герасимов (1974) характеризует как составленную на основе «широкого почвенно-географического подхода», то она не дала ничего нового в показе и объяснении почвенного покрова земного шара по сравнению с ранее опубликованными материалами, хотя сама по себе является хорошей картой зонально-географической школы, но менее детальной, чем аналогичные карты, например Д. Г. Виленского или Н. П. Ремезова.

Легенда этой карты содержит всего лишь 11 подразделений:

1 — почвы тундр, подзолы и родственные им почвы бореальных лесов; 2 — буроземы и выщелоченные (лессивированные) почвы листопадных лесов; 3 — серые лесные почвы лесостепи; 4 — черноземы степей (травянистых формаций умеренного пояса); 5 — каштановые почвы и бурые почвы семиаридных травянистых формаций; 6 — красные и серые почвы пустынь, красные и бурые почвы; 7 — коричневые почвы средиземноморских лесов; 8 — красно-желтые подзолистые почвы субтропических лесных областей, 9 — красные и желтые почвы тропических дождевых лесов и саванн (ферраллитные), 10 — темно-серые и черные почвы тропиков и субтропиков (вертисоли); 11 — почвы горных областей

Как видно из перечня, это лишь схема, причем довольно грубая, не оправданная современным детальным картографическим материалом. В принятом масштабе почвенный покров мира может быть показан, конечно, более детально.

Схема мирового распространения главных типов почв, приведенная в книге Дювиньо «Экологический синтез» (Duvigneaud, 1974), содержит всего лишь 8 наименований в легенде (ферралитные почвы — латосоли, каштановые почвы и сероземы, почвы пустынь, черноземы, бурые почвы, подзолы, почвы тундр и почвы гор), дана в очень мелком масштабе и по сути дела представляет собой очень обедненную зонально-географическую схему, значительно обобщенную и слишком неточную даже для такого масштаба.

В послевоенный период (1945—1970 гг.) был собран огромный фактический картографический материал в разных странах мира, особенно в развивающихся странах субтропических и тропического поясов; значительная часть этого материала аккумулировалась в архивах ФАО/ЮНЕСКО и других международных и национальных (ОРСТОМ во Франции, Тропический институт в Амстердаме, Гентский университет в Бельгии и др.) организациях. Часть материалов публиковалась в периодических изданиях и монографиях. В 60-е годы были созданы крупные региональные почвенно-картографические сводки по разным регионам мира: для Европы (ФАО, 1962, 1966), Азии (Ковда, Лобова, 1964), Африки (Д'Ор, 1964), Австралии (Стифенс, 1960), Южной Америки (ФАО, 1960, 1962, 1964) — и целый ряд региональных карт. В этот же период разрабатывались крупные теоретические обобщения по почвенному покрову мира в трудах В. А. Ковды, М. А. Глазовской, В. Р. Волобуева, почвоведов США и других стран. Все это привело к существенному пересмотру существовавших общетеоретических концепций географии и классификации почв и появлению новых.

Существенный вклад в мировую картографию почв и познание почвенного покрова мира внесли работы В. А. Ковды, развивающего историко-геохимическое направление в генетическом почвоведении (1964—1970 гг.).

Начав с разработки общих проблем генезиса, классификации и географии почв мира (1964—1967 гг.), В. А. Ковда пришел к необходимости составить совершенно новый вариант почвенной карты мира на базе новых почвенно-генетических концепций, положив в основу группировки почв концепцию почвенно-геохимических формаций и почвенной эволюции (см. гл. 2), а не их климатические зависимости.

Первым этапом в этой работе было опубликование в 1966 г. коллективом авторов под руководством В. А. Ковды проекта легенды к «Почвенной карте мира» масштаба 1 : 5 000 000. В этой легенде типы почв мира и их подтипы (всего 213 единиц) были сгруппированы в энергетические ряды и стадийные группы, при-

чем на первое место был поставлен энергетический ряд почв, в пределах которого типы почв группировались по стадиям развития в историко-эволюционном ряду от гидроаккумулятивных до автоморфных почв.

В последующие годы эта легенда пересматривалась, уточнялась, и в 1968 г. был опубликован проект «Обзорной мелкомасштабной карты почв мира» (1 : 50 000 000), составленной на базе новой легенды (Ковда, Розанов, Самойлова, 1968).

Новая карта, конечно, по условиям масштаба не могла быть детальной и показать все особенности строения почвенного покрова мира. Ее легенда содержала всего 48 главных подразделений почв и в соответствии с масштабом могла служить лишь общей схемой для познания почвенного покрова мира.

Важной принципиальной особенностью этой карты явилось то, что на ней наряду с климатической зональностью почв (показанной соответствующими климатическими фациями — латинские буквы символах) были показаны и другие общие закономерности географического распределения почв на земной поверхности, а именно принадлежность тех или иных типов почв к определенным почвенно-геохимическим формациям, к стадиям эволюционного развития почвенного покрова. Докучаевская идея о возрасте как факторе почвообразования впервые нашла здесь свое картографическое конкретное воплощение. До этого возраст полностью выпадал из поля зрения на картах почв зонально-географической школы.

Легенда к этой карте, хотя в настоящее время и пересмотрена существенно, представляет большой научно-исторический интерес именно как первая попытка показать на карте эволюционные связи между типами почв в пределах крупных почвенно-геохимических формаций мира. В качестве нового этапа в мировой картографии почв она сыграла свою историческую роль и заслуживает внимания. Поэтому здесь она приводится полностью.

ЛЕГЕНДА ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИРА, 1 : 50 000 000

(Ковда, Розанов, Самойлова, 1968)

I. Формация кислых аллитных почв

8 Палеоавтоморфные почвы

I 8a. Красно-желтые аллитные

II Формация кислых аллитно-каолинитовых почв

3. Мезогидроморфные почвы

II 3a. Красно-желтые ферраллитные глеевые

5. Протерогидроморфные почвы

II 5 с. Коричнево-красные ферраллитные

7. Автоморфные почвы

II 7a. Красно-желтые ферраллитные

8 Палеоавтоморфные почвы

II 8a. Красно-желтые ферраллитные на древних корах

9. Горные почвы

II 9a. Горные красно-желтые ферраллитные

II 9с. Горные коричнево-красные ферраллитные

III Формация кислых каолинитовых почв

4 Палеогидроморфные почвы

- III 4h. Красновато-черные
- 8. Палеоавтоморфные почвы
- III 8f. Желтоземы и красноземы
- 9. Горные почвы
- III 9f. Горные желтоземы и красноземы
- IV. Формация кислых сиаалитных почв**
 - 2. Гидроморфные почвы
 - IV 2. Аллювиальные и болотные
 - 3. Мезогидроморфные почвы
 - IV 3o. Глее-мерзлотно-таежные
 - IV 3p. Глее-подзолистые
 - IV 3s. Тундровые глеевые
 - 5. Протерогидроморфные почвы
 - IV 5o. Мерзлотно-таежные
 - IV 5p. Подзолистые и дерново-подзолистые
 - IV 5q. Серые лесостепные
 - 6. Прimitивно-автоморфные почвы
 - IV 6s. Дерново-торфянистые
 - 7. Автоморфные почвы
 - IV 7k. Бурые лесные
 - 9. Горные почвы
 - IV 9k. Горные бурые лесные
 - IV 9o. Горные мерзлотно-таежные
 - IV 9p. Горные подзолистые
 - IV 9q. Горные серые лесостепные
 - IV 9s. Горные тундровые
 - IV 9u. Горно-луговые
- V. Формация нейтральных и слабощелочных сиаалитных почв**
 - 2. Гидроморфные почвы
 - V 2. Аллювиальные карбонатные
 - 3. Мезогидроморфные почвы
 - V 3. Луговые
 - 4. Палеогидроморфные почвы
 - V 4d. Красно-бурые
 - V 4ej. Пустынные
 - V 4i. Сероземы
- 5. Протерогидроморфные почвы
- V 5h. Коричневые и серо-коричневые
- V 5m. Каштановые
- V 5p. Бурые и серо-бурые
- 9. Горные почвы
- V 9d. Горные красно-бурые
- V 9ej. Горные пустынные
- V 9i. Горные сероземы
- V 9h. Горные коричневые и серо-коричневые
- V 9m. Горные каштановые и бурые
- VI. Формация нейтральных и слабощелочных монтмориллонитовых почв**
 - 3. Мезогидроморфные почвы
 - VI 3l. Брюниземы
 - 4. Палеогидроморфные почвы
 - VI 4ch. Вертисоли
 - VI 4g. Черноземы красноватые
 - VI 4l. Черноземы
- VII. Формация щелочных и засоленных почв**
 - 1. Гидроаккумулятивные почвы
 - VII 1. Мангровые
 - 2. Гидроморфные почвы
 - VII 2. Солончаки
 - 3. Мезогидроморфные почвы
 - VII 3. Солоди
 - 4. Палеогидроморфные почвы
 - VII 4. Солонцы
- VIII. Формация вулканических почв на пеплах и туфах**
 - 6. Прimitивно-автоморфные почвы
 - VIII 6. Андосоли
 - P₄ Развеваемые и полужакрепленные пески

В настоящее время хорошо видны недостатки и ограниченность как этой карты, так и легенды к ней: недостаточно четкое разграничение и определение почвенно-геохимических формаций, недостаточно последовательное и строгое отнесение тех или иных типов почв к разным стадиям развития, схематичность, не во всех частях достаточная обоснованность группировок. Таким образом, это была, скорее, рабочая гипотеза, а не законченная модель почвенного покрова земного шара. Сами авторы видели эти

недостатки и пытались исправить их на новом варианте почвенной карты мира, уже достаточно подробном и полном.

Новая карта почв мира была подготовлена коллективом авторов под редакцией В. А. Ковды, Г. В. Добровольского, Е. В. Лобовой и Б. Г. Розанова в 1974 г. и демонстрировалась на X Международном конгрессе почвоведов (отдельным изданием карта была опубликована в 1975 г. в масштабе 1:10 000 000). Авторами карт отдельных континентов были: Азия — В. А. Ковда и Е. В. Лобова; Европа — Г. В. Добровольский, Н. Б. Мякина, М. Н. Строганова; Африка — Б. Г. Розанов и Ю. Н. Зборищук; Северная Америка — В. Д. Васильевская и Е. М. Самойлова; Южная Америка — М. И. Герасимова и Е. В. Лобова; Австралия — Е. В. Лобова.

При создании этой карты были использованы все новейшие почвенные карты отдельных континентов, в том числе карта Азии В. А. Ковды и Е. В. Лобовой (1973 г.), карта Европы ФАО (1966 г.), карты Африки Д'Ора (D'Hooge, 1964) и ФАО/ЮНЕСКО (1974 г.), карта Южной Америки ФАО/ЮНЕСКО (1971 г.), карты Австралии Стифенса (1960 г.) и КСИРО (1968 г.), карта Северной Америки ФАО/ЮНЕСКО (1973 г.), карта Центральной Америки ФАО/ЮНЕСКО (1973 г.); кроме того, было использовано большое количество оригинальных карт по разным странам и регионам; все исходные карты имели масштаб 1:6 000 000 и крупнее.

Легенда к этой карте построена сложно, с учетом главных закономерностей географии почв мира, с учетом современных теоретических концепций состояния и происхождения почвенного покрова земного шара.

ЛЕГЕНДА ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИРА, 1 : 10 000 000

(Ковда, 1974)

Формация криогенных нейтральных и слабокислых насыщенных почв

Автоморфные почвы: арктические пустынные, арктические типичные гумусовые.

Формация криогенных слабокислых и кислых почв

Гидроморфные почвы: болотные мерзлотные (арктические)

Автоморфные и полугидроморфные почвы

фация океанического климата — арктотундровые грубогумусовые глееватые, тундровые грубогумусовые глеевые, тундровые торфянисто- и торфяно-глеевые, тунд-

ровые дерново-глеевые, тундровые глеевые оподзоленные;

фация континентального климата — арктотундровые гумусные глееватые, арктотундровые иллювиально-гумусовые, тундровые глеевые типичные, тундровые иллювиально-гумусные

Формация кислых сильнопромерзающих или мерзлотных почв

Гидроморфные и полугидроморфные почвы болотно-таежные (полуболотные), болотно-мерзлотно-таежные (полуболотные).

Палеогидроморфные и неоморфные почвы.

фация резко континентального климата — глее-мерзлотные, мерзлотно-таежные кислые и оподзоленные, мерзлотно-таежные палеовые нейтральные, мерзлотно-та-

ежные палевые карбонатные и осолоделые, мерзлотно-таежные карбонатные, серые лесные мало-мощные, серые лесные мерзлотно-глееватые, дерново-лесные свет-лохвойной тайги;

фация континентального климата — таежные кислые, глее-таежные, большей частью неоподзоленные, глеево-подзолисто-иллювиально-гумусовые (на песках), глеево-таежные слабоподзоленные, подзолистые глубинно-глееватые, подзолы иллювиально-гумусовые, дерново-подзолистые, дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом, дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом остаточно-карбонатные, серые лесные, дерново-глеевые и дерново-глеевые оподзоленные (остаточно-карбонатные);

фация континентально-муссонного климата — бурые таежные оглеенные, бурые лесные хвойно-широколиственных лесов, большей частью глееватые и оподзоленные, бурые лесные кислые, дерново-луговые, большей частью нейтральные.

Формация кислых и слабокислых почв

Гидроморфные и полугидроморфные почвы: болотные верховые (торфяно-болотные), болотные, большей частью низинные, подзолисто-болотные, подзолистые поверхностно-глеевые (псевдоглей), дерново-подзолистые глеевые, серые лесные глеевые, лессивированные глеевые, бурые лесные глеевые, бурые лесные кислые оглеенные, дерново-глеевые, дерново-глеевые карбонатные

Палеогидроморфные и неоморфные почвы:

фация океанического и субокеанического климата — подзолистые и подзолы иллювиально-гумусные, палево-подзолистые, подзолистые и подзолы иллювиально-гумусно-железистые, дерново-подзолистые, дерново-подзолистые остаточно-карбонатные, охристо-подзолистые, подзолистые песчаные с псевдофибрими, перегнойно-подзолистые иллювиально-гумусные, дерново-палево-подзоли-

стые (лессивированные), лессивированные, бурые лесные типичные, бурые лесные кислые, бурые лесные лессивированные, бурые лесные оподзоленные оглеенные, бурые лесные эутрофные (насыщенные), бурые лесные карбонатные (остаточные), рендзины типичные, рендзины брioniфицированные;

фация субконтинентального климата — глее-подзолистые, подзолы иллювиально-гумусные, подзолистые, подзолы иллювиально-гумусно-железистые, дерново-подзолистые, дерново-палево-подзолистые, дерново-подзолистые мало-гумусовые (на песках), светло-серые и серые лесные, светло-серые и серые лесные остаточно-карбонатные, светло-серые лесные и серые лесные (буроватые), темно-серые лесные, бурые лесные оподзоленные, дерново-карбонатные.

Формация нейтральных и слабощелочных почв

Гидроморфные и полугидроморфные почвы: луговые выщелоченные (часто оглеенные), луговые (большой частью карбонатные), луговые (большой частью засоленные), лугово-коричневые, лугово-сероземные и лугово-пустынные

Палеогидроморфные и неоморфные почвы:

фация сухого субтропического климата — красные средиземноморские на древних корях, красновато-каштановые, красно-бурые слитые, брioniзмы красноватые, черные субтропические, бескарбонатные бурые, коричневые, коричневые выщелоченные, коричневые карбонатные, рендзины красные;

фация полупустынного климата — серо-коричневые, сероземы, сероземы повышено-карбонатные (часто с калие), сероземы мало-мощные, бурые полупустынные субтропические

Формация ферраллитных кислых, реже нейтральных почв

Гидроморфные почвы: лугово-болотные, гумусовые глеевые

Неоавтоморфные и палеоавтоморфные почвы:

фация влажного муссонного климата — бурые лесные красноватые, железистые субтропические глеевые, железистые субтропические на древних корях, желтоземы, красноземы, красноземы оподзоленные, красноземы слабо ферралитизованные (с плинтитом), красноземы железистые, красноземы эутрофные;

фация муссонно-континентального климата — бурые лесные нейтральные (буро-коричневые), желто-бурые и желто-коричневые (широколиственных лесов), коричневые малокарбонатные, серо-коричневые мицеллярно-карбонатные, хейлуту.

Формация аллитных и ферраллитных кислых почв

Гидроморфные и полугидроморфные почвы: мангры, марши, кислые болотные тропические, латосоли избыточного грунтового увлажнения, плинтитовые глеевые, тропические подзолы.

Палеогидроморфные и неоавтоморфные почвы: железистые тропические, железистые тропические слабо лессивированные, железистые тропические лессивированные, железистые тропические оглеенные, ферраллитные и железистые с латеритным панцирем, красные железистые (красные каолиновые земли), красные железистые глеевые, терра росса.

Палеоавтоморфные почвы: аллитные (главным образом с гиббситом и гетитом), ферраллитные сильнонепасыщенные, ферраллитные средие- и слабонепасыщенные, ферраллитные эутрофные, остаточнoferраллитные, латеритные оподзоленные.

Формация слабокислых и нейтральных почв

Гидроморфные и полугидроморфные почвы: планосоли, черные тропические почвы грунтового увлажнения (гидроморфные вертисоли), ферсиаллитные глеевые.

Палеогидроморфные и неоавтоморфные почвы:

фация климата с сухим сезоном около 4 месяцев — красно-бурые бескарбонатные, красно-бурые карбонатные, красно-бурые эутрофные;

фация климата с сухим сезоном более 4 месяцев — красно-бурые субаридные, красно-бурые субаридные с карбонатными конкрециями, красно-бурые субаридные слитые, красно-бурые субаридные на древних корях, красно-бурые субаридные карбонатные на древних корях, бурые тропические субаридные;

фация климата с длительным сухим сезоном — черные тропические мощные (регуры), черные тропические маломощные (регуры), черные тропические (вертисоли), черные тропические выщелоченные.

Формация нейтральных или щелочных почв

Гидроморфные и полугидроморфные почвы: лугово-черноземовидные, лугово-черноземные, лугово-каштановые, брүниземы, брүниземы выщелоченные.

Палеогидроморфные и неоавтоморфные:

фация субконтинентального климата — черноземы выщелоченные, черноземы выщелоченные маломощные малогумусовые, черноземы оподзоленные, черноземы типичные, черноземы обыкновенные мицеллярно-карбонатные, черноземы южные мицеллярно-карбонатные, черноземы слитые (смолиницы), каштановые мицеллярно-карбонатные (и конкреционные), светло-каштановые мицеллярно-карбонатные (и конкреционные), каштановые карбонатные, бурые полупустынные малокарбонатные малогипсовые;

фация континентального климата — черноземы оподзоленные и выщелоченные, черноземы типичные, черноземы типичные и обыкновенные, черноземы южные, большей частью солонцеватые, каштановые, большей частью солонцеватые конкреционно-карбонатные с гипсом, светло-каштановые, большей частью солонцеватые конкреционно-карбонатные с гип-

сом, бурые полупустынные кон-
креционно- и пропитанно-карбо-
натные с гипсом;

Фация резко континентального кли-
мата — черноземы бескарбонат-
ные и выщелоченные, черноземы
обыкновенные маломощные, чер-
ноземы южные маломощные, лу-
гово-черноземные мерзлотные,
каштановые мучнисто-карбонат-
ные безгипсовые маломощные,
светло-каштановые мучнисто-кар-
бонатные безгипсовые, бурые по-
лупустынные маломощные без-
гипсовые, сероземы малокарбо-
натные.

Формация пустынных карбонатных засоленных почв

Палеогидроморфные и ав-
томорфные почвы:

фация тропических пустынь — ре-
ги, гаммады и пески, пустынные
красные корковые с дифференци-
рованным профилем, пустынные
красно-бурые с гипсовыми кора-
ми;

фация субтропических пустынь —
серо-бурые и красные карбонат-
ные маломощные, красноватые
пустынные;

фация суббореальных пустынь —
серо-бурые, серо-бурые малокар-
бонатные, примитивные пустын-
ные крайне аридные, такыровид-
ные, примитивные пустынные.

Формация вулканических почв

Автоморфные почвы:

фация холодного климата — вул-
канические слоисто-пепловые, лес-
ные вулканические охристые, дер-
ново-лесные вулканические, лес-
ные вулканические охристо-под-
золистые;

фация умеренного и субтропиче-
ского климата — андосоли, ан-
досоли брionyфицированные, ан-
доподзолистые;

фация тропического климата — ан-
досоли насыщенные, андосоли пе-
насыщенные.

Формация засоленных и щелочных почв

Гидроморфные и палеогид-
роморфные почвы: солоди,
солоди мерзлотные, солончаки, та-

кыры, сернистые мангры, шоры
(себхи).

Древние почвы и коры раз-
ных зон: терра росса, терра фус-
ка, белосоли, латеритные коры,
фиолетовые пестрые породы, крем-
неземистые коры, карбонатные ко-
ры, гипсовые коры.

Пески разных зон: кварцевые,
кварцево-полмиктовые, кварцевые
(австралийские), железистые оста-
точно-латеритные, засоленные при-
морские, нерасчлененные.

Почвы, измененные культу-
рой: орошаемые почвы и оазисы,
затопляемые почвы, почвы, сильно
измененные освоением (неорошае-
мые).

Пойменные аллювиальные
почвы (всех зон).

Щебнистые скелетные поч-
вы:

незавитые, незавитые на песчан-
ках и песках, незавитые на основ-
ных породах, незавитые на кислых
породах, незавитые на пеплах и
лавах, незавитые на известняках,
незавитые на сланцах, ранкеры,
регосоли, выходы горных пород,
каменистые поверхности, коралло-
вые рифы, вулканические конусы,
ледники.

Почвы горных областей:

горно-луговые альпийские, горно-
луговые степные субальпийские,
горные ранкеры, горно-тундровые,
горно-тундровые эвтрофные, гор-
ные мерзлотно-таежные ожелезнен-
ные, горные мерзлотно-таежные,
горные мерзлотно-таежные карбо-
натные, горные таежные дерновые,
горные таежные иллювиально-гу-
мусовые, горные таежные бурые,
горные таежные кислые (неоподзо-
ленные), горные подзолистые, гор-
ные дерново-подзолистые, горные
подзолистые гумусово-железистые,
горные подзолистые иллювиально-
гумусовые, горные охристо-подзо-
листые, горные серые лесные, гор-
ные бурые лесные, горные бурые
лесные кислые, горные бурые лес-
ные оподзоленные, горные бурые
лесные лессивированные, горные
бурые лесные эвтрофные, горные
бурые лесные красноватые, гор-
ные черноземы, горные каштановые,
горные бурые полупустынные, гор-

ные пустынные, горные коричневые, горные коричневые выщелоченные, горные серо-коричневые, горные сероземы, горные желтоземы, горные красноземы, горные красноземы оподзоленные, горные желто-бурые, горные красно-бурые, горные железистые тропические, горные красные и желтые тропические (подзолистые), горные ферраллитные (гу-

мусовые), горные ферраллитные эугрофные, горные рендзины, горные дерново-карбонатные, горно-лесные (таежные) вулканические, горные андосолы, горные неразвитые, высокогорные лугово-степные, высокогорные пустынно-степные, высокогорные пустынные, высокогорные мерзлотные луговые засоленные, высокогорные андосолы.

По сравнению с предыдущими картами мира новая почвенная карта под редакцией В. А. Ковды имеет ряд существенных особенностей.

1. Почвенная карта мира 1974 г. наиболее подробная и полная из всех существующих (кроме «Мировой карты» ФАО/ЮНЕСКО) благодаря масштабу (1:10 000 000) и детальности легенды (293 основных подразделения почв).

2. Эта карта в наибольшей возможной степени обоснована исходным фактическим картографическим материалом.

3. Карта 1974 г. построена на новой принципиальной основе и показывает множественность природных законов, определяющих пространственное распределение почв на земной поверхности (подробно этот вопрос рассматривается в следующей главе, где дана характеристика основных законов географии почв мира).

4. Опорной единицей на карте 1974 г. служит тип почвы, как это принято в русской почвенно-картографической школе со времени В. В. Докучаева, однако типы почв сгруппированы в более крупные таксоны с учетом их эволюционных и геохимических связей.

5. Наряду с вновь выявленными закономерностями географии почв мира на карте показаны в полной мере и установленные ранее — климатическая зональность и фации типов почв.

Все эти особенности позволяют характеризовать карту 1974 г. как наиболее адекватную и полную модель почвенного покрова земного шара. Конечно, через некоторое время эта модель будет опять пересматриваться почвоведом по мере накопления новых фактических материалов и появления новых теоретических разработок, но в настоящее время она позволяет достаточно достоверно и точно оценить почвенные ресурсы мира в меру точности и достоверности наших современных знаний.

Параллельно с работами В. А. Ковды и его сотрудников исследования по почвенному покрову мира велись М. А. Глазовской (1964, 1972—1973), которая развивает близкое к идеям В. А. Ковды, но все же свое собственное, направление в географии почв мира.

М. А. Глазовская также отказалась от концепции строгой климатической зональности как единственного закона мировой географии почв, на первое место поставив почвенно-геохимиче-

ские закономерности и выделив в качестве наиболее крупной почвенной группировки биогеохимические и гидрогеохимические ассоциации почв, включающие генерации, семейства и далее типы почв.

В приложении ко второму тому книги М. А. Глазовской «Почвы мира» (1973) дана небольшая картографическая схема почвенных секторов и почвенных областей мира в масштабе 1:100 000 000, на которой выделено 79 областей (с региональными названиями, например: Среднерусская, Североамериканская и т. п.), объединенных в 13 секторов: 1 — сектор арктических пустынных почв; 2 — сектор тундровых глеевых и альфегумусовых почв; 3 — сектор подзолов, альфегумусовых, кислых глеево-элювиальных и торфяно-глеевых почв (бореальный таежно-лесной); 4 — таежно-лугово-степные области с участием солонцов в бореальном секторе; 5 — секторы элювиземно-подзолистых, кислых глеево-элювиальных, буроземных, горных альфегумусовых и подзолистых почв (суббореальные лесные); 6 — секторы элювиземно-кальций-гумусовых, дерновых кальций-гумусовых, щелочных глеево-элювиальных (осолоделых) почв, горных буроземных, альфегумусовых и кислых дерновых почв (лесо-лугово-степные); 7 — южноамериканский лугово-степной сектор дерновых кальций-гумусовых, степных кальций-гумусовых почв и слитоземов; 8 — секторы кальций-гумусовых степных почв; 9 и 10 — секторы кальций-гумусовых оглиненных почв, слитоземов, горных буроземов, ксеро-карбонатных почв межгорных впадин (ксерофитно-лесо-кустарниковые); 11 — секторы ксеро-карбонатных и ксеро-солонцовых почв, реликтовых солевых кор, горных кальций-гумусовых оглиненных почв с фрагментами горных буроземов (пустынно-степные и пустынные); 12 — секторы ферроземов, слитоземов, ксеро-солонцовых почв, реликтовых латеритов и латеритных почв, горных фульво-ферраллитных почв, высокогорных кислых альфегумусовых и кислых дерновых почв (саванно-ксерофитно-лесные и ксерофитно-кустарниковые); 13 — секторы фульво-ферраллитных и фульво-ферсиаллитных, ферсиаллитных глеево-элювиальных и латеритных почв с фрагментами ферроземов и слитоземов, горных альфегумусовых и кислых дерновых почв (субтропические и тропические влажно-лесные). По каждой области показаны штриховкой на карте типы макроструктуры почвенного покрова (1—38).

Это довольно оригинальный подход к составлению обзорной карты почв мира, в котором сочетаются зонально-географические и почвенно-геохимические принципы. Несмотря на мелкий масштаб, схема оказалась довольно подробной, но, конечно, несопоставимой с современными детальными почвенными картами мира, такими, как карта В. А. Ковды (1974) или карта ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975).

Еще один оригинальный подход к мировой географии почв, также развиваемый в этот период, мы находим в работах В. Р. Во-

лобуева (1972, 1973), давшего схематические мелкомасштабные карты главных почвенных зон мира (без Австралии и отдельно по континентам). В соответствии с развиваемой им концепцией энергетики почвообразования и экологии почв В. Р. Волобуев каждую почвенную зону характеризует как определенную общность преобладающих почв. Этот подход также представляет определенный интерес, но сама схематическая карта слишком упрощена и может служить лишь иллюстрацией разрабатываемой автором гипотезы.

Особняком стоят работы по мировой географии почв аргентинского почвовед Пападакиса (Papadakis, 1964, 1964), долгое время работавшего в ФАО и обобщившего многочисленные картографические материалы ФАО на основе своих оригинальных концепций.

В его книге, являющейся по существу мировым атласом почв, содержатся 42 карты отдельных стран мира, составленные в разных масштабах от 1 : 4 000 000 до 1 : 20 000 000, объединенные единой легендой. Само картографическое оформление этих карт весьма скромное: белые контуры почв характеризуются лишь индексами, и карта очень плохо читается. Что касается существа легенды, то она хотя и очень подробная (238 подразделений), но не имеет никакой стройной системы или теоретического обоснования. Почвы (самых разных таксономических уровней) перечисляются в легенде хаотически, в алфавитном порядке их буквенных индексов, что не дает никакого представления о закономерностях географии почв и структуре почвенного покрова планеты. Вызывает возражения и изобретенная им новая номенклатура для многих известных почв. Весьма субъективны его представления и о диагностике главных групп почв. В целом это эклектичное произведение, в котором автор очень субъективно попытался объединить разные научные школы и подходы и собрал воедино разнородные фактические материалы без какой-либо попытки их научной систематизации и интерпретации. Сказанное можно иллюстрировать следующей выдержкой из легенды к карте (начало легенды): а — аллювиальные, аг — глей-солевые аллювиальные, аj — аллювиальные с петрокальциевым горизонтом, аs — засоленные аллювиальные, аw — влажные аллювиальные, b — браунэрде и молодые бурые, b (сac) — браунэрде или молодые бурые с карбонатной корой, b (1) — браунэрде или молодые бурые слабо лессивированные, ба — бурые кислые, ба (1) — бурые кислые слабо лессивированные, bah — бурые кислые органические, бао — бурые кислые торфянистые, бат — бурые кислые арктические, бах — бурые кислые ожелезненные, bc — бурые коричневые, bd — бурые аридные, bg — глейсолевые бурые или браунэрде, bh — органические бурые или браунэрде, bk — желтозем, bl — литосолевые бурые, bm — бурые глины и т. д. Ни такая легенда, ни такая номенклатура не могут быть приняты в современном почвоведении.

В связи с введением в 1960 г. новой системы диагностики, номенклатуры, таксономии и классификации почв, известной в литературе под названием «7-го Приближения», почвоведы США за последние годы разработали ряд новых картографических материалов, в частности «Почвенную карту США» и небольшую схематическую «Почвенную карту мира», которая впервые была опубликована в 1968 г. отдельным изданием в штриховом черно-белом изображении и переиздана в 1972 г. На карте масштаба 1:50 000 000 показано «вероятное распространение порядков и подпорядков», то есть наиболее крупных таксономических единиц почв новой системы классификации. Несмотря на мелкий масштаб, эта схематическая карта довольно подробно (117 подразделений в легенде) иллюстрирует те классификационные представления, которые сложились в современной школе почвоведов США. В целом эта карта дает примерно такое же представление о почвенном покрове мира, какое сложилось на протяжении истории почвоведения и показано на других почвенных картах, использующих традиционную номенклатуру и подходы русской почвенно-картографической школы, но детали строения трудно сопоставимы вследствие трудностей корреляции разных классификационных систем.

Наконец, последняя мировая карта, которую необходимо рассмотреть, — это «Почвенная карта мира» ФАО/ЮНЕСКО масштаба 1:5 000 000, которая создавалась коллективно почти 15 лет начиная с 1960 г. и была издана в 1971—1975 гг. Эта карта стоит совершенно особняком благодаря своему международному значению, принципиальным особенностям и детальности.

Одной из главных и первоочередных задач при составлении международного проекта почвенной карты мира было согласование и унификация представлений о характере почв разных стран и континентов и принятие единой систематической легенды и номенклатуры. Без этого создание общепринятой мировой карты было бы невозможным. Естественно, что такая грандиозная задача, учитывая разнообразие научных школ в мировом почвоведении и языковые различия, могла быть разрешена только в рамках равноправного международного сотрудничества.

По инициативе И. В. Тюрина Международное общество почвоведов после Парижского конгресса (1956 г.) выступило с идеей составления континентальных и мировых почвенных карт на базе международного сотрудничества. Однако воплотиться в жизнь эта идея могла только после принятия соответствующей рекомендации VII Международным конгрессом почвоведов в Мэдисоне в 1960 г. В 1961 г. ФАО и ЮНЕСКО взяли на себя финансовую и научно-организационную ответственность по реализации проекта мировой почвенной карты. С самого начала был установлен тесный контакт с Международным обществом почвоведов, по рекомендации которого создан Консультативный комитет

экспертов¹, который разрабатывал и периодически обсуждал научные вопросы, связанные с созданием почвенной карты мира.

За истекший с 1961 г. период проделана огромная работа по сбору и обобщению многочисленных материалов о почвах разных стран. Проведены корреляционные семинары с экскурсиями для Латинской Америки (1962, 1964, 1965, 1966 гг.), Европы (1962, 1963, 1965 гг.), Южной и Центральной Азии (1962 г.), по вулканогенным почвам (1964 г.), для Северной Америки (1965, 1966 гг.) и Индии (1965 г.), несколько пленарных заседаний Консультативного комитета и рабочих совещаний руководителей и консультантов проекта. Все материалы этих совещаний и семинаров публиковались в «World Soil Resources Reports», FAO. Работа по почвенной карте мира трижды обсуждалась на международных конгрессах почвоведов (в 1964 г. в Бухаресте рассмотрены и утверждены проект и программа карты, в 1968 г. в Адelaide утверждена общая легенда к карте, в 1974 г. в Москве обсуждались законченные и изданные ЮНЕСКО листы карты).

Карта выпускалась отдельными самостоятельными сериями по крупным регионам мира, причем соответствующие листы сопровождались пояснительным текстом (к сожалению, карты и тексты публиковались раздельно, часто в разное время и не в порядке программы); всего вышло 10 томов этого издания в 1971—1975 гг.

Главной проблемой при составлении Международной почвенной карты мира была, конечно, разработка ее легенды. Понадобилось 10 лет настойчивого труда, поисков, творческих дискуссий, чтобы создать действительно международный проект. Лишь на Московском совещании 1966 г. была достигнута первая принципиальная договоренность о реальном содержании показываемых на мировой карте почвенных единиц. Важно было не только то, как назвать те или иные почвы мира, самое важное — это показать на карте одинаковые почвы разных стран и континентов под одинаковым названием и отразить, с одной стороны, все разнообразие почв мира (в соответствии с заданным масштабом), а с другой — те их естественные группировки, которые со-

¹ В состав комитета входили представители всех континентов и крупнейших мировых почвенных школ: от Советского Союза — И. П. Герасимов, В. А. Ковда, Е. В. Лобова, И. В. Тюрин; от Европы — Ж. Обер, Ф. Ван-Барен, Р. Тавернье; от Северной Америки — Гай Д. Смит и А. Лихи; от Южной Америки — Д. А. Каппанини и Р. Коста де Лемос; от Азии — Говинда, Раджан и М. Ойяма; от Африки — С. Мутури, С. Перейра-Барето и Г. Обенг; от Австралии — С. Ж. Стифенс. Принимали участие в работе отдельных стадий выполнения проекта Ч. Келлог, Д. Д'Ор, Ф. Фурнье, К. Когрен, Н. Тейлор, Н. Чернеску, С. Райчаудри, М. А. Глазовская, В. М. Фридланд, Б. Г. Розанов, Д. Беннема и многие другие. Непосредственную работу по проекту при консультации комитета провело Бюро почвенных ресурсов мира ФАО под руководством Р. Дюдаля в Риме. Огромная заслуга принадлежит главному организатору и консультанту В. А. Ковде.

ставляют реальную географию почв; дело не столько в самих терминах, сколько в их реальном содержании.

При разработке легенды к Почвенной карте мира была сделана более или менее удачная попытка объединения методических подходов русской, западноевропейской и североамериканской школ. Это было сделано путем сочетания идеи главнейших типов почв мира с количественными и качественными диагностическими критериями при широком использовании концепции диагностических горизонтов почв. Важно подчеркнуть, что было сохранено и принято представление о главных типах почв (main soil units and sub-units), которое традиционно разрабатывалось русской школой. Вместе с тем в диагностике почв были использованы принципы как советских, так и западных научных школ. И хотя многие почвоведы, в частности советские и некоторые западноевропейские, не согласны принципиально с философией и с общей классификационной схемой «7-го Приближения», отличающейся формализмом и морфологизмом, тем не менее ряд национальных подходов и диагностических критериев из нее был использован для международной легенды.

Всего в легенде к «Почвенной карте мира» ФАО/ЮНЕСКО выделено 26 групп типов почв и 133 типа почв или основных почвенных единиц.

ЛЕГЕНДА ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ МИРА, 1 : 5 000 000 (ФАО/ЮНЕСКО)

Флювисоли (от лат. fluvius — «река» и solum — «почва») — слаборазвитые почвы на современных аллювиальных наносах: богатые, карбонатные, бедные, серые.

Глейсоли (от русск. — «глей») — почвы с выраженным глеевым горизонтом и преобладанием гидроморфных процессов: богатые, карбонатные, бедные, моллевые, гумусовые, плититовые, криогенные.

Регосоли (от греч. rhēgos — «покров») — слаборазвитые почвы на рыхлых неаллювиальных наносах (пески, лёссы и т. п.): богатые, карбонатные, бедные, криогенные.

Литосоли (от греч. lithos — «камень») — примитивные щебнистые почвы на скальных породах с мощностью до 10 см.

Ареносоли (от лат. arena — «песок») — развитые песчаные почвы на мощных песках: камбиевые, лювиковые, ферралытые, белесые.

Рендзины (от польск. rzędzić — «шум плуга на мелкой почве») — дерново-карбонатные почвы.

Ранкеры (от австрийск. rank — «крутой склон») — слаборазвитые почвы с профилем AC на кремнистых плотных породах.

Андосоли (от японск. an — «темный» и do — «почва») — темные аллофановые почвы на вулканических пеплах и туфах: светлые, моллевые, гумусовые, стекловатые.

Вертисоли (от лат. verto — «оборачивать») — темные трещиноватые глинистые монтмориллонитовые самомульчирующие почвы: темные, окрашенные.

Солончаки (от русск. «солончак») — засоленные почвы с содержанием более 1% солей: типичные, моллевые, такыровые, глеевые.

Солонцы (от русск. «солонец») — почвы с содержанием обменного натрия более 15% от емкости поглощения: типичные, моллевые, глеевые.

Ермосоли (от испанск. *eremo* — «пустыня» и лат. *eremus* — «заброшенный») — пустынные почвы: нормальные, известковые, гипсовые, лювиковые, такыровые.

Ксеросоли (от греч. *xeros* — «сухой») — полупустынные почвы, включая сероземы и др.: нормальные, известковые, гипсовые, лювиковые.

Каштаноземы (от лат. *castaneus* — «каштан» и русск. «земля») — каштановые почвы: нормальные, известковые, лювиковые.

Черноземы (от русск. «чернозем») — черноземы: нормальные, известковые, лювиковые, языковатые.

Файоземы (от греч. *phaios* — «темно-серый») — брүниземы и близкие к ним почвы прерий: нормальные, карбонатные, лювиковые, глеевые.

Грейземы (от англ. *gray* — «серый») — серые почвы лесостепей: типичные, глеевые.

Камбисоли (от лат. *cambiare* — «изменять») — оглиненные слабовыветрелые почвы без признаков иллювинования глины в профиле: богатые, бедные, гумусовые, глеевые, криогенные, известковые, окрашенные, слитые, ферральные.

Лювисоли (от лат. *luvi* — «промывать») — лессивированные почвы с глиноиллювиальным горизонтом В, со средним и высоким содержанием оснований: типичные, окрашенные, известковые, слитые, железистые, белесые, плинтитовые, глеевые.

Подзолувисоли (от русск. — «подзол» и лат. *luvi* — «промывать») — почвы, имеющие глиноиллювиальный горизонт В и одновременно признаки подзолов (подзолистые и дерново-подзолистые почвы): богатые, бедные, глеевые.

Подзолы (от русск. — «подзол») — почвы с иллювиальным в отношении гумуса и (или) полуторных окислов горизонтом В, обычно формирующиеся на песках: типичные, лептовые, железистые, гумусовые, слоеватые, глеевые.

Планосоли (от лат. *planus* — «ровный») — почвы с резко выраженным утяжелением механического состава вниз по профилю и избыточным поверхностным увлажнением: богатые, бедные, моллевые, гумусовые, солодовые, криогенные.

Акрисоли (от лат. *acris* — «очень кислый») — лессивированные почвы с глиноиллювиальным горизонтом В, с низким содержанием оснований, сильнокислые: типичные, железистые, гумусовые, плинтитовые, глеевые.

Нитосоли (от лат. *nitidus* — «яркий, глянцеви́тый») — почвы с очень сильно выраженным глиноиллювиальным горизонтом В и сильновыветрелые: богатые, бедные, гумусовые.

Ферральсоли (от лат. *ferrum* — «железо» и *aluminium* — «алюминий») — сильновыветрелые почвы, состоящие в основном из кварца, каолинита и гидроокислов железа и алюминия: типичные, желтые, красные, гумусовые, кислые, плинтитовые.

Гистосоли (от греч. *histos* — «ткань») — торфяные почвы: богатые, бедные, криогенные.

Картографическими единицами «Почвенной карты мира» ФАО/ЮНЕСКО являются почвенные ассоциации, показанные индексами, составленными из: индекса преобладающей почвы (показывается также окраской); цифры, указывающей состав почвенной ассоциации; цифры, показывающей класс механического состава преобладающих почв (1 — легкие, 2 — средние, 3 — тяжелые); маленькой буквы, показывающей класс рельефа почвенной ассоциации (*a* — равнинный до волнистого, *b* — бугристый до холмистого, *c* — сильно расчлененный до горного). Кроме того, штриховкой показаны фазы и смешанные единицы поверхности: каменная, скальная, конкреционная, петрокальцевая, петрогипсовая, петрожелезистая, фреатическая, с

фрадшипэном, с дурипэном, засоленная, содовая, сerraдо, дюны и развечаемые пески, ледники и вечные снега, солевые скопления и коры, каменистые осыпи или каменистые поверхности пустыни.

Рассматривая в целом эту карту и ее легенду, можно отметить следующие особенности.

1. Карта составлена на основе большого фактического картографического материала, включая материалы реальной почвенной съемки, и по своему фактическому содержанию и степени детализации является наиболее детальной и точной по сравнению со всеми иными мировыми почвенными картами; точность ее определяется также масштабом 1:5 000 000 и избранной картографической основой («Топографическая карта мира Американского географического общества»).

2. Корреляционные трудности при показе и интерпретации почв разных стран и континентов были в значительной степени преодолены путем проведения многочисленных международных совещаний с полевыми экскурсиями, хотя до полного разрешения этой проблемы еще очень далеко.

3. Легенда карты построена на компромиссном принципе, объединяющем разноречивые подходы различных национальных школ в почвоведении.

4. В основу легенды положена идея о типе почвы как опорной единице, развиваемая русской почвенно-картографической школой; однако конкретные объемы и концепции тех или иных типов почв, перечисляемых в легенде, не всегда полностью соответствуют объемам и концепциям русской школы (например, «подзол» карты ФАО/ЮНЕСКО и «подзол» русской систематики — это разные понятия).

5. Диагностика выделяемых в легенде типов почв построена на принципе строгой количественной характеристики при преимущественном использовании концепции диагностических горизонтов, развиваемой школой почвоведов США.

6. Номенклатура почв в значительной степени обновлена и построена на принципе использования русских, греческих и латинских корней; новые названия почв во многом сохраняют традиции почвенной номенклатуры, выгодно отличаясь от искусственной терминологии «7-го Приближения». В номенклатуру вошли многие русские названия, ставшие общеупотребительными (подзолы, черноземы, рендзины, солонцы, солончаки); много использовано терминов западного происхождения, ставших международными и вошедших в русский язык (ранкеры, андосоли, вертисоли, литосоли); в некоторых терминах использованы русские коренные понятия наряду с греко-латинскими (глейсоли, каштаноземы, фйоземы, грейземы, подзолувисоли); много используется понятий русской терминологии (солодовые, такыровые, глевые). Именно таким широким подходом и объясняется то, что IX Международный конгресс почвоведов утвердил эту номенклатуру в качестве международной.

7. Из номенклатуры почв исключены полностью указания на ландшафтное (зональное) положение почв, а в диагностике почв они сведены до минимума, так как вся диагностика строится на собственно почвенных признаках.

8. В легенде сделана попытка поставить почвы в эволюционный ряд от наиболее слабо развитых (по степени дифференциации профиля, по степени выветрелости минеральной основы) до наиболее сложно построенных и зрелых.

9. Несмотря на некоторую формализацию определений и диагностики основных почвенных единиц, основанную на системе диагностических почвенных горизонтов и измеряемых критериев (а следовательно, на некоторой условности границ), в основу выделения тех или иных групп почв положены генетические принципы (характер почвообразовательного процесса). Это видно из следующих примеров: флювисоли — определяющими служат режим поемности и аллювиальный процесс; глейсоли — определяют гидроморфный процесс оглеения; лювисоли — определяющим служит иллювиирование глинистых частиц без их разрушения на фоне высокого содержания оснований; акрисоли — иллювиирование глинистых частиц без разрушения на фоне низкого содержания оснований; подзолы — иллювиирование гумуса и (или) R_2O_3 ; подзолювисоли — иллювиирование глинистых частиц, а также гумуса и (или) R_2O_3 ; камбисоли — слабое выветривание породы без выраженного перемещения продуктов по профилю и т. п.

10. Карта несет очень большую научную информацию, значительно большую, чем все ранее созданные: наряду с преобладающей почвой в каждом контуре показаны подчиненные почвы (состав почвенной ассоциации), механический состав почвы, характер рельефа; полнота информации о почвенном покрове каждого контура обеспечивается сочетанием на карте для каждого контура окраски, буквенно-цифрового сложного индекса и штриховки (для фаз и других особенностей территорий).

11. Сопровождение каждой региональной серии карт пояснительным текстом с подробной характеристикой почв и ландшафтов, а также с рекомендациями по использованию почв, в еще большей степени усиливает научную информативность карты и возможности ее использования.

В заключение этого краткого критического обзора необходимо сказать, что детальный научный анализ «Почвенной карты мира» масштаба 1:5 000 000 — дело будущего, так же как и научная интерпретация содержащейся в ней информации о почвах мира. Частично это будет сделано ниже, в соответствующих разделах данной книги.

Проведенный анализ истории создания почвенной карты мира (1899—1975 гг.) показал, что на протяжении трех четвертей века почвоведы создавали все более и более приближающуюся к реальности картографическую модель почвенного покрова земного

шара. Начиная с первой схемы В. В. Докучаева (1899 г.) и кончая последними картами ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975 гг.) и В. А. Ковды (1974 г.), последовательно все более и более уточнялись и детализировались научные знания о почвах мира и закономерностях их пространственного распространения. Особенно велика в этом историческом процессе познания роль русской почвенно-картографической школы, создавшей целый ряд картографических моделей и почвенно-географических концепций, практически создавшей географию почв мира.

Современные знания о почвах мира — это лишь один из этапов в цепи познания, но этот этап позволяет нам достаточно достоверно рассматривать и анализировать почвенный покров земного шара и делать вполне обоснованные выводы о путях его рационального использования в интересах прогрессивно развивающегося человечества.

Глава 2

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ГЕОГРАФИИ ПОЧВ МИРА



Главнейшей задачей географии почв мира как науки является объяснение показываемого на картах почвенного покрова земного шара, т. е. теоретическое обоснование его современного состояния, теория его происхождения, интерпретация распространения почв на земной поверхности. Понятно, что решение этой задачи возможно только на основе общей теории почвообразования. Только после создания фундаментальной теории почвообразования В. В. Докучаевым в конце прошлого века стала возможной теория географии почв мира, до этого времени ее просто не было, как не было и мировых почвенных карт.

Основой теории географии почв мира явилось докучаевское учение о факторах почвообразования и почве как самостоятельном естественноисторическом теле природы. Когда В. В. Докучаев показал, что почва есть функция комплекса факторов почвообразования (климата, горной породы, рельефа, растительных и животных организмов, возраста местности), появилась реальная возможность научной интерпретации на этой основе закономерностей пространственного распространения почв на земной поверхности.

Другим основным положением современной теории географии почв мира служит эволюционная концепция почвообразования, созданная трудами блестящей плеяды русских ученых и принятая сейчас в мировом почвоведении. Как писал П. С. Коссович (1911), наблюдаемый нами современный почвенный покров земного шара должен быть рассматриваем лишь как одна из стадий в его развитии, а отдельные почвенные образования, с которыми мы имеем дело в настоящее время, в прошлом могли представлять другие формы почвообразования и в будущем могут подвергнуться существенным превращениям даже без изменения внешних условий, и для полного познания всякой почвы необходимо выяснить ее генезис с самого начала ее образования.

Наконец, следующий фундаментальный источник теории географии почв мира — это энергетико-геохимическая концепция почвообразования, созданная трудами Б. Б. Полинова, В. А. Ковды, М. А. Глазовой, В. Р. Волобуева. Учение о геохимической сопряженности почв, о развитии кор выветривания, о почвенно-геохимических ландшафтах дало возможность глубже понять и объяснить наличие крупных группировок почв на земной поверх-

ности, а изучение энергетики почвообразования позволило вскрыть первопричины климатических и геохимических сопряжений в почвенном покрове.

Таким образом, четыре основополагающие концепции: 1) учение о почве как самостоятельном естественноисторическом теле; 2) учение о факторах почвообразования; 3) эволюционная концепция почвообразования; 4) энергетико-геохимическая концепция почвообразования — составляют тот общетеоретический фундамент, на котором строится современная теория географии почв мира, включающая ряд принципов или законов, объясняющих пространственное распространение почв на земной поверхности, то есть строение и происхождение почвенного покрова земного шара.

ПРИНЦИП ЗОНАЛЬНОСТИ ПОЧВ МИРА

Первым принципом географии почв мира, сформулированным В. В. Докучаевым (1898, 1899) на основе учения о факторах почвообразования, является закон мировой почвенной зональности, ставящий на первое место среди факторов почвообразования климат в качестве определяющего географию почв мира фактора. Исследованию этого закона географии почв мира посвящена огромная литература (Глинка, 1908, 1908а, 1923; Неуструев, 1922, 1930, 1949; Соколов, 1968; Рябчиков, 1968; Зольников, 1970; и др.).

Казалось бы, ведущим фактором должна быть растительность, определяющая существо и направление почвообразовательного процесса, начинающегося с момента поселения организмов на горной породе. Однако на самом деле сама география организмов на земной поверхности, и прежде всего география растений, определяется климатическими условиями. Наличие широких ландшафтно-географических поясов и зон (рис. 3) на земной поверхности (полярных, субполярных, бореальных, суббореальных, субтропических, тропических, экваториальных) определяется широтной дифференциацией климатов планеты (Колесник, 1970).

Теоретическое обоснование этого общепланетарного явления мы находим в работах по энергетике почвообразования.

Существо дела заключается в том, что почвообразование, как и любой другой природный процесс, является процессом энергетическим и, следовательно, подчиняющимся фундаментальным законам термодинамики. В приложении к открытым термодинамическим природным системам — а почва является именно такой системой — первый закон термодинамики гласит, что

$$\delta Q + \sum_i \mu_i \delta M_i = \delta U + \delta A,$$

где δQ — поступление энергии в систему в виде тепла,

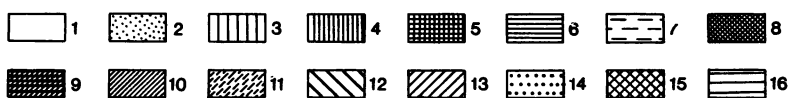
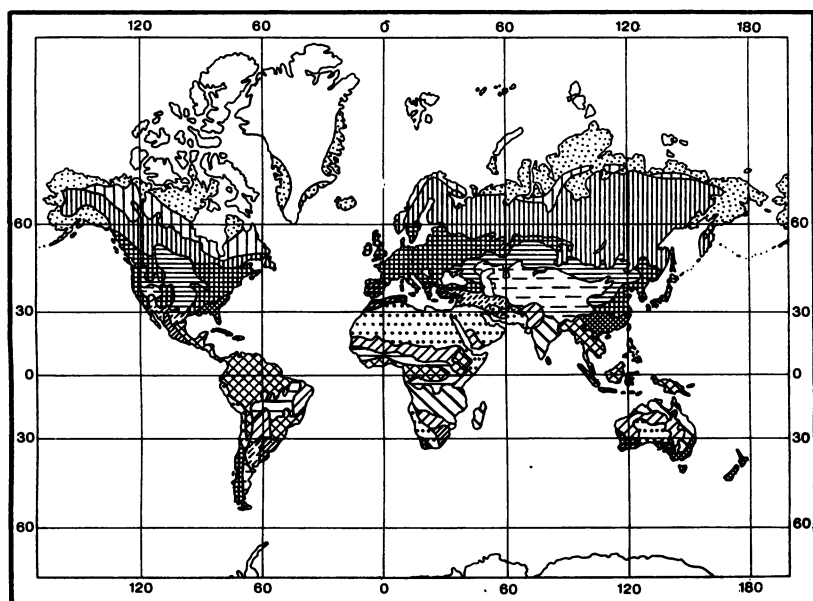


Рис. 3. Схема ландшафтно-географических поясов и зон суши земного шара.

Полярные пояса: 1 — зона арктических пустынь.

Субполярные пояса: 2 — зона тундр, 3 — зона лесотундр.

Бореальные пояса: 4 — зона хвойных лесов.

Суббореальные пояса: 5 — зона смешанных лесов, 6 — зона степей, 7 — зона полупустынь и пустынь.

Субтропические пояса: 8 — зона влажных лесов, 9 — зона сухих лесов (средиземноморский тип), 10 — зона степей, 11 — зоны полупустынь и пустынь.

Тропические пояса: 12 — зона разреженных листопадных лесов, 13 — зона сухих колючих лесов, 14 — зоны полупустынь и пустынь.

Экваториальный пояс: 15 — зона влажных лесов, 16 — зона (вторичных) саванн

$\sum_i \mu_i \delta M_i$ — поступление энергии в систему с массообменом, δU — изменение внутренней энергии системы, δA — работа системы по преодолению внешних воздействий (работа почвообразовательного процесса) (рис. 4).

Исследования данного уравнения показывают (Розанов, 1970; Ковда, 1973), что $\delta Q \approx \delta A$, т. е. работа почвообразовательного процесса определяется практически полностью поступлением солнечного тепла на земную поверхность. Второе слагаемое

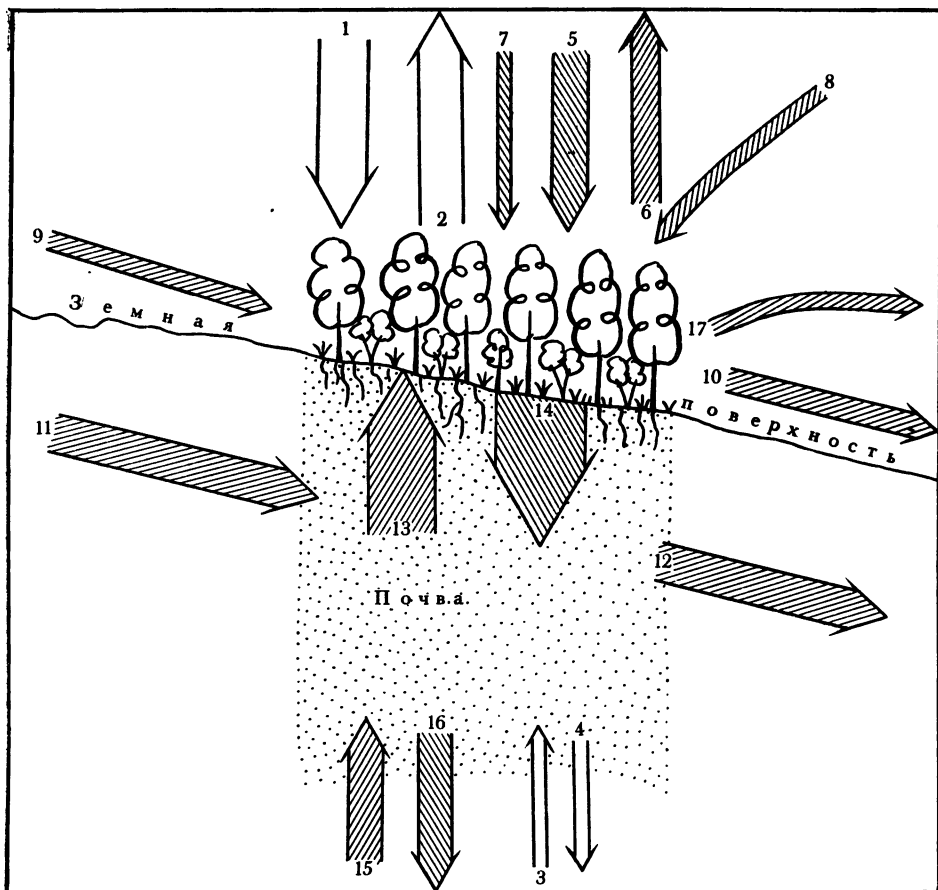


Рис. 4. Энергетические потоки в почвенной системе:

белые стрелки — тепловые потоки: 1 — поступление солнечной энергии, 2 — излучение земной поверхности, 3 — поступление глубинного тепла Земли, 4 — передача тепла в нижележащие слои;

заштрихованные стрелки — массообменные потоки: 5 — поступление веществ из атмосферы с осадками, 6 — выделение веществ в атмосферу при эвапотранспирации и газообмене, 7 — космическое запыление поверхности Земли, 8 — импульверизационное поступление веществ, 9 — приход веществ с поверхностным стоком, 10 — уход веществ с поверхностным стоком, 11 — приход веществ с почвенно-грунтовыми водами, 12 — уход веществ с почвенно-грунтовыми водами, 13 — потребление веществ организмами, 14 — возвращение веществ организмами, 15 — эманация веществ из глубинных слоев Земли, 16 — уход веществ в глубинные слои, 17 — отчуждение веществ человеком и мигрирующими организмами

в левой части уравнения (массообменный параметр в первом законе термодинамики) ответственно в основном за изменения запаса внутренней энергии системы (почвы), т. е. $\sum_1^i \delta M_i \simeq \delta U$.

В то же время, В. Р. Волобуев показал (1973), что

$$\delta Q = f(R, a),$$

где R — солнечная радиация на земной поверхности и a — параметр, связанный с увлажнением территории, т. е. зависящий от поступления воды на земную поверхность. Если учесть, что величина солнечной радиации пропорциональна широте местности (рис. 5), то становится совершенно очевидной обязатель-

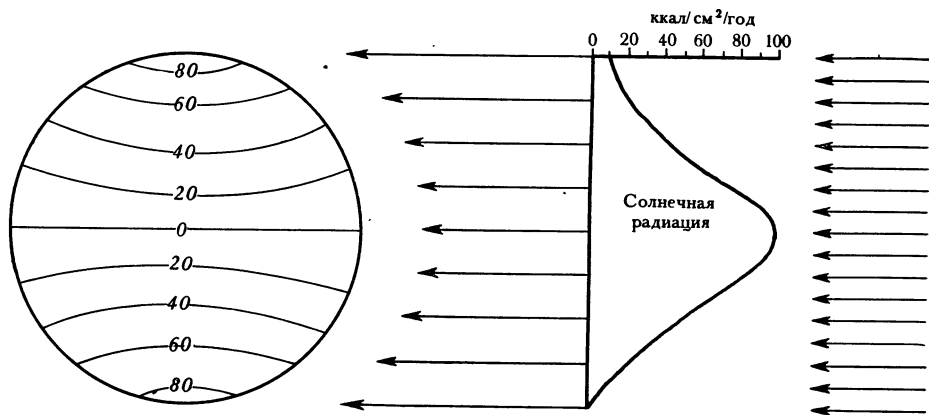


Рис. 5. Зависимость поступления солнечной радиации на земную поверхность от широты местности

ность широтного распространения на земном шаре ландшафтно-географических поясов, а следовательно, и обязательность широтной зональности почв. В то же время зональность почв не может быть строго широтной, поскольку поступление тепловой энергии в почву зависит не только от солнечной радиации, но и от увлажненности территории. Последняя величина будет определять наличие почвенных провинций или фаций наряду с почвенными зонами.

Одновременно анализ термодинамического уравнения почвообразования показывает, что климатическая зональность почв не может быть единственным законом географии почв (если даже к ней добавить провинциальность, фациальность почв), поскольку в него на равных основаниях с тепловым параметром входит массообменный параметр, связанный с биогеохимическими закономерностями почвообразования, определяемыми не только кли-

матом, но и биологическими и геологическими факторами в их историческом развитии, независимыми от климата, но связанными с геологической историей планеты.

Таким образом, закон зональности почв, определяемый обще-географической (климатической) зональностью ландшафтов, действует на земной поверхности в своей общей форме, но не является единственным законом географии почв. Мало того, учение о почвенной зональности в своем историческом развитии претерпело очень существенные изменения по мере накопления фактического материала по географии почв мира. Если ранее говорилось о «зональных типах почв» и о «зональности главных типов почвообразования», то в настоящее время приходится говорить о «зональных структурах почвенного покрова» (Фридланд, 1972), поскольку каждый ландшафтно-географический пояс и каждая природная (ландшафтно-географическая) зона характеризуются специфическим набором сопряженных между собой нескольких крупных типов почв, особым типом структуры почвенного покрова.

Понятие «почвенная зона» стало более или менее абстрактным понятием, совершенно несвязанным с первоначальным понятием о широтных относительно правильно чередующихся почвенных зонах. Правильная широтная зональность почв на поверхности земного шара является скорее исключением, чем правилом. Собственно говоря, только на Восточно-Европейской равнине и в Западно-Сибирской низменности мы имеем строго широтное чередование почвенно-климатических зон; всюду в других районах суши земного шара почвенные зоны имеют совершенно иную конфигурацию в связи с особенностями структуры и геологической истории континентов и их отдельных частей. Почвенные зоны стали не правильно чередующимися широтными поясами на земной поверхности, а составляют исключительно сложную мозаику отдельных почвенных структур самых разнообразных конфигураций и сочетаний.

То обстоятельство, что закон почвенной зональности в настоящее время не рассматривается уже как главный или единственный закон географии почв мира, вызывает иногда болезненную реакцию со стороны некоторых почвоведов, хотя это ничем не оправдано. Такова логика развития науки.

Когда В. В. Докучаев формулировал закон широтной зональности почв мира в качестве основного, это было совершенно правильно и оправданно на том уровне развития науки. В настоящее время накопленный экспериментальный материал пришел в противоречие с основанной на этом законе теорией географии почв мира. Научная революция нашего времени затронула и почвоведение — появились новые теоретические концепции, отвергающие закон строгой широтной зональности в качестве единственного и фундаментального закона географии почв. Однако это не означает его полной дискредитации или уничтожения. Нет, этот за-

кон действует, но только в строгих рамках своей приложимости, вне этих рамок закон зональности перестает действовать.

Можно привести историческую параллель с положением в теоретической механике, чтобы понять, что случилось с законом зональности. Классическая механика Ньютона не утратила полностью своего значения, но сфера ее применимости значительно сузилась с появлением постулатов теории относительности и квантовой механики. Ни Эйнштейн, ни Планк не отрицают механики Ньютона в области ее приложимости. Точно так же ни М. А. Глазовская, ни В. А. Ковда, ни другие почвоведы не отрицают закон зональности почв в области его приложимости, но эта область сузилась с появлением новых фундаментальных принципов географии почв мира, в частности принципа эволюционного развития почвенного покрова планеты вместе с геологической историей развития ее поверхности.

ПРИНЦИП ГЕОХИМИЧЕСКОЙ СОПРЯЖЕННОСТИ ПОЧВ

Рассматривая массообменный параметр первого уравнения термодинамики в приложении к почвенным системам, представляющий собой сумму $\sum_i$ произведений количеств энергии, приносимых в систему одним молеи вещества i (μ_i) на количество молеи приносимых веществ i (δM_i), нетрудно видеть, что направление почвообразования зависит существенно от поступления (или, наоборот, оттока) веществ в почву при биологических и геохимических процессах (рис. 4). Именно этот факт явился теоретической основой разработки учения о почвенно-геохимических формациях (В. А. Ковда), ассоциациях (М. А. Глазовская), общностях (В. Р. Волобуев), о сопряженных почвенно-геохимических ландшафтах (П. С. Коссович, Б. Б. Полюнов, М. А. Глазовская, А. А. Перельман). Важным обстоятельством при этом является рассмотрение почвы как природного тела, образование и развитие которого есть результат не только вертикальных, но и латеральных (горизонтальных) процессов миграции вещества и энергии. Исторически, как и в случае закона зональности, вначале на основе обобщения фактических материалов было разработано биогеохимическое направление в генетическом почвоведении, а затем уже было дано его общетеоретическое обоснование на базе фундаментальных концепций термодинамики.

То положение, что почвы геохимически связаны между собой путем горизонтальной миграции веществ в ландшафтах с поверхностными, внутрипочвенными и грунтовыми водами, было известно в почвоведении давно и проявилось в выделении почв генетически самостоятельных и генетически подчиненных, элювиальных и аккумулятивных, автоморфных и гидроморфных, в вы-

делении почвенных катен (закономерных пространственно-генетических рядов почв по элементам рельефа). Однако теоретические разработки последних лет, особенно труды В. А. Ковды, развивающего почвенно-геохимические концепции В. И. Вернадского и Б. Б. Полынова, показали, что геохимическая основа почвообразования имеет более широкое и глубокое значение, проявляясь в формировании крупных общепланетарных группировок почв или почвенно-геохимических формаций, которые, с одной стороны, имеют связь в своей географии с климатическими условиями, а с другой — независимы от них. Речь в настоящее время идет уже не только о геохимической сопряженности почв элювиальных, транзитных и аккумулятивных ландшафтов в пределах пространственно связан-



Рис. 6. Сопряженное распределение почв на базальтовом склоне в тропиках (по Ф. Дюшофуру, 1970)

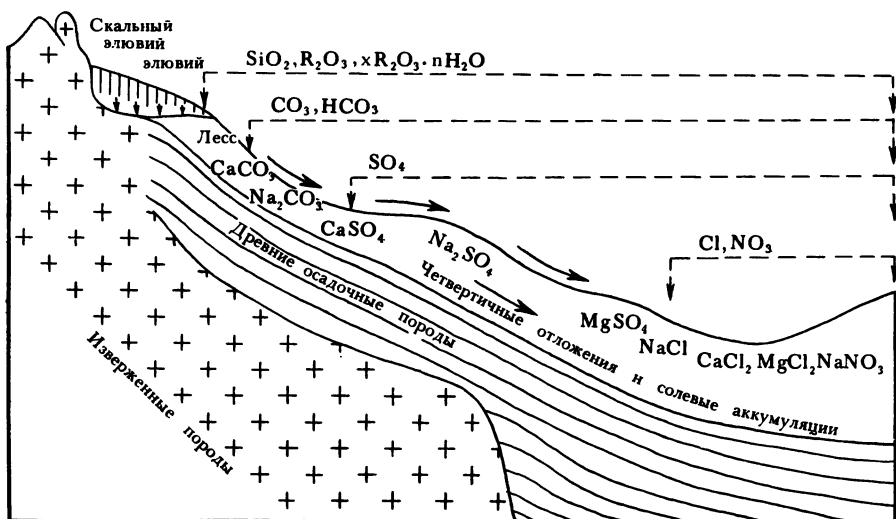


Рис. 7. Схема ареалов аккумуляции и дифференциации соединений в почвах бессточной части континента (по В. А. Ковде, 1973)

ных элементов микро-, мезо- или макрорельефа (рис. 6), но и о процессах, идущих в масштабах континентов (рис. 7) и земной поверхности в целом (рис. 8), причем о процессах, протекающих в геологическом времени. Детально и на большом фактическом

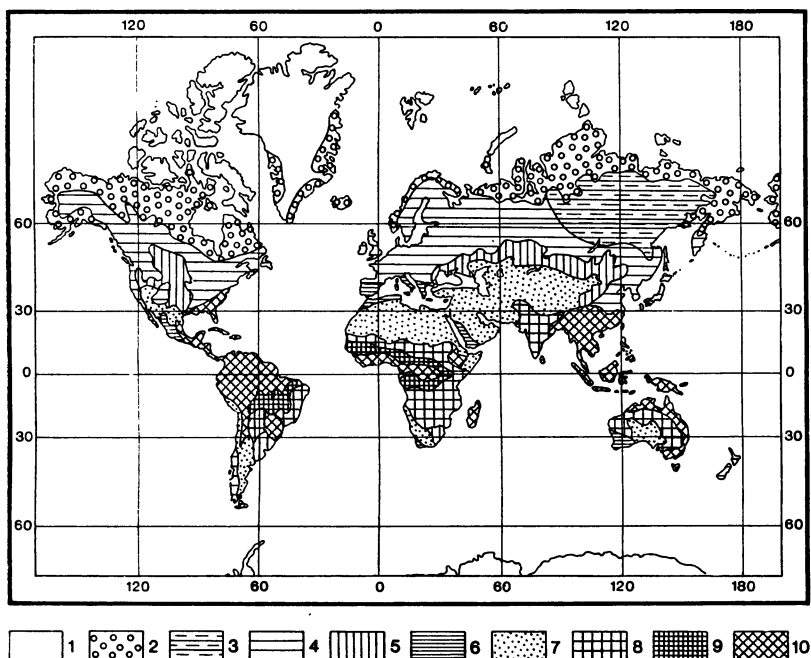


Рис. 8. Схема почвенно-геохимической дифференциации суши земного шара. Почвы и коры выветривания:

1 — криогенные нейтральные и слабокислые насыщенные, 2 — криогенно-глеевые кислые и слабокислые, 3 — криогенные сиаллитные, 4 — кислые сиаллитные, 5 — нейтральные и слабощелочные монтмориллонитовые, 6 — нейтральные сиаллитно-карбонатные, 7 — слабощелочные, щелочные и засоленные, 8 — сопряженные феррисиаллитные и монтмориллонитовые, 9 — ферритные, 10 — ферраллитные и аллитные

материале эти вопросы рассмотрены в работе В. А. Ковды «Основы учения о почвах» (1973 г.).

Существо геохимического принципа мировой географии почв заключается в том, что геохимические процессы создают ту общую физико-химическую и минеральную основу коры выветривания, на которой развиваются биогеохимические процессы почвообразования, причем эта основа имеет более широкое и общее значение, чем частные проявления почвообразования. Геохимических типов кор выветривания на земной поверхности значительно меньше, чем типов почв. Отсюда возникает возможность естественной группировки почв на единой геохимической основе, вернее, возможность раскрытия закономерностей геохимического единства почв и отображения этих закономерностей на почвенных картах и в классификационных системах.

Поскольку это направление в генетическом почвоведении только еще развивается и находится в стадии становления, раз-

ные исследователи предлагают различные подходы, но общая природная закономерность от этого не изменяется.

Сложная мозаика современного почвенного покрова и образование сообществ (формаций) сходных почв в значительной степени являются результатом пространственной дифференциации продуктов выветривания и почвообразования на земной поверхности в геологической истории планеты. Возвышенности и водоразделы, речные водосборы, горные цепи и склоны, континенты в целом непрерывно отдают, а долины и дельты рек, внутриконтинентальные депрессии, низменности, мировой океан так же непрерывно получают продукты выветривания и почвообразования. Земная поверхность дифференцируется на области элювия, транзита и аккумуляции, разные для разных веществ, что приводит к образованию различных педогеохимических провинций, областей предельного выщелачивания и аллитизации элювия, аккумуляции вторичных глинных минералов, малорастворимых и легкорастворимых солей.

Степень геохимической дифференциации земной поверхности непосредственно связана с ее возрастом: молодые поверхности слабо дифференцированы, геохимически гомогенны; зрелые поверхности сильно дифференцированы; наконец, древние поверхности приобретают вторичную геохимическую гомогенность.

Согласно В. А. Ковде (1973), почвенно-геохимические формации — это наиболее крупные планетарные группы почв, образующиеся в сходных геолого-тектонических условиях, имеющие общую историю развития при разном возрасте, сопряженный характер геохимического обмена и аккумуляции и сходный характер гумуса и вторичных минералов (табл. 2). Каждая почвенно-геохимическая формация включает в себя ряд сообществ почв, под которыми понимаются более однородные группы почв со сходными режимами почвообразования и близким возрастом.

Учение о почвенно-геохимических формациях и сообществах почв разрабатывается В. А. Ковдой на протяжении последнего десятилетия (1964, 1967, 1968, 1973, 1974), постепенно все более уточняясь. В последнем варианте объем и характер почвенно-геохимических формаций мира показаны в легенде к «Почвенной карте мира» масштаба 1 : 10 000 000, вышедшей под его редакцией, где внесены существенные изменения даже по сравнению с монографией 1973 г. Это свидетельствует о продолжающемся творческом процессе в разработке данной проблемы и о том, что еще рано говорить о законченной теории геохимической дифференциации почвенного покрова планеты; сейчас мы имеем лишь первые шаги в познании этой общепланетарной закономерности географии почв мира.

То же самое может быть сказано и о работах М. А. Глазовской в этом направлении. Ею предложена несколько иная концепция геохимической дифференциации и сопряженности почвенного покрова мира. Полагая, что геохимическую основу почвообразования

ПОЧВЕННО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ СУШИ
(по В. А. Кооде, 1973)

Почвенно-геохимические формации	Типичные минералы	pH _{KCl}	Характер гумуса	Сорбционные процессы	Емкость кати- онного обмена, мг·экв/100 г почвы	Молекулярное отношение SiO ₂ :A ₂ O ₃ в илстой фракции
1	2		4	5	6	7
Кислые аллитные поч- вы	бемит, гиббсит, диаспор	3—4	фульватный	сорбция анионов	2—5	0,1—2
Кислые аллитно-каоли- нитовые почвы	каолинит, гиббсит, гетит	3—4			2—5	2—3
Кислые каолининовые почвы	каолинит, гетит, гидрослюда	3—4		сорбция анионов и катионов	5—10	2—3
Кислые сиаллитные почвы	гидрослюда, каолинит, вер- микулит, гидрогетит, гетит, монтмориллонит	3—5	фульватный, гумат- но-фульватный	сорбция катио- нов	10—15	3
Нейтральные и слабо- щелочные сиаллит- ные почвы	пальгорскит, хлорит, гидро- слюда, монтмориллонит, кальцит, гипс	6—8	фульватно-гумат- ный, гуматный		20—40	3
Нейтральные и слабо- щелочные монтмо- риллонитовые почвы	монтмориллонит, смешано- слойные минералы, каль- цит, гипс	6—8	гуматный	сорбция катио- нов	40—60	3
Щелочные и засолен- ные почвы	монтмориллонит, кальцит, гидрослюда, пальгорскит, гипс, полугидрат, галит, мирабилит, тенардит	8—10	фульватный, гумат- ный		20—60	3
Вулканические почвы на пеплах и туфах	вулканические стекла, алло- фанониды, первичные мине- ралы	3—5	фульватный, гумат- ный		30—50	1—3

составляют физико-химические особенности той среды, в которой протекают процессы выветривания и почвообразования, М. А. Глазовская (1972) выделяет 11 крупных геохимических почвенных ассоциаций, различающихся существенно по реакции среды (рН) и окислительно-восстановительному потенциалу (который определяется прежде всего условиями увлажнения): кислые ульматно-фульватные субаэральные, кислые ульматно-фульватные супераквальные (глеевые), кислые болотные, кислотнo-щелочные гуматно-фульватные субаэральные, кислотнo-щелочные супераквальные (глеевые), нейтрально-щелочные гуматные субаэральные, слабощелочные супераквальные (глеевые), слабощелочные болотные, щелочные фульватно-карбонатные субаэральные, щелочные (солончаковые) супераквальные (глеевые) и щелочные (солончаковые) болотные почвы.

На этой общей биогеохимической основе далее развивается, согласно М. А. Глазовской, процесс геохимической дифференциации почвенного покрова и коры выветривания, приводящий к формированию сопряженных почвенно-геохимических ландшафтов на земной поверхности, причем этот процесс является незональным, более широким, чем климатическая зональность почв.

Так или иначе, для нашего понимания географии почвенного покрова земного шара важно сделать вывод, что наряду с климатической зональностью почв на суше земного шара существуют крупные общепланетарные геохимические группы почв, формирующиеся в результате геохимической дифференциации кор выветривания и почвенного покрова, тесно связанные с геологическим возрастом и тектоническими особенностями тех или иных поверхностей.

ПРИНЦИП РАЗНОВОЗРАСТНОСТИ ПОЧВ МИРА

Положение о том, что возраст разных почв на земном шаре неодинаков, не является новым в почвоведении. Однако важность этого положения для понимания современной географии почв мира была в достаточной мере оценена сравнительно недавно. Анализируя фактические материалы по возрасту почв и исходя из общетеоретической эволюционной концепции почвообразования, В. А. Ковда (1964, 1973) сформулировал принцип разновозрастности почв мира, согласно которому аналогичные или близкие группы почв располагаются на разновозрастных (и однотипных) геоморфологических элементах суши земного шара.

Таким образом, разновозрастные элементы суши земного шара должны иметь сходный почвенный покров или близкие элементы почвенного покрова, даже находясь в самых разных климатических и иных условиях, и наоборот, разновозрастные поверхности, даже в одном климате, должны иметь разный почвенный покров.

Этот принцип, имеющий исключительно важное значение для географии почв, может быть проиллюстрирован самыми разнообразными примерами как крупных регионов континентов, так и местных сочетаний почв.

Примерами разновозрастных поверхностей могут служить современные дельты крупных рек мира. Дельта Оби (влажный субполярный климат), дельты Волги и Нила (полупустынный климат), дельты Иравади, Меконга и Амазонки (влажный тропический климат) находятся в исключительно разных климатических условиях и дренируют геологически существенно разные бассейны, но имеют во многом сходный почвенный покров. Другой пример дают низкие террасы крупных рек мира, несущие на разных континентах и в разных климатических условиях сходный покров луговых почв. Наконец, разительным примером служит распространение латеритных кор в пустынях плато Центральной Австралии и во влажных тропиках плато Центральной Африки, кроме древнего возраста почвообразования не имеющих между собой в природном отношении ничего общего.

С другой стороны, есть многочисленные примеры и разновозрастных поверхностей, лежащих в одинаковых климатических условиях, но различающихся по своему возрасту и за счет этого имеющих различный почвенный покров. Самым прекрасным примером этого явления служат системы речных террас разного возраста, располагающихся последовательными ступенями в пределах небольшого географического района. Например, на последовательных террасах Волги в Ульяновской области (как и в других районах) можно видеть смену снизу вверх луговых почв лугово-черноземными и затем черноземами. В других районах можно наблюдать такие же серии (катены) луговых, лугово-каштановых и каштановых почв или луговых, лугово-сероземных почв и сероземов и т. д.

Можно привести примеры и более крупных региональных разновозрастных поверхностей. Например, распространение типичных черноземов в Курской области и лугово-черноземных почв в Тамбовской связано с разным по возрасту обсыханием этих территорий (Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности) в послеледниковое время, хотя современный климат и почвообразующие породы этих районов очень близки между собой.

Рассматривая принцип разновозрастности почв мира, всегда надо иметь в виду, что возраст местности проявляется через какие-то другие природные явления и закономерности, а не непосредственно. Поэтому проявление его в природе часто весьма сложно и противоречиво. Принцип разновозрастности почв мира мог бы быть положен в основу географии почв лишь в том идеальном случае, если бы развитие почв всегда начиналось и протекало с одинакового исходного момента и в устойчивых одинаковых условиях географической среды. На самом деле этого в природе нет. Многие почвы возникли одновременно, но в разных условиях

геоморфологии, литологии, климата, грунтового и поверхностного увлажнения. Отсюда неизбежность следующего принципа географии почв мира — принципа полигенеза почв.

Необходимо также иметь в виду и то обстоятельство, что возраст современного почвенного покрова связан определенным образом и с геологической историей земной поверхности в кайнозой, с историей климатов земного шара, с чередованием четвертичных оледенений и межледниковий. Как указывает В. А. Ковда, значительная разнородность истории и возраста почв разных частей суши составляет общую особенность ее почвенного покрова.

Наиболее древние на земной поверхности — автоморфные элювиальные почвы экваториального и тропических поясов в условиях сохранившейся ненарушенной остаточной коры выветривания. Возраст их достигает нескольких миллионов лет. Это аллитные (бокситовые) и некоторые ферраллитные палеоавтоморфные почвы на мощных корах Австралазии, Юго-Восточной Азии, Центральной Африки, Центральной Америки, а также палеогидроморфные латеритные толщи, панцири, коры древних аккумулятивных ландшафтов этих областей.

Почвенный покров тех областей суши, которые несколько раз в течение четвертичного времени подвергались континентальным оледенениям, надвигавшимся на равнины от полярных широт к низким и от гор к низменностям, имеет лишь послеледниковый возраст, порядка 5—6 тыс. лет на севере и 10—20 тыс. лет на юге, поскольку доледниковый почвенный покров здесь был полностью уничтожен (смыт или погребен).

Промежуточный возраст, порядка многих десятков и сотен тысяч лет, имеет почвенный покров внетропических областей, не затронутых ледниковыми воздействиями, где имело место периодическое смещение климатических зон к полюсам и экватору. Почвы субтропических и суббореальных поясов имеют многие реликтовые черты сложной истории резких изменений теплового и водного режимов: сложное сочетание красноцветных ферраллитных и ферркаолинитовых почв, латеритных и известковых кор и прослоев, погребенных гипсовых и солевых горизонтов, что четко прослеживается в древних автоморфных и палеогидроморфных почвах Австралии, Северной Африки, Южной Европы, Передней, Средней и Центральной Азии, Калифорнии.

Наконец, наиболее молодой возраст, от единиц до десятков и сотен лет, имеют современные поверхности, только что освобождающиеся из-под воды в речных долинах, дельтах, приморских низменностях, а также покрытые современными вулканическими выбросами.

Таким образом, полная шкала возрастов современного почвенного покрова суши земного шара содержит все градации начиная практически от нуля и до нескольких миллионов лет. Естественно, что территории разного возраста будут иметь разный почвенный покров.

ПРИНЦИП ПОЛИГЕНЕЗА ПОЧВ

Принцип полигенеза почв был сформулирован Н. Н. Розовым в 1956 г. в качестве альтернативы концепции «единого почвообразовательного процесса» В. Р. Вильямса.

В истории науки был такой трудный период, когда концепция «единого почвообразовательного процесса» прокламировалась в качестве «официальной» в советском почвоведении (1949—1955 гг.) и вошла во многие учебники почвоведения. Согласно этой ортодоксальной концепции, все точки суши земного шара проходят в своем развитии одни и те же стадии единого эволюционного процесса (от тундры до пустыни) в связи с соответствующей схемой миграции полюсов земного шара. Этой концепции противоречит весь имеющийся фактический материал, и в годы борьбы с ней очень важно было подчеркнуть то положение, что каждая точка земной суши, наоборот, имеет свой особый путь эволюционного развития в соответствии с особенностями географической среды того или иного района.

В современном понимании принципа полигенеза почв можно сказать, что в пределах разновозрастных (и однотипных) геоморфологических поверхностей суши развитие почв может начинаться и протекать в различных условиях географической среды, что приводит к разнообразию почвенного покрова. Здесь полностью проявляется влияние местных биогеохимических циклов на общий процесс эволюции почвенного покрова.

Имеется много конкретных примеров, подтверждающих жизненность этого принципа. Например, если исследовать третью надпойменную террасу Волги на всем ее протяжении от верховьев до дельты, можно отчетливо видеть смену различных почв с севера на юг в соответствии с местными климатическими особенностями: от подзолистых и серых лесных через черноземы до каштановых. Если рассмотреть детально почвенный покров дельты Нила, например, то в ее пределах можно видеть большое разнообразие почв в связи с их местными геохимическими особенностями. То же самое можно сказать о различных почвенных комплексах в пределах самых разнообразных водноаккумулятивных равнин.

Совместное исследование принципов разновозрастности и полигенеза почв приводит нас к признанию дивергенции и конвергенции почв в процессе их исторического развития как одного из принципов, определяющих пространственное разнообразие почв.

ПРИНЦИП ДИВЕРГЕНЦИИ И КОНВЕРГЕНЦИИ ПОЧВ

Дивергенция почв — расхождение признаков почв в процессе их эволюции, усложнение разнообразия почвенного покрова в процессе его развития. В основе дивергенции почв лежит, с одной

стороны, пространственная геохимическая дифференциация почвенного покрова и коры выветривания в процессе миграции веществ в сопряженных почвенно-геохимических ландшафтах, усиливающаяся с увеличением возраста территории (гомогенность молодых почвенно-геохимических формаций и гетерогенность зрелых). С другой стороны, здесь сказывается усиливающееся влияние местных, биогеохимических циклов по мере эволюции почв, усиливающееся проявление влияния всех факторов почвообразования, которые на ранних стадиях развития почв воздействуют более однообразно на почвообразующую породу. Наконец, надо иметь в виду и то обстоятельство, что молодые почвы всегда менее дифференцированы и, следовательно, менее разнообразны в силу малой степени (возраста) воздействия почвообразовательного процесса на горную породу. В целом все это ведет к тому, что молодые поверхности суши более однородны, гомогенны в почвенном отношении, а зрелые — более разнообразны, с более сложной структурой почвенного покрова, с большим разнообразием почв; точно так же молодые почвы более однообразны и сходны по своим признакам и свойствам, чем зрелые.

Вторичная гомогенность почвенного покрова может наблюдаться на очень древних поверхностях суши при условиях сохранения древнего почвенного покрова и его устойчивости против денудации, однако это довольно редкое явление на земной поверхности.

Дивергенция почв, усложнение почвенного покрова в процессе его развития, имеет место на всех почвообразующих породах — как при автоморфном, так и при гидроморфном почвообразовании.

Например, на скальных горных породах примитивно-щебнистые почвы (литосоли) на первых стадиях образования всегда и везде одинаковы: небольшое количество гумусированного мелкозема в смеси со щебенкой породы (рис. 9). На более развитой стадии эволюции уже наблюдается различие между почвами на кремнистых и карбонатных породах — формируются ранкеры и рендзины. Еще большее расхождение признаков — формирование разнообразных типов почв — имеет место на последующих стадиях эволюции, когда образуются дифференцированные развитые профили почв разных типов. Если на первых стадиях слабо сказываются климатические различия, то на последующих они уже очень существенны.

То же явление отчетливо проявляется на водноаккумулятивных отложениях (рис. 10). Вновь отложенный речной аллювий, например, несмотря на минералогические различия, представляет собой всюду очень близкую по свойствам среду обитания организмов; соответственно всюду на первых стадиях почвообразования мы имеем одинаковые примитивные дерновые почвы. На последующих стадиях почвообразования развитие почв пойдет различно в зависимости от обеспеченности субстрата основаниями и реакции среды, образуются кислые либо нейтральные почвы.

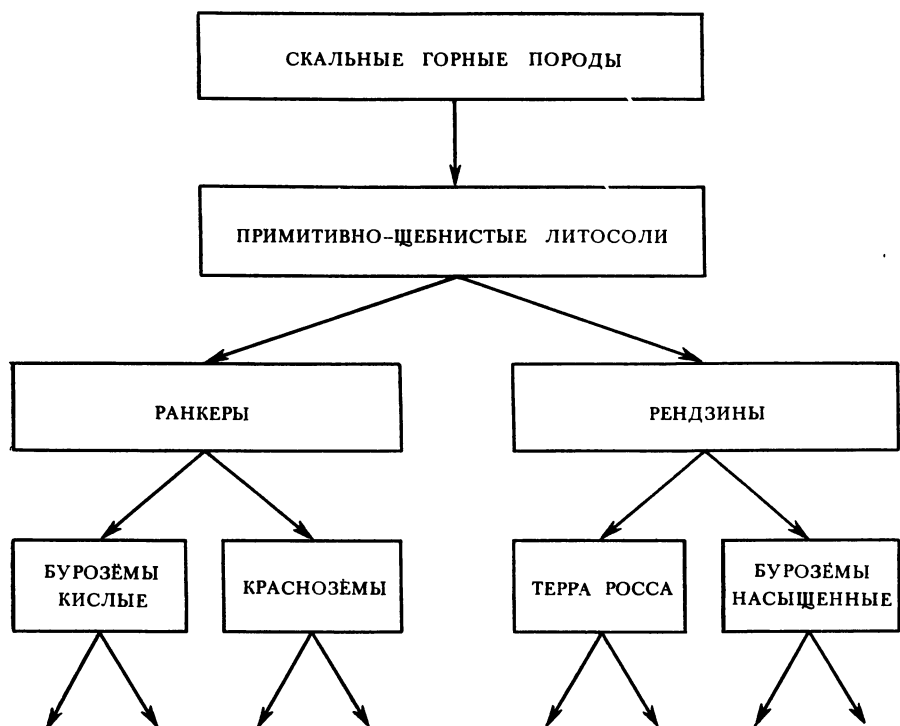


Рис 9 Схема дивергенции почв при автоморфном почвообразовании на скальных горных породах

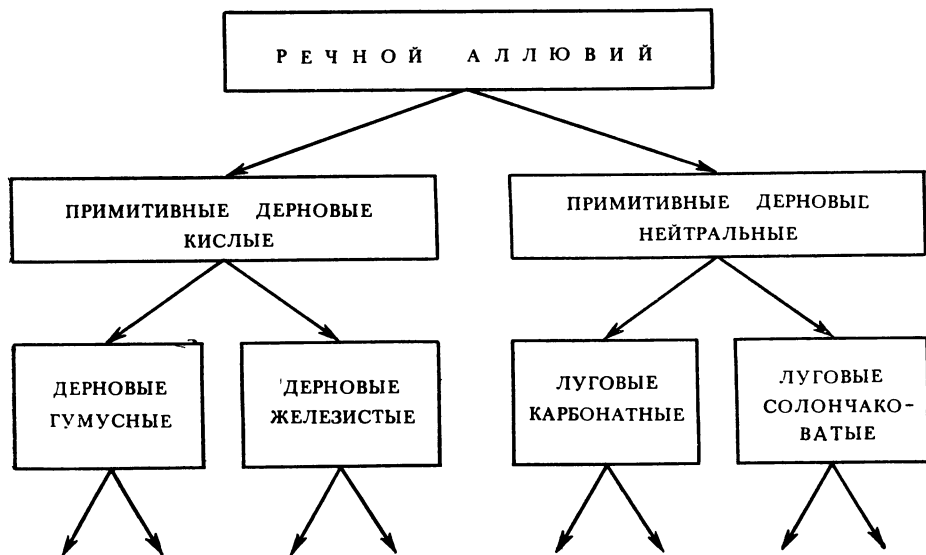


Рис 10 Схема дивергенции почв при гидроморфном почвообразовании на водноаккумулятивных отложениях

В пределах обеих групп почв будет наблюдаться дальнейшая дивергенция почвообразования в зависимости от того, какой компонент будет аккумулироваться главным образом в луговом гидроморфном процессе — железо или гумус, карбонаты или легкорастворимые соли и т. д.

Нами установлена весьма интересная общепланетарная зависимость числа типов почв в пределах каждой стадии эволюции гидроморфного почвообразования от положения этой стадии в принятой схеме эволюции (постепенное обсыхание территории по мере ее тектонического поднятия и опускания уровня грунтовых вод). Чем выше положение стадии эволюции, тем большее число типов почв установлено в ее пределах (рис. 11). Намечается прямая коррелятивная зависимость числа почвенных типов от степени зрелости (развитости) почв в историко-эволюционном ряду. Эта зависимость выражается уравнением регрессии $y = 8,1 + (5,9 \pm 0,6)x$ с коэффициентом корреляции $r = 0,98$ (рис. 11). При всех случайных ошибках субъективного отношения разных типов почв к той или иной стадии гидроморфного почвообразования эта зависимость четко отражает мировую тенденцию усложнения и многократной дифференциации (дивергенции) почвенного покрова суши в направлении от молодых аллювиальных осадков и гидроаккумулятивных (подводных) стадий почвообразования к более зрелым и древним палеогидроморфным и неомавтоморфным почвам. Предполагается, что ведущим фактором отмеченной закономерности является усложнение и дифференциация потенциальных энергетических ресурсов почвообразования в связи с общей геохимической дифференциацией поверхности суши.

Более сложным и менее разработанным является понятие конвергенции почв, т. е. похожести сближения признаков в процессе эволюции почвообразования. Явление конвергенции почв противоположно дивергенции и еще недостаточно понято и осознано. Однако это реально существующее в природе явление и обуславливает строение и особенности современного почвенного покрова.

Существо явления конвергенции заключается в том, что близкие почвы могут формироваться на земной поверхности при

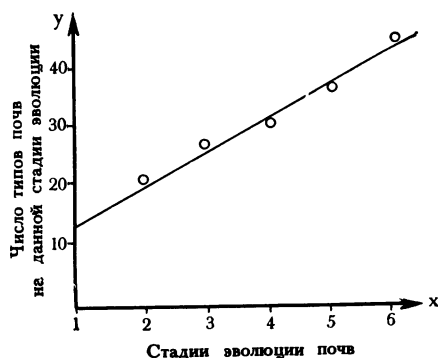


Рис. 11. Зависимость числа типов почв от стадии почвообразовательного процесса (по В. А. Ковде, 1973). Стадии эволюции почв:

- 1 — гидроаккумулятивная, 2 — гидроморфная, 3 — мезогидроморфная, 4 — палеогидроморфная, 5 — протерогидроморфная, 6 — неомавтоморфная

совершенно разных эволюционных процессах. Анализ примеров конвергенции почв показывает, что это явление не может быть интерпретировано однозначно, в основе его лежат многообразные факторы и процессы. Положение о том, что одни и те же типы почв могут иметь разный генезис, неоднократно дискутировалось в почвоведении, однако стройной теории этого явления у нас пока нет.

Примеры конвергенции почв многочисленны и разнообразны, причем относятся они к явлениям и процессам самого разного порядка: 1) формирование подзолистых почв на аллювиальных низменностях в тропиках (аллювиально-гидроморфный процесс в долинах Амазонки, Конго и других рек, а также на морских побережьях), на гляциальных и флювиогляциальных равнинах бореального пояса (палеогидроморфный процесс), на гранитных поверхностях Фенноскандии (автоморфный процесс); 2) формирование черноземов на перигляциальных лессовых равнинах (палеогидроморфный процесс) и на массивно-кристаллических породах (автоморфный процесс); 3) формирование каштановых почв на приморских древнеаллювиальных равнинах (палеогидроморфный процесс) и на массивно-кристаллических породах (автоморфный процесс); 4) формирование глеевых почв в избыточно увлажняемых депрессиях (гидроморфное почвообразование) и на водо-разделах (при сведении лесов, развитии сероольховых зарослей и осинников, поверхностном переувлажнении почв); 5) формирование первичного (на двучленных породах) и вторичного (при сильной элювиально-иллювиальной дифференциации профиля) псевдоглея; 6) формирование буроокрашенных, оглиненных почв с недифференцированным по глине профилем в бореальном, суббореальном, субтропическом и тропическом поясах под экологически различными лесными формациями и т. д.

Как видно из приведенных примеров, мы действительно сталкиваемся с большим разнообразием явлений: конвергенция почв может быть результатом вторичной геохимической гомогенизации сопряженных ландшафтов древних территорий, полицикличности почвообразования, проявления одних и тех же элементарных почвенных процессов при разном сочетании факторов почвообразования, обратимости тектонических процессов (чередования поднятий и опусканий). Все это требует глубокого изучения и теоретической интерпретации.

ПРИНЦИП ПОЛИЦИКЛИЧНОСТИ ПОЧВ

Полициклические почвы довольно широко распространены на суше. Их формирование связано со сменой одних направлений почвенной эволюции другими в результате резких климатических, тектонических или иных изменений географической среды. Такие

почвы несут в своем профиле черты прошлых циклов почвообразования, совершенно не соответствующие современным факторам почвообразования и современному направлению эволюции. Образование и пространственное распространение таких почв — объект исследований новой отрасли генетического почвоведения — палеопочвоведения.

Примерами полициклических почв могут быть названы латериты в пустынях Австралии, засоленные каолиновые толщи в Австралии, известкованные древние аллитные коры в степном Приуралье, «бисеквы» (двупрофильные почвы) США и Канады, «вторично-подзолистые» почвы Западной Сибири, «микropодзолы» и «повторно оподзоленные» почвы Европы, многие слоистые пепловые почвы вулканических областей, почвы со вторыми гумусовыми горизонтами в опольях Русской равнины, многие terra rossa, большая группа погребенных почв. Вероятно, полицикличность почвообразования может быть обнаружена при тщательном анализе во многих автоморфных и палеогидроморфных почвах внеледниковых областей суббореального и субтропического поясов, испытавших влияние повторных смещений климатических зон к полюсам и экватору во время ледниковых эпох и межледниковый четвертичного периода.

В этих случаях современное строение почвенного покрова и географические особенности почв не могут быть объяснены современной географией факторов почвообразования, а должны быть интерпретированы в палеогеографическом аспекте.

ПРИНЦИП ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПОЧВ

Эволюционная концепция почвообразования в своей общей форме лежит в основе всей теории географии почв мира, пронизывая в той или иной степени ее основные принципы (законы географии почв). В то же время эволюционный принцип взаимосвязи между почвами имеет и самостоятельное значение, позволяя определенные пространственные ряды почв рассматривать как эволюционные и рационально интерпретировать географию тех или иных почв с точки зрения истории их развития.

Положение о том, что почвы развиваются во времени из материнских горных пород или из предшествующих видов почв, проходя при этом ряд стадий эволюции, — это научный факт. Однако понадобилось почти сто лет упорной борьбы разных научных школ и направлений, чтобы он стал общепризнанным и был положен в основу генетического анализа географии почв. Слишком долго в почвоведении господствовала известная формула «современные факторы почвообразования → современные почвы»; да и по сей день некоторые исследователи на практике продолжают пользоваться ею, признавая в общей форме идеи эволюции, что особенно

характерно для представителей зонально-географического направления в географии почв.

Первые научные представления об эволюции почв мы находим в работах В. В. Докучаева о сибирском черноземе (1882 г.) и русском черноземе (1883 г.). Именно эти работы заставили его включить время в число факторов почвообразования. Его исторический анализ процесса формирования русского чернозема может и в наши дни служить классическим идеальным примером научного подхода в почвенной географии:

«...представим себе, что территория, вроде нашей черноземной России, только что вступает в права суши; допустим, что ее южные и юго-восточные части мало-помалу освобождаются из-под морских вод; предположим, что ее северо-западная половина постепенно сбрасывает с себя ледяной покров; огромное большинство нынешних речных долин и оврагов еще не существуют.

Проходит время и геологическая картина совершенно меняется: ледники окончательно отступают на далекий север, а воды южных морей постепенно занимают свои теперешние бассейны. Наша территория покрывается массой озер, соленых на юге и юго-востоке и пресных на севере, причем многие из них, несомненно, имели характер теперешних финляндских водных бассейнов (озера-реки). Вместе с этим растительность и животные соседних старых материков спешат, конечно, завладеть новыми местами колонизации. Дальнейшую стадию в жизни нашего материка должны были составить пресноводные отложения в озерах и речных старицах, образование оврагов и типичных речных долин, постепенное осушение озер, значительное скопление торфа и медленное появление почв, как наземно-растительных, так и болотно-сухопутных. Можно думать, что именно в это время почвы черноземной России представляли довольно близкую копию с современных почв Сибири, где еще и теперь весьма и весьма часто бывает невозможно провести сколько-нибудь определенной границы между растительно-наземными почвами, черногрядью Рупрехта и солонцами» (В. В. Докучаев, 1883, стр. 414). Идеи В. В. Докучаева были развиты далее в работах С. П. Коржинского (1887), П. А. Костычева (1890), Н. К. Танфильева (1894) по деградации чернозема под лесом, показавших возможность эволюции уже сформированных почв в иные типы.

В начале века были проведены исследования конкретных случаев эволюции почв: почв речных долин — в «зональные» (Полынов, 1909); солончака — в солонец (Гедройц, 1912). Позднее эти процессы были прослежены более детально и подтверждены сравнительно-географическим методом (Виленский, 1921; Крашенинников, 1922; Неуструев, 1922). В это же время было разработано понятие об остепнении луговых и засоленных почв (Иванова, Ковда), вскрыта эволюция солонцов в солоды (Гедройц, 1926). В двадцатых годах было сформировано на основе имевшихся уже в науке фактических материалов представление о взаимосвязи

эволюции почв с развитием географических ландшафтов в целом (Неуструев, Крашенинников), развивающее первоначальные идеи В. В. Докучаева о происхождении русского чернозема. Одновременно с идеей циклического развития почв и формирования аналогичных рядов почв в разных природных зонах выступил Д. Г. Виленский (1924).

Позднее было показано образование черноземов из болотных и луговых почв (Тумин, 1926; Иозефович, 1931; Вильямс, 1939; Афанасьева, 1948); раскрыт процесс остепнения солонцов и формирования каштановых почв и черноземов из луговых засоленных почв после их отрыва от грунтовых вод (Ковда, 1933, 1937); описана эволюция гидроморфных и засоленных почв дельтово-аллювиальных равнин при поднятии последних и углублении грунтовых вод в степные и пустынные неоморфные почвы — черноземы, каштановые, бурые, сероземы (Ковда, 1945, 1950, 1959); раскрыт процесс эволюции пойменных почв лесной зоны в дерново-подзолистые (Добровольский, 1957); вскрыто гидроморфное происхождение черноземовидных почв Западной Сибири и Дальнего Востока (Герасимов и Розов, 1940; Ковда, Ливеровский и Сун Да-чен, 1957).

В последние годы особенно много внимания вопросам эволюции автоморфных почв уделяли почвоведы Франции, Германии, Швейцарии, Австрии, проследившие эволюцию ранкеров и рендзин в бурые лесные и подзолистые почвы, лессивирование и оподзоливание буроземов (рис. 12).

Эволюционные связи между разными типами почв в настоящее время не вызывают сомнений. В распоряжении науки имеется масса фактического материала по конкретным примерам, эволюции почв буквально для каждой природной зоны и почти для каждого типа почв.

Однако частные примеры не составляют еще общую теорию эволюции почв. Известные попытки В. Р. Вильямса (1914—1940 гг.) создать теорию «единого почвообразовательного процесса» и Д. Г. Виленского (1924—1960 гг.) — теорию «аналогичных рядов почвообразования» потерпели фиаско, ибо в этих построениях не были учтены реальные пространственные и эволюционно-исторические связи между почвами, а брались лишь абстрактные эволюционные схемы.

Более удачной представляется эволюционная концепция В. А. Ковды (1966—1974 гг.), который, опираясь на идеи В. В. Докучаева, С. С. Неуструева, Н. А. Крашенинникова, Б. Б. Полюнова о взаимосвязи эволюции почв и ландшафтов, рассматривает раздельно хотя геохимически и сопряженные, но в значительной степени генетически самостоятельные эволюционные ряды трех главных морфоструктур суши земного шара: водно-аккумулятивных равнин и низменностей, включая гляциальные, флювиогляциальные, аллювиальные и пролювиально-делювиальные равнины; эрозионных высоких равнин и плато; горных систем.

Соответственно трем главным морфоструктурам суши выделяются три крупных эволюционных ряда развития почв: гидроморфное, автоморфное и горно-эрозионное почвообразование — каждое со своими особенностями и стадиями эволюции. Развитие почв в каждом из эволюционных рядов рассматривается на фоне геологических процессов формирования и развития земной коры

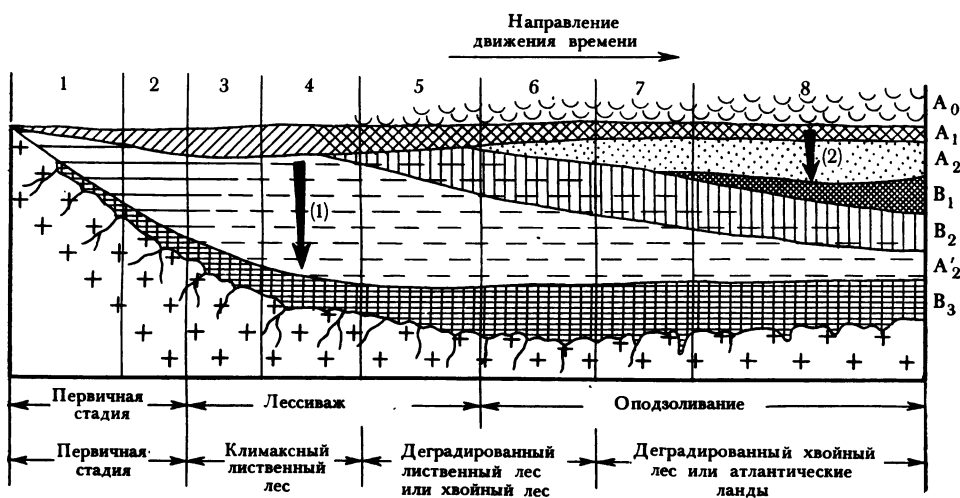


Рис. 12. Эволюция и деградация лесных почв на силикатной водопроницаемой породе (по Ф. Дюшоффу, 1970):

1 — молодая бурая почва (ранкер), 2 — бурая почва с однородным профилем, 3 — бурая лессивированная почва, 4 — лессивированная почва, 5 — охристо-подзолистая почва, 6 — подзолистая почва, 7 — железистый подзол, 8 — гумусово-железистый подзол;

стрелка 1 указывает на вымывание глины и Fe_2O_3 , стрелка 2 — миграцию гумуса, Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2

с учетом древних и современных тектонических, гипергенных и денудационных процессов, процессов трансформации и транслкации продуктов выветривания и почвообразования. При этом используется балансовая концепция почвообразования, ибо, по мнению В. А. Ковды (1973), главным, что развивается и изменяется в процессе эволюции почвообразования, является баланс веществ и энергии, результат взаимодействия малого биологического и большого геологического круговоротов веществ на земной поверхности (табл. 3).

Последовательные стадии эволюции баланса веществ в почвообразовании представляют собой определенные количественно-качественные этапы эволюционного процесса на поверхностях суши, причем при процессах тектонических поднятий и гидроморфное почвообразование обычно постепенно сменяется неоавтоморфным; в то же время на тектонически опускающихся территориях может

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ РЯДЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ
(по В. А. Ковде с дополнениями автора)

Эволюционный ряд	Стадии эволюции почв	Выражение баланса веществ при почвообразовании*	Геоморфологические поверхности суши	Примеры главнейших типов почв на данных стадиях эволюции
1	2	3	4	5
Гидроморфное почвообразование на водно-аккумулятивных равнинах	гидрoаккумулятивные почвы	$S = f(P + Ab + Am + Ag), t$	морские побережья, дельты, эстуарии	мангровые почвы, маршевые почвы
	гидроморфные почвы	$S = f(P + Ab + Ag), t$	депрессии и низменности, поймы рек	лугово-болотные почвы, солончаки, луговые почвы
	мезогидроморфные почвы	$S = f(P + Ab \mp Ag), t$	низменности, шлейфы склонов, надпойменные террасы рек	лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-сероземные почвы
	палеогидроморфные почвы	$S = f(P + Ab + Ag' - Ag), t$	высокие террасы рек, приподнятые низменности	вертисоли, солонцы, брүнзиземы
	протерогидроморфные почвы	$S = f(P + Ab + Ag'' - Ag), t$	слабо расчлененные приподнятые равнины	черноземы, каштановые почвы
Аэроморфное почвообразование на эрозийных равнинах и плато	неоаэроморфные почвы	$S = f(P' + Ab - Ag), t$	сильно расчлененные приподнятые равнины	подзолистые, дерново-подзолистые почвы
	примитивно аэроморфные почвы	$S = f(P + Ab - Am - Ag), t$	молодые эрозийные равнины, сильно расчлененные плато	литосоли, реггосолы дерновые почвы
	палеоаэроморфные почвы	$S = f(P + Ab - Ag), t$	эрозийные равнины и плато	рубоземы, буроземы, бурые аридные почвы
Горно-эрозийное почвообразование на горных склонах	палеоаэроморфные почвы	$S = f(P + Ab - Ag' - Ag), t$	древние эрозийные равнины и плато	красно-желтые ферралитные почвы, бокситовые почвы
	горные примитивные почвы	$S = f(P + Ab \mp Am \mp Ag), t$	скальные молодые и омоложенные горы	литосоли
	горные развитые почвы	$S = f(P' + Ab \mp Am \mp Ag), t$	молодые высокие горы альпийского типа	ранкеры, рендзины, горные буроземы, горно-луговые почвы
	горные зрелые почвы	$S = f(P'' + Ab \pm Am \mp Ag), t$	древние и денудированные горные системы	горные красноземы, горно-подзолистые почвы

* S — почва, P — почвообразующая порода, Ab — биологическая аккумуляция, Am — механическая аккумуляция, Ag — современная геохимическая аккумуляция, Ag' — древняя геохимическая аккумуляция, t — время почвообразования.

иметь место и обратная смена стадий эволюции почв при постепенном нарастании процессов геохимической аккумуляции в ранее элювиированных почвах (например, засоление или карбонатизация аллитных кор).

Изложенная концепция позволяет понять и рационально объяснить современную географию многих типов почв, находящихся на той или иной стадии эволюции. Так, именно древним гидроморфизмом объясняются многие особенности современного почвенного покрова равнин водноаккумулятивного происхождения.



Описанные выше закономерности географии почв мира действуют на земной поверхности непрерывно и одновременно с начала развития почвообразовательного процесса. Каждый из них, взятый в отдельности, позволяет понять лишь какую-то одну сторону или особенность пространственной дифференциации почвенного покрова. Только последовательное приложение всего комплекса законов позволяет понять и рационально объяснить строение, происхождение и особенности почвенного покрова земного шара. Это обстоятельство является важнейшим при научном анализе географии почв мира и ни в коем случае не может быть упущено из внимания.

Вероятно, в будущем будут вскрыты какие-то новые, еще не известные нам законы, позволяющие еще более точно моделировать природные процессы, что особенно важно при детальном почвенно-географических исследованиях. В настоящее время мы вынуждены ограничиваться лишь теми инструментами, какие может дать наука на данном этапе своего развития.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МИРА



Как уже говорилось во введении к этой книге, модель почвенного покрова земного шара на данном этапе развития науки достаточно приближенна и определяется теми исходными позициями, той научной школой, к которой принадлежат ее составители. Наша задача — подобрать наиболее вероятную, наиболее точную на данном этапе, наиболее приближающуюся к реальности модель, наиболее обоснованную фактическим материалом.

Казалось бы, главное в этой проблеме составляет масштаб «Почвенной карты мира». Однако анализ истории составления мировой почвенной карты показал, что дело не только в масштабе и степени детализации карты. Модель — это модель: какие исходные параметры в нее заложишь, таков будет и результат. Заложишь зонально-географический принцип — получишь зональную структуру почвенного покрова; заложишь принцип геохимической сопряженности — получишь секторную структуру и т. п.

На протяжении истории почвоведения представления о структуре почвенного покрова мира довольно существенно менялись в соответствии с периодическим появлением новых картографических материалов. Все разнообразные представления, как существовавшие ранее, так и современные, можно сгруппировать в пять основных гипотез, анализ которых представляет существенный научный интерес.

Зональная структура почвенного покрова мира показана на картах В. В. Докучаева (1899 г.), К. Д. Глинки (1906, 1915, 1927 гг.), Ч. Келлога (1938 г.), Д. Г. Виленского (1948 г.), Н. П. Ремезова (1950 г.), Бриджеса (1970 г.), В. Р. Волобуева (1973 г.). Авторы этих карт и соответствующей гипотезы строения почвенного покрова мира исходят из того, что главным законом географии почв мира является закон широтной климатической зональности почв. То, что на картах, особенно более поздних, почвенные зоны имеют не вполне правильные широтные очертания, следуя конфигурации материков и особенностям их орографии, не меняет принципиальной картины почвенного покрова мира. «Климатическая зона → почвенная зона» — вот главное содержание этой гипотезы.

Как мы видели при рассмотрении основных законов географии почв мира (см. гл. 2), широтная климатическая зональность почв

действительно имеет место на земной поверхности, однако эта закономерность не может быть признана ни единственной, ни определяющей в географическом распределении почв. При последовательном применении концепции зональности, и только ее, в мировой картографии почв карта получается идеализированной, схематической, далекой от реальной действительности, поскольку при этом совершенно не учитываются (отбрасываются как случайные) другие географические закономерности, показываемые почвами, которые должны быть согласно данной гипотезе, а не те, которые реально существуют.

Таким образом, представление о простой зональной структуре почвенного покрова земного шара на данном этапе развития науки не может быть признано правильным.

Зонально-фациальная структура почвенного покрова мира показана на картах Л. И. Прасолова (1937 г.) и И. П. Герасимова (1956, 1960, 1964 гг.). В этой гипотезе широтная климатическая зональность почв дополнена климатической же провинциальностью (Л. И. Прасолов) или фациальностью (И. П. Герасимов) в соответствии с пространственными меридиональными вариациями климатов в пределах широтных климатических поясов и зон. Принципиально это та же зональная структура почвенного покрова, в которой климат играет решающую роль, только более детализированная.

В соответствии с основной гипотезой здесь принимается следующая схема мега- и макроструктуры почвенного покрова мира.

Почвенно-био~~климатический~~ пояс

Почвенно-био~~климатическая~~ область

для равнинных территорий:

почвенная зона
почвенная подзона
почвенная провинция
почвенный округ
почвенный район

для горных территорий:

горная почвенная провинция
горная почвенная зона
горный почвенный округ
горный почвенный район

На самых высоких таксономических уровнях (вплоть до почвенного округа) единственным критерием объединения типов почв в крупные структурные единицы служит климат, что приводит, естественно, к таким группировкам почв, в которых почвы объединены единственно близостью своего географического положения.

Мозаичная структура почвенного покрова мира показана на картах Пападакиса (1969 г.), ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975 гг.), Почвенной службы США (1968, 1972 гг.). Из них наиболее детально карта ФАО/ЮНЕСКО; она же в наибольшей степени обеспечена и фактическими картографическими материалами.

Эти три карты составлены на совершенно различных принципиальных основаниях, имеют различные легенды, разную степень

детализации, разную фактическую обеспеченность. Объединяет их только одно: широтная климатическая зональность почв не принимается в качестве теоретической основы построения карты. В то же время никакой другой концепции географии почв мира не дается. В результате на картах показана сложная мозаика почвенных сочетаний, опасно близкая к случайной. В этой мозаике очень трудно выделить какие бы то ни было закономерности, за исключением, пожалуй, четкого разделения почв горных и равнинных территорий. Проявляются некоторые климатические зональные закономерности, но они непоследовательны и неполны. Местами выявляются геохимические сопряжения почв, но также непоследовательно. Заложенная в основу легенды карты ФАО/ЮНЕСКО эволюционная концепция также привела лишь к усилению картины мозаичности почвенного покрова. Целостного представления о закономерностях и логике структуры почвенного покрова мира эти карты не дают, что связано с непоследовательностью их теоретического обоснования.

Представления о «почвенных мозаиках» в последнее время широко обсуждаются, причем как в аспекте определенных типов структур почвенного покрова, так и в аспекте структуры почвенного покрова в целом. Пока еще нет оснований категорически отвергать или, наоборот, принимать на вооружение науки эти концепции, как и концепцию мозаичности почвенного покрова мира; это направление только развивается, и трудно пока сказать, к чему оно приведет; впереди еще глубокий сравнительно-географический и генетический анализ карты ФАО/ЮНЕСКО, который потребует много времени.

Гипотеза мозаичной структуры почвенного покрова мира в какой-то степени может быть теоретически оправданной, если принять во внимание множественность и одновременность действия основных законов географии почв (зональность, геохимическая сопряженность, разновозрастность, полигенез, дивергенция и конвергенция, полицикличность, история развития и стадильность эволюции); их многообразные сочетания действительно могут создать сложную мозаику почвенного покрова. Однако такая мозаика не может быть случайной, в ней должны прослеживаться природные закономерности, упорядоченность почвенного покрова.

Таким образом, вопрос о степени адекватности мозаичной модели почвенного покрова мира (по крайней мере показанной на карте ФАО/ЮНЕСКО) необходимо пока признать открытым. Эта проблема требует дальнейших исследований.

Секторно-структурная модель почвенного покрова мира показана на картах В. А. Ковды, Б. Г. Розанова, Е. М. Самойловой (1968 г.) и М. А. Глазовской (1973 г.) (на первой из упомянутых структура не названа так, но по существу относится именно к тому типу модели).

Согласно первой из этих карт основу структуры почвенного покрова составляют почвенно-геохимические формации, география

которых определяется строением и возрастом континентов и их частей, а также климатической зональностью; в пределах почвенно-геохимических формаций выделяются стадии эволюции групп почв, связанные с геоморфологией и тектоникой территорий. Благодаря мелкому масштабу на карте не показаны все особенности почвенного покрова и она выглядит слишком схематичной.

На карте М. А. Глазовской показаны почвенные секторы, области и типы структур почвенного покрова. Карта дополняется рядом мировых схем, позволяющих особенно детально выявить особенности структуры почвенного покрова. Однако сама необходимость дополнительных схем свидетельствует о неполноте охвата природных закономерностей на основной карте. Это связано с введением М. А. Глазовской оригинальных и более сложных по сравнению с предшествовавшими представлениями концепций, сложность которых адекватна сложности самого почвенного покрова мира, все особенности которого не могут быть отражены на столь мелкомасштабной карте.

Согласно М. А. Глазовской, структура почвенного покрова мира определяется наличием следующих крупных группировок почв (в возрастающем порядке таксономической соподчиненности):

почвенно-геохимические поля — это территории с господством определенной геохимической ассоциации субаэральных почв или с закономерным сочетанием нескольких ассоциаций, совпадающие в своих границах с зонами увлажнения на земной поверхности;

почвенные секторы — это части почвенно-геохимических полей, характеризующиеся специфическим для данного отрезка поля составом семейств субаэральных почв;

почвенные области — это части почвенных секторов, имеющие определенный тип макроструктуры почвенного покрова или закономерное сочетание нескольких типов, причем под типом структуры понимается пространственное соотношение семейств и типов субаэральных почв на данном участке сектора;

почвенные зоны (или, в случае неправильной рудиментарной формы, почвенные провинции) — это ареалы определенного типа почвенных сочетаний, в состав которых наряду с одним или несколькими типами плакорных (субаэральных) почв входят сопряженные с ними типы почв, развивающиеся в интразональных условиях;

почвенные округа — части почвенных зон (провинций) с определенным соотношением различных типов субаэральных и супераквальных почв и типом мезоструктуры почвенного покрова (тип комбинаций почв, почвенно-геохимических сопряжений, катен).

Что касается типов макроструктуры почвенного покрова, то их в предлагаемой системе выделяется восемь;

горизонтальные (упорядоченные биоклиматогенные), ... горнозональные (упорядоченные биоклиматогенные),

упорядоченные литогенные,
упорядоченные вулканоген-
ные,
упорядоченные палеогидро-
генные,

упорядоченные палеоклимато-
генные,
неупорядоченные литогенные,
антропогенные.

Интересно отметить, что упорядоченной биоклиматогенной (горизонтальнозональной) структурой почвенного покрова характеризуется лишь 12 почвенных областей из 79 выделенных на карте; кроме того, в 36 областях отмечаются фрагменты горизонтально-зональных структур; 14 областей не имеют совершенно зональных структур; в 17 областях имеются лишь горнозональные структуры или их фрагменты.

В целом модель почвенного покрова мира, разработанная М. А. Глазовской, заслуживает самого серьезного внимания. Она построена с учетом почти всех главных законов географии почв мира, за исключением, может быть, последовательности использования историко-эволюционного принципа. Вторым минусом в этой схеме является то, что она построена не на анализе и обобщении пространственного распространения типов почв — основных структурных единиц почвенного покрова, то есть не путем составления собственно карты типов почв мира, а путем показа генерализованных групп типов почв, тех или иных объединений ассоциаций, генераций и семейств почв. Таким образом, это двойная генерализация без показа фактического распределения почв на земной поверхности.

Дело в том, что главным фактическим содержанием почвенной карты мира является тип почвы (или ассоциация, сочетание типов почв). Показ на карте типов почв — это ее фактологическая основа. Чернозем должен быть показан на карте там, где он есть в действительности, независимо от любых теоретических позиций составителей карты. Другой вопрос — теоретическая интерпретация географии почв, т. е. та или иная группировка типов почв, их наименование. С этой точки зрения ни карты БСАМ, ФГАМ, ни карты ФАО/ЮНЕСКО, В. А. Ковды и другие не вызывают сомнений. Фактическое распространение главных типов почв мира на них показано адекватно реальности, но с большей или меньшей точностью в соответствии с масштабом и обеспеченностью фактическим картографическим материалом. Наиболее точные, конечно, карты ФАО/ЮНЕСКО и В. А. Ковды (1974 г.). Теоретические же принципы этих карт резко различны, различны и положенные в их основу гипотезы структуры почвенного покрова мира.

В этом отношении карта М. А. Глазовской — лишь картографическое изображение разработанной ею гипотезы структуры почвенного покрова мира, а не собственно почвенная карта. Отсюда большая трудность сопоставления этой гипотезы с реальным почвенным содержанием. Если М. А. Глазовская пойдет дальше в своих разработках и создаст на основе своей гипотезы деталь-

ную почвенную карту мира с показом разнообразия типов почв в пределах выделенных единиц структуры почвенного покрова, адекватность этой гипотезы можно будет оценить более строго и обоснованно. Пока, как и в отношении схем ФАО/ЮНЕСКО, вопрос приходится оставлять открытым, но с той оговоркой, что модель почвенного покрова мира М. А. Глазовской, вероятно, ближе к действительности, ибо она построена на учете многообразия реальных законов мировой географии почв.

Эволюционно-структурная модель почвенного покрова мира показана на карте В. А. Ковды (1974 г.). Она создана на базе тех теоретических принципов, которые описаны в предыдущей главе, т. е. с учетом законов зональности, геохимической сопряженности, разновозрастности, полигенеза, дивергенции и конвергенции, полицикличности, истории и стадийности эволюции почв на суше земного шара. Не для всех частей мира эти принципы выдержаны последовательно вследствие недостатка фактических материалов, но в целом модель получилась довольно стройной и логичной, учитывающей предыдущий опыт мировой картографии почв.

Основной структурной единицей почвенного покрова в этой модели приняты типы почв, разнообразие которых составляет фактическое содержание карты. Типы почв группируются в эволюционные фациальные ряды, а последние — в крупные почвенно-геохимические формации. География почвенно-геохимических формаций определяется, с одной стороны, общеклиматическими закономерностями, включая термический и водной режимы, а с другой — геологическим строением, возрастом и морфоструктурой континентов и их частей. Поскольку теоретическое обоснование этой модели дано в предыдущей главе, то нет оснований давать здесь ей более подробную характеристику. Отметим лишь, что из всех существующих эта модель по полноте учета природных закономерностей наиболее адекватна реальной сложности почвенного покрова земного шара.

Таким образом, анализ существующих моделей почвенного покрова земного шара (зональной, зонально-фациальной, мозаичной, секторно-структурной и эволюционно-структурной) и гипотез происхождения структуры почвенного покрова мира приводит нас к заключению, что первые две, сформулированные на ранних этапах развития почвоведения, не соответствуют природной реальности, хотя и сыграли огромную роль в развитии генетического почвоведения и физической географии (дав начало учению о природных ландшафтно-географических зонах в современной географии). С другой стороны, три более поздние модели хотя и более отвечают реальной действительности, но также имеют свои слабые места и нуждаются в дальнейшей разработке.

Соответственно охарактеризовать особенности структуры почвенного покрова мира в настоящее время можно лишь на базе, во-первых, фактического распространения типов почв, показанного на детальных почвенных картах мира, а во-вторых, на основе тех

главных законов географии почв мира, которыми располагает современная наука; причем эта характеристика неизбежно будет лишь приближенной.



Несколько геологических факторов обуславливают особенности современного почвенного покрова суши земного шара, среди которых первостепенное значение имеет геологическая история современной морфоструктуры суши.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ГОРНЫХ СИСТЕМ

Горные системы составляют примерно одну треть суши земного шара. Наибольшую площадь они занимают в Евразии (Азия — самый высокий материк), наименьшую — в Африке и Австралии (рис. 13). Они имеют различный геологический возраст (от каледонского — Прибайкалье до кайнозойского — горы Альпийского пояса), различную высоту (6—8 тыс. м — Памир, Кунь-Лунь, Гималаи), разное строение и литологию, а также различное географическое положение на континентах. Отсюда, естественно, нельзя ожидать одинаковый почвенный покров на всех горных системах мира. В то же время почвенный покров горных систем имеет и некоторые общие особенности, связанные с особенностями горного почвообразования в целом.

Первой общей особенностью почвенного покрова горных систем мира служит преобладание на склонах горных примитивных почв — литосолей. Чем древнее и более денудирована горная система, тем больше к литосолям прибавляются развитые и зрелые почвы, однако это целиком определяется структурными особенностями горных склонов. В целом почвенный покров горных систем постоянно омолаживается за счет интенсивной механической и химической денудации; условия для формирования развитых дифференцированных почв здесь неблагоприятные. Вторая особенность почвенного покрова горных систем мира — это наличие вертикальнозональной (горизонтальной) структуры.

Учение о вертикальной зональности почв горных территорий было сформулировано впервые В. В. Докучаевым (1898, 1899) и затем развито в трудах русской почвенно-географической школы (Глинка, 1908; Неуструев, 1915; Афанасьев, 1930; Захаров, 1934; Фридланд, 1951; Розов, 1954; Глазовская, 1972, 1973). Если в первых работах В. В. Докучаева и его учеников главным содержанием теории вертикальной зональности почв была идея аналогии между горизонтальными и вертикальными зонами, то позднее она была значительно усложнена. Уже К. Д. Глинка, С. С. Неуструев и Я. Н. Афанасьев отмечали, что состав и структура вертикаль-

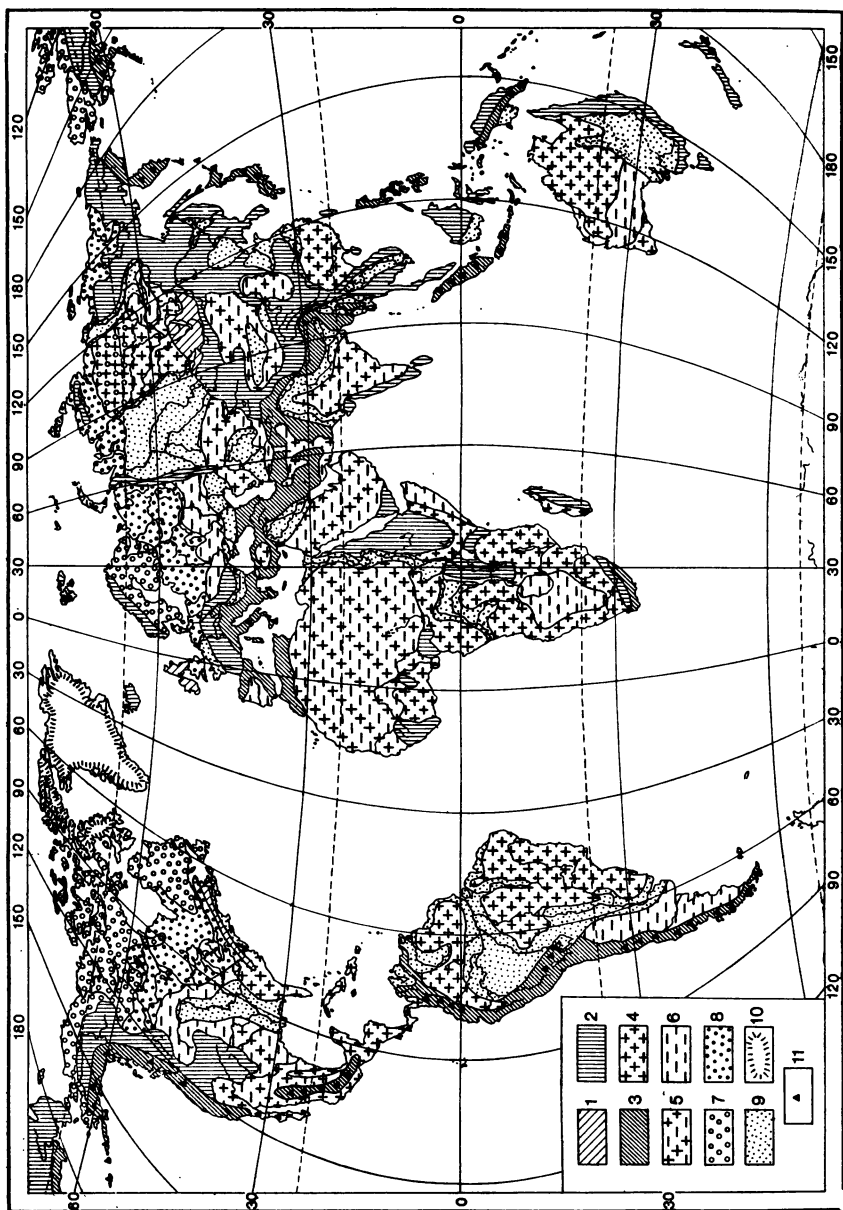


Рис. 13. Схема главных генетических типов морфоструктур суши земного шара:

1 — молодые (кайнозойские) горные системы альпийского типа, 2 — древние мезозойские и палеозойские горные системы (яшаниды и герциниды), 3 — древние и омоложенные горные системы (каледониды), 4 — древние эрозионные высокие равнины на кристаллическом фундаменте (высокие плато), 5 — древние аккумулятивные приподнятые с останками эрозионных плато (высокие аккумулятивно-эрозионные плато), 6 — древние аккумулятивные приподнятые и высокие равнины, 7 — абразивные высокие гляциальные равнины на кристаллическом фундаменте, 8 — аккумулятивные гляциальные и перегляциальные равнины, 9 — древние и современные аллювиальные низменности, 10 — ледниковые покровы, 11 — районы четвертичного вулканизма (включая современный)

ных почвенных зон зависят от географического положения данной горной системы. Затем С. А. Захаров ввел понятия об инверсии, интерференции и миграции почвенных зон. В. М. Фридланд и Н. Н. Розов выделили ряд типов структур вертикальной зональности почв. М. А. Глазовская систематизировала материалы по горной зональности мира, выделив четырнадцать основных типов структур горной зональности почв (рис. 14—18).

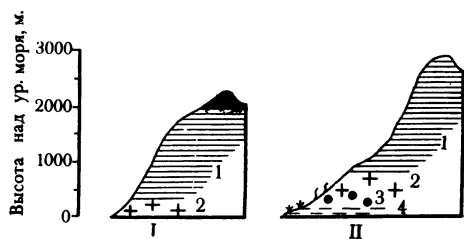


Рис. 14. Типы вертикальнозональных структур почвенного покрова горных территорий полярных поясов:

I — полярный пустынный, II — полярный арктотундровый.

Почвы: 1 — нивальная зона, 2 — арктические, 3 — арктотундровые, 4 — тундровые

I. Полярный пустынный (острова Арктики и Антарктика) — каменные карбонатные, часто засоленные, арктические почвы сменяются на небольшой высоте нивальной зоной с карбонатными и гипсовыми корками на выходах скальных пород (рис. 14);

II. Полярный арктотундровый (горы Пойнт-Барроу, Новая Земля, Северный Урал, Таймыр, Чукотка) — горно-тундровые почвы сменяются на небольшой высоте арктотундровыми и затем горными каменными арктическими пустынями (рис. 14);

III. Бореальный гумидный (Северные Кордильеры, Скандинавия, восточные склоны гор Восточной Сибири) — горные подзолистые почвы на небольшой высоте сменяются подбурями и затем горно-тундровыми почвами (рис. 15);

IV. Бореальный экстраконтинентальный (нагорья Средней Сибири, внутренние хребты

Восточной Сибири) — горные мерзлотно-таежные почвы сменяются подбурами, затем горными тундрами и, наконец, фрагментарными каменистыми почвами гольцовой зоны (рис. 15);

V. Бореальный континентальный (Центральные Кордильеры, Байкальская горная страна) — горные черноземы подножий сменяются горными серыми лесными, затем бурыми лесными, горными буротаежными и горными подзолистыми, горно-тундровыми и, наконец, на высотах 2700—3000 м фрагментарными почвами каменистых тундр (рис. 15);

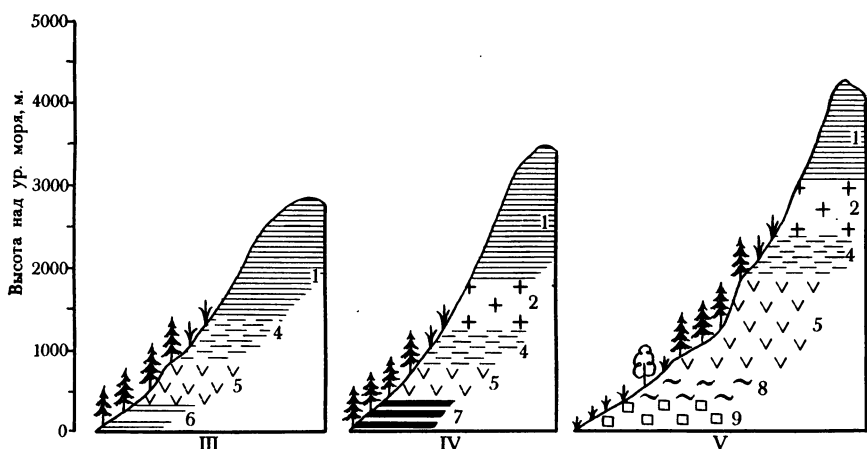


Рис. 15. Типы вертикальнозональных структур почвенного покрова горных территорий бореальных поясов:

III — бореальный гумидный, IV — бореальный экстраконтинентальный, V — бореальный континентальный.

Почвы: 1 — нивальная зона, 2 — арктические, 3 — тундровые, 4 — подбуры, 5 — подзолистые, 6 — мерзлотно-таежные, 7 — серые лесные, 8 — черноземы

VI. Суббореальный гумидный (береговые хребты Центральных Кордильер, Альпы, Аппалачи, запад Северного Кавказа, Карпаты, горы Дальнего Востока СССР, Северной Кореи, Северной Японии, Тасмании, юга Новой Зеландии, западных склонов Южных Анд) — горные бурые лесные почвы сменяются выше темно-бурыми, затем горно-подзолистыми и выше субальпийскими и альпийскими горно-луговыми почвами; нивальная зона на высоте 2500—2700 м (рис. 16);

VII. Суббореальный континентальный (Тянь-Шань, Восточный Алтай, Хентей, Хангай) — горные бурые пустынно-степные почвы сменяются горными каштановыми, затем горными черноземами, еще выше, в лесной зоне, горными темно-бурыми (черно-бурыми, темно-цветными) и, наконец, субальпийскими и альпийскими горно-луговыми; нивальная зона на высоте 3600—3800 м (рис. 16);

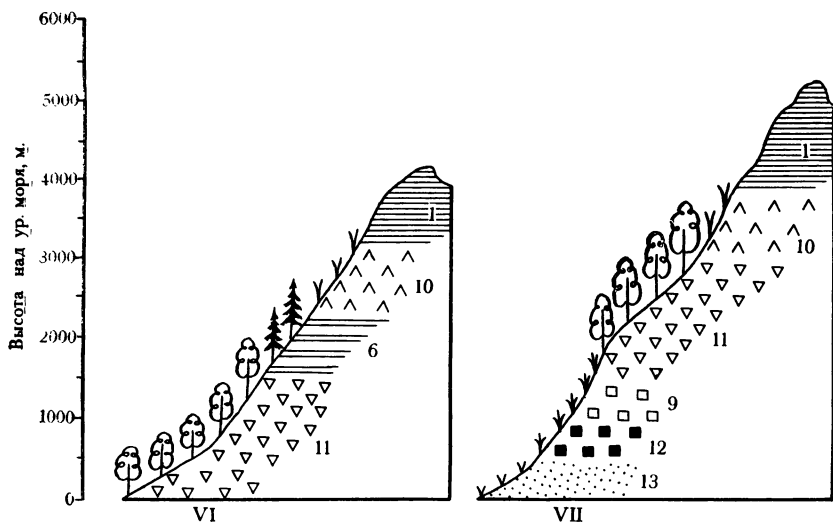


Рис. 16. Типы вертикальнозональных структур почвенного покрова горных территорий суббореальных поясов:

VI — суббореальный гумидный, VII — суббореальный континентальный.

Почвы: 1 — нивальная зона, 6 — подзолистые, 9 — черноземы, 10 — горно-луговые, 11 — буроземы, 12 — каштановые, 13 — бурые полупустынные

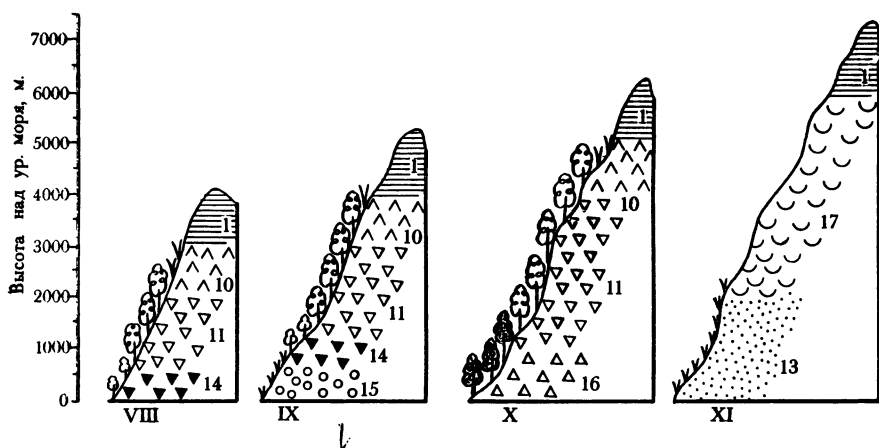


Рис. 17. Типы вертикальнозональных структур почвенного покрова горных территорий субтропических поясов:

VIII — субтропический средиземноморский, IX — субтропический континентальный, X — субтропический гумидный, XI — субтропический экстрааридный.

Почвы: 1 — нивальная зона, 10 — горно-луговые, 11 — буроземы, 13 — бурые полупустынные, 14 — коричневые, 15 — сероземы, 16 — красноземы и желтоземы, 17 — пустынные

VIII. Субтропический средиземноморский (горы Южной Европы, северные склоны Атласа, береговые хребты Южных Кордильер, западные склоны Южных Анд) — горные коричневые почвы сменяются бурыми лесными, сначала насыщенными и выше кислыми, затем субальпийскими и альпийскими горно-луговыми почвами; граница нивальной зоны на высоте 3000—3300 м (рис. 17);

IX. Субтропический континентальный (западные склоны гор Средней Азии, горы Передней Азии, Скалистые горы, север Мексиканского нагорья, восточные склоны Южных Анд, южные склоны Атласа, Драконовы горы) — горные сероземы и серо-коричневые почвы сменяются коричневыми, затем бурыми лесными и, наконец, горно-луговыми; нивальная зона на высоте 3600—3800 м (рис. 17);

X. Субтропический гумидный (горы Центрального и Южного Китая, Восточного Тибета, Западной Грузии) — горные желтоземы и красные с высотой сменяются бурыми и темно-бурими лесными почвами и далее горно-луговыми почвами; нивальная зона на высоте 4300—4500 м (рис. 17);

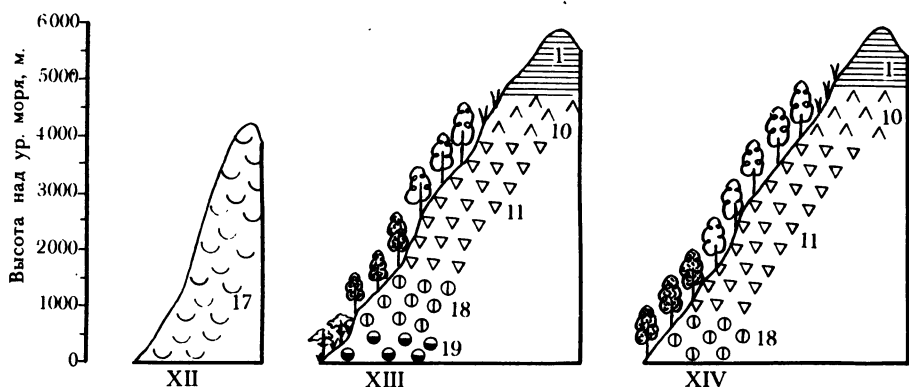


Рис. 18. Типы вертикальнозональных структур почвенного покрова горных территорий тропических и экваториального поясов:

XII — тропический экстрааридный, XIII — экваториально-тропический субгумидный, XIV — экваториально-тропический гумидный.

Почвы: 1 — нивальная зона, 10 — горно-луговые, 11 — буроземы, 17 — пустынные, 18 — красные и желтые ферраллитные, 19 — красные саванные

XI. Субтропический экстрааридный (горы Центральной Азии, Памир, Тибет) — горные бурые пустынно-степные почвы сменяются с высотой высокогорными пустынно-степными и пустынными; граница нивальной зоны на высоте 5200—5800 м (рис. 17);

XII. Тропический экстрааридный (Центральные Анды, горные массивы Сахары—Тибести, Ахаггар, Дарфур) — абсолютное гос-

подство каменистых пустынь, практически без дифференциации по высоте (рис. 18);

XIII. Экваториально-тропический субгумидный (горы Восточной Африки, восточные склоны Центральных Анд, горы Мадагаскара) — горные красно-бурые и красные саванные почвы сменяются горными красно-желтыми и выше гумусными ферраллитными, затем горными темно-бурыми и горно-луговыми почвами; нивальная зона на высоте 4400—4500 м (рис. 18);

XIV. Экваториально-тропический гумидный (горы Юго-Восточной Азии, Северные Анды, Восточные, Гималаи, горы Малайского архипелага, Новой Гвинеи) — горные красно-желтые ферраллитные почвы сменяются гумусными ферраллитными, затем темно-бурыми и горно-луговыми; нивальная зона на высоте 4400—4600 м (рис. 18).

Описанные типы горнозональных структур не исчерпывают, конечно, всего многообразия почвенного покрова горных территорий, а характеризуют лишь наиболее типичные случаи; имеется очень большое разнообразие переходных и специфических структур.

В целом горнозональная структура почвенного покрова горных стран не вызывает сомнений, она подтверждена огромным фактическим материалом, однако конкретные ее проявления в разных горных системах требуют дальнейшего уточнения. Горные территории наименее исследованы в почвенном отношении и, как правило, охарактеризованы лишь обзорными мелкомасштабными картами, составленными с большой долей прогнозной экстраполяции и интерполяции на основе теории климатической зональности. Так что весьма вероятно, что наши современные представления о почвенном покрове горных стран — это наследие зонально-географического подхода, еще оставшееся и в схеме М. А. Глазовской, и на карте В. А. Ковды (в какой-то степени этого избежали составители карты ФАО/ЮНЕСКО).

Личный опыт работы автора в горах Кавказа, Крыма, Карпат, Урала в СССР, Апеннин в Италии, Аракана, Пегу-йомы, Чинских и Шанских в Бирме, в горах Центральной Европы, Скандинавии, Северной и Восточной Африки заставляет очень сомневаться в существовании таких «классических» горнозональных структур. Они всегда значительно проще и однообразнее. Разнообразием отличаются лишь подножья, самые нижние части горных склонов, сами же склоны и вершины поражают исключительным однообразием во всем мире — подавляющим распространением буроокрашенных слабодифференцированных почв в лесном поясе и гумусных недифференцированных почв — в субнивальном. Это же показывает и детальный анализ оригинальных исследовательских работ в обширной литературе по горным почвам мира. У нас нет сейчас достаточных фактических материалов для пересмотра сложившихся представлений, но есть основания предвидеть их появление (частично они даны на карте ФАО/ЮНЕСКО). С этим предвари-

тельным замечанием рассмотрим следующую особенность почвенного покрова горных стран.

Третья общая особенность почвенного покрова горных систем мира — широкое, почти повсеместное, распространение на горных склонах гумидных, субгумидных и субаридных районов мира буроокрашенных слабодифференцированных на горизонты почв, которые в настоящее время относятся к разным типам в разных биоклиматических поясах. В полярном поясе это горные аркто-тундровые почвы; в бореальном — горно-таежные мерзлотные, подбуры, горные буротаежные, бурые лесные; в суббореальном — горные бурые лесные, кислые темно-бурые, темноцветные (темно-бурые), темно-бурые лесные кислые и оподзоленные; в субтропическом — горные коричневые, бурые лесные, бурые лесные кислые, темноцветные, желто-бурые, темно-бурые, бурые ферраллитизованные, бурые кислые, бурые гумусовые. В соответствии с систематикой почв, принятой для международной карты ФАО/ЮНЕСКО, все они укладываются в большую группу камбисолей с ее разными подтипами. Мало того, среди большой группы показываемых на разных картах горных подзолистых почв также, вероятнее всего, преобладают именно эти слабо дифференцированные бурые почвы (слишком часто они показываются в соответствии с распространением хвойных лесов выше пояса широколиственных лесов, а не в соответствии со своими собственными свойствами).

Создается впечатление, что горный бурозем (камбисоль) — основная форма почвообразования гумидных горных склонов независимо от климатических особенностей той или иной горной страны. Такое поразительное на первый взгляд явление становится вполне объяснимым с точки зрения эволюционной концепции почвообразования: это определенная историческая стадия развития почвенного покрова, длительно поддерживаемая в условиях горного склонового почвообразования. Их предшественниками могут быть горные дерновые почвы (ранкеры) либо горные дерново-карбонатные почвы (рендзины). Дальнейшая их эволюция ведет к дифференциации профиля и дивергенции с образованием красноземов, подзолов, лессивированных почв и т. п. Однако дивергенция может наступить лишь в третью стадию горного почвообразования — стадию зрелых почв (табл. 3), что может иметь место лишь на нижних частях склонов либо в очень древних денудированных горных системах.

Конечно, горные буроземы довольно сильно различаются между собой в зависимости от условий климата, растительности, литологии, крутизны склонов, высоты местности (остаточно-карбонатные, насыщенные, кислые, оподзоленные, лессивированные, светлые, темные, сильно гумусированные, ожелезненные, ферраллитизованные), но все они принадлежат к одной группе и одной стадии горного почвообразования (могут быть на переходе от первой — примитивной к третьей — зрелой). Их общей особенностью во всех горных странах является увеличение степени гумусированности

с высотой местности: светлые буроземы внизу и темные — выше (рис. 19).

Что же касается аридных и супераридных горных склонов, то на них преобладают литосоли и каменистые осыпи с незначительными вкраплениями сухо-степных, пустынно-степных и пустынных почв — опять-таки довольно однообразная почвенная ассоциация.

И наконец, горные вершины субнивальной зоны (кроме супераридных высокогорий Центральной Азии) — это царство сильно гумусированных недифференцированных маломощных почв с профилем АС, включая литосоли, горно-луговые почвы, высокогорные дерновые и торфянистые почвы субальпийских и альпийских лугов и горных тундр.

Итак, почвенный покров горных систем мира имеет три общие особенности, определяемые спецификой горного почвообразования: преобладание на склонах почв первой стадии горного почвообразования — литосолей; наличие вертикальнозональной (горнозональной) структуры; близость почв во всем мире на стадии развитых почв с усилением разнообразия на стадии зрелых почв.

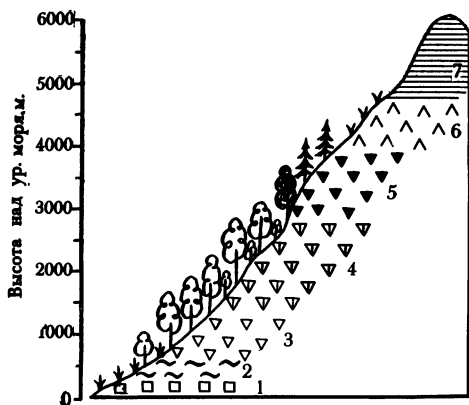


Рис 19. Вертикальная зональность почв в горах Северо-Западного Кавказа
1 — черноземы степей, 2 — серые лесные почвы лесостепи, 3 — светлые буроземы дубовых лесов, 4 — обыкновенные буроземы дубово-грабовых и дубово-буквых лесов, 5 — темные буроземы буковых и пихтовых лесов, 6 — горно-луговые почвы субальпийских и альпийских лугов, 7 — нивальная зона

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЭРОЗИОННЫХ РАВНИН

Древние эрозионные равнины (пенеплены) составляют наиболее повышенные участки платформенных равнин с высотами 500—1000 м над уровнем моря и представлены останцами выветривания и денудации древних тектонических сооружений с кристаллическим фундаментом щитов в основе. Они существенно различаются по своей кайнозойской геологической истории и по истории формирования почвенного покрова, причем выделяются две большие группы эрозионных равнин (рис. 13): 1) Северо-Американская, Восточно-Европейская и Средне-Сибирская равнины соответственно на Канадском, Балтийском и Анабарском

щитах, древний почвенный покров которых был уничтожен четвертичными оледенениями и начал развиваться вновь в последующее время, имея возраст порядка 5—10—15 тыс. лет; 2) Гвианско-Бразильская, Африканская, Южно-Китайская и Австралийская платформенные равнины с кристаллическими щитами в основании, почвообразование на которых протекает без перерыва в континентальных условиях с третичного времени, причем возраст их почвенного покрова определяется сотнями тысяч и миллионами лет.

Указанные две группы эрозионных высоких равнин существенно различаются по структуре и другим особенностям почвенного покрова, причем разница в абсолютном возрасте почв дополняется климатическими различиями: первая группа равнин приурочена к арктическому, субарктическому и бореальному поясам, а вторая — к тропикам.

Для эрозионных равнин высоких широт характерны следующие особенности структуры почвенного покрова: наличие слабой первичной пространственной дифференциации кор выветривания и почв, проявляющейся в однообразной микро- и мезоструктуре почвенного покрова; абсолютное преобладание молодых слабодифференцированных и слабо выветренных почв, часто каменистых и маломощных; почти полное отсутствие горизонтальнозональной структуры почвенного покрова или слабое ее проявление (даже на обширных пространствах Средне-Сибирского нагорья).

Эрозионные равнины низких широт, расположенные в пределах тропических и экваториальных поясов, существенно отличаются от предыдущих по структуре почвенного покрова и характеризуются следующими чертами: наличием вторичной пространственной гомогенизации кор выветривания и почв в связи с древностью процессов геохимической дифференциации вещества; преобладанием древних сильно выветренных (аллитизированных, ферраллитизированных) кор выветривания и почв, в благоприятных условиях рельефа достигающих огромной мощности; однообразием микро- и мезоструктуры почвенного покрова; широким распространением полициклических палеопочв.

И в том и в другом случаях это области абсолютного преобладания элювиальных автоморфных кор выветривания и почв, среди которых особенно выделяются палеоавтоморфные образования. В районах распространения многолетней мерзлоты преобладают автономные гидроморфные почвы.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫХ РАВНИН

Это также платформенные равнины, но более сложной геологической истории по сравнению с предыдущими. Как правило, такие равнины представлены отдельными массивами, разделенными

низкими горными системами. Характерными примерами их являются древние Китайско-Монгольская равнина, плато Устьурт, Казахская мелкосопочная равнина, равнины Северной Африки, плато Колорадо и Центральной Мексики. Одни из них стали сушей лишь в позднечетвертичное время, другие — раньше, но все они несут геологически молодые осадочные покровы, подвергающиеся современной интенсивной денудации. Их поверхность характеризуется сложным сочетанием эрозионных и аккумулятивных форм. Останцы выветривания коренных пород чередуются с широкими пространствами эоловых и водноаккумулятивных отложений.

В значительной степени распространение этих равнин совпадает с аридными провинциями суббореального и субтропического поясов, что придает им специфический ландшафтный облик. В течение позднечетвертичного и четвертичного времени эти территории характеризовались неоднократными климатическими сменами в соответствии с миграцией ландшафтно-географических зон, особенно при сменах ледниковых эпох и межледниковий. В частности, современному аридному и супераридному климату здесь предшествовала плейстоценовая эпоха несколько тысячелетий назад. Отсюда широкое распространение полициклических палеоаккумулятивных почв на аккумулятивных поверхностях.

Почвенный покров характеризуется сильной дифференцированностью и сложностью. На эрозионных поверхностях преобладают примитивно-автоморфные и реже — автоморфные почвы. Палеоавтоморфных почв нет, вследствие высокой интенсивности древней водной и современной эоловой денудации. На аккумулятивных поверхностях преобладают палеогидроморфные почвы с карбонатными, гипсовыми и солевыми корками. Часть этих поверхностей имеет полную бессточность и характеризуется особенно мощными древними солевыми аккумуляциями (Центральная и Средняя Азия, Северная Африка).

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ДРЕВНИХ АККУМУЛЯТИВНЫХ РАВНИН

Два типа таких равнин выделяются на суше земного шара, формируя те или иные части великих материковых платформ. Во-первых, это гляциальные и перигляциальные равнины последнего ледникового возраста, поверхность которых сформирована моренными и флювиогляциальными отложениями последних ледниковых эпох. Во-вторых, это тектонически приподнятые древнеаллювиальные, приморские и эоловые равнины.

Гляциальные и перигляциальные равнины характерны для Канады, севера Европы и крайнего севера Азии. Типичным примером служит северная половина Восточно-Европейской равнины (в границах максимального развития на юг ледниковых покровов Днепровского оледенения). Вследствие неоднократной смены лед-

никовых и межледниковых эпох поверхностный покров почвообразующих пород крайне неоднороден, особенно на моренных равнинах. Молодой рельеф также способствует развитию крайне неоднородной поверхности. Отсюда исключительно сильное развитие комплексности почвенного покрова, может быть, даже большей, чем в сухих степях и полупустынях. В целом структура почвенного покрова очень сложная, включая как ее макроформы, так и мезо- и микроформы. Отчетливо выражена горизонтальнозональная структура. В пределах почвенных зон мезоструктура представлена сопряженными почвенно-геохимическими ландшафтами (катенами) небольшого простираия. В почвенном покрове преобладает сочетание гидроморфных (болотные, пойменные), мезогидроморфных (подзолисто-глеевые) и неоавтоморфных почв (подзолистые и дерново-подзолистые).

Древние водноаккумулятивные равнины, приподнятые тектоническими процессами и давно вышедшие из гидроморфного режима, характеризуются иными особенностями почвенного покрова. Поверхность их сложена преимущественно облессованными породами (лессы, лессовидные суглинки и супеси, покровные суглинки и супеси), иногда вторично переотложенными. Эти равнины также пережили очень сложную геологическую историю в четвертичное время. Толща четвертичных пород обычно очень слоистая, содержит многочисленные прослои погребенных почв и древних карбонатных, гипсовых и солевых аккумуляций, особенно в древнедельтовых областях (например, древние дельты Днестра, Днепра, Дона, Кубани). Местами поверхность исключительно сильно переработана эоловой активностью (Средняя Азия, Сахара, Аравия, Гоби, Калахари).

Для макроструктуры почвенного покрова древних аккумулятивных равнин характерна четко выраженная горизонтальная зональность. Мезоструктура характеризуется наличием сопряженных почвенно-геохимических ландшафтов (катен) широкого простираия. В почвенном покрове преобладают палеогидроморфные и протерогидроморфные почвы. Комплексы луговых, солонцеватых и засоленных почв характерны для микроструктуры почвенного покрова.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ НИЗМЕННОСТЕЙ

Аллювиальные низменности мира имеют в своей основе тектоническое происхождение и различный геологический возраст. Их естественное развитие в аккумулятивном режиме привело к образованию систем разновозрастных террас и к дифференциации сопряженных почвенно-геохимических ландшафтов как в продольном, так и в поперечном по отношению к речной долине направлениях. Молодые низменности несут менее дифференцированный

почвенный покров, чем более древние, а наиболее древние низменности (например, Амазонская или Южно-Австралийская) характеризуются вторичной геохимической гомогенизацией ландшафтов. Поэтому почвенный покров аллювиальных низменностей в целом очень неоднородный, со сложными макро-, мезо- и микро-структурами. Наиболее обширная Западно-Сибирская равнина имеет четко выраженную горизонтальнозональную макроструктуру, другие низменности имеют террасно-полосчатую макроструктуру почвенного покрова; всюду четко выражена катенная мезоструктура при существенном развитии микрокомплексов на наиболее низких террасах. В почвенном покрове характерно сложное сочетание почв всех эволюционных стадий гидроморфного почвообразования — от гидроаккумулятивных в маршах, плавнях, манграх до неоавтоморфных на наиболее древних террасах.

В аккумулятивных низменностях тектонически поднимающихся территорий эволюционный ряд развития почв направлен от гидроаккумулятивных через палеогидроморфные к неоавтоморфным. В областях погружений формируются более сложные ряды почв, включающие обратную эволюцию с наложением гидроморфизма на профили стадияльно более зрелых почв. Отсюда широкое распространение полициклических почв в аккумулятивных низменностях мира.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ

Вулканические области на земном шаре совпадают практически полностью с горными территориями, преимущественно кайнозойского (Альпийского) пояса. Главные их скопления на суше земного шара — это Средиземноморье, восточное и западное обрамления Тихого океана, а также Восточно-Африканский грабен (Великая Африканская рифтовая долина).

Почвенный покров этих областей характеризуется мозаичностью и сложным сочетанием разновозрастных горных и вулканических почв с преобладанием примитивных и развитых горных почв, т. е. относительно молодых почв, однако для некоторых вулканических районов (Камчатка) отмечена и крупноконтурность почвенного покрова. Характерно развитие слоистых полициклических почв, в том числе пеплово-слоистых почв.



Таким образом, различные крупные морфоструктурные блоки суши земного шара имеют разные типы макроструктуры почвенного покрова, характеризуются различными эволюционными рядами почвообразования (табл. 4). Важно отметить при этом, что эти крупные различия в почвенном покрове суши земного шара

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
ГЛАВНЫХ ГЕНЕТИКО-МОРФОСТРУКТУРНЫХ РЕГИОНОВ МИРА

Генетико-морфо- структурные регионы суши земного шара	Преобладающие типы макрострукту- ры почвенного покрова	Преобладающие почвенно-геохимические формации в регионе	Преобладающие эво- люционные ряды почвообразования	Преобладающие стадии эволюции почв	Общие особенности почвенного покрова
1	2	3	4	5	6
Горные системы	горнозональная	кислые сиаалитные, нейтральные и слабо- щелочные сиаалитные, кислые аллитно-каоли- нитовые почвы	горно-эрозионное почвообразование	примитивные и развитые горно-эро- зионные почвы	существенное участие почв первой стадии — литосолой, однообразные почв на стадии разви- тых почв, усиление ди- вергенции (разнообра- зия) на стадии зрелых почв
Древние эрозион- ные равнины	упорядоченная литогенная	кислые аллитные, ал- литно-каолинитовые, каолинитовые и сиаал- литные почвы	автоморфное поч- вообразование	автоморфные и палеоавтоморфные почвы	вторичная гомогени- зация кор выветрива- ния и почв, преоблада- ние древних кор вы- ветривания и почв
Гляциально-эро- зионные равнины	упорядоченная литогенная	кислые сиаалитные почвы	автоморфные и гидроморфные поч- вообразование	примитивно-авто- морфные и авто- морфные почвы, гид- роморфные и мезо- гидроморфные поч- вы	слабая простран- ственная дифференция кор выветривания и почв, преобладание мо- лодых слабо развитых щебнистых почв
Эрозионно-акку- мулятивные равни- ны	упорядоченная литогенная с упо- рядоченной палео- гидрогенной	нейтральные и сла- бощелочные сиаалит- ные и монтмориллони- товые почвы, щелочные и засоленные почвы	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	примитивно-авто- морфные и авто- морфные почвы, па- леогидроморфные почвы	сложная мозаика эро- зионных и аккумуля- тивных поверхностей, сильная дифференция покрова, полици- кличность почв

Гляциальные и перигляциальные аккумулятивные равнины	горизонтально-зональная	кислые сиаалитные почвы	гидроморфное почвообразование	гидроморфные, мезогидроморфные и неоавтоморфные почвы	сложная комплексность почвенного покрова, широкое развитие катен небольшого простираания
Древние водно-аккумулятивные равнины	горизонтально-зональная	нейтральные и слабощелочные сиаалитные и монтмориллонитовые почвы, щелочные и засоленные почвы	гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные и протерогидроморфные почвы	монотонность почвенного покрова, широкое развитие катен большого простираания
Аллювиальные низменности	горизонтально-зональная, террасно-полосчатая	все формации, кроме кислых аллитных и каолиниговых древних почв	гидроморфное почвообразование	все стадии от гидроаккумулятивных до неоавтоморфных почв	четкая мезо- и микро- структура покрова при широком развитии комплексности, преобладание молодых почв
Вулканические области	упорядоченная с вулканогенной с горнозональной	вулканические почвы на пеплах, туфах и лавах	автоморфное и горно-эрозийное почвообразование	примитивно-автоморфные и автоморфные, примитивные и развитые горно-эрозийные почвы	мозаичные мезо- и микро-структуры, сочетание вулканических и горных почв

определяются комплексным воздействием ряда геологических факторов истории формирования земной поверхности, включая древние и современные тектонические процессы, материковые оледенения, вулканизм, древние и современные атмосферные процессы (география древних и современных климатов). Различная история формирования почвенного покрова в разных частях суши земного шара и различный возраст почвенного покрова — главные, определяющие факторы его пространственного разнообразия, что дополняется современным пространственным разнообразием сочетаний факторов почвообразования.

В. А. Ковда (1973) отмечает следующие общие особенности почвенного покрова мира: зональная мегаструктура почвенного покрова, связанная с термической поясностью земного шара и распределением атмосферных осадков; значительная разнородность истории и возраста почв разных частей суши; биогеохимическая взаимная сопряженность почв и их компонентов в пространстве и во времени; сравнительная молодость современного почвенного покрова в целом, обусловленная влиянием великого материкового оледенения, альпийского орогенеза и непрерывного повышения уровня океана на всем протяжении последледникового периода. В настоящее время можно развить далее эти представления на основе анализа последних картографических материалов, особенно последних работ В. М. Фридланда (1972), М. А. Глазовской (1972, 1973), В. А. Ковды (1974), ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975), В. Р. Волобуева (1973).

Структура почвенного покрова мира отличается большой сложностью, адекватной общей сложности строения земной поверхности и биосферы. Можно различать несколько последовательных уровней общей структуры почвенного покрова: мега-, макро-, мезо-, микро- и наноструктуру в соответствии с последовательным укрупнением масштаба рассмотрения поверхности.

Мегаструктура почвенного покрова мира определяется наличием широких биоклиматических поясов и крупных генетико-морфоструктурных регионов, сформированных в процессе геологической истории развития земной поверхности. Выделяется шесть биоклиматических поясов и восемь типов генетико-морфоструктурных регионов (табл. 4), представленных на континентах большим разнообразием реальных крупных регионов, имеющих свои местные особенности (рис. 13). Образующаяся мегаструктура почвенного покрова мира может быть кратко охарактеризована как блочная, структурно-блочная или структурно-региональная (трудно пока сказать, какой из этих терминов наиболее приемлемый). Конфигурация структурных регионов, их размеры и границы определяются, прежде всего, геологическими факторами и в малой степени связаны с биоклиматогенными процессами, хотя генетически сама природа регионов связана с последними.

Макроструктура почвенного покрова выделяется в пределах мегаструктурных единиц — генетико-морфоструктурных регионов.

В целом макроструктура почвенного покрова планеты может быть охарактеризована как зонально-мозаичная. Согласно М. А. Глазовской, выделяется восемь типов макроструктуры почвенного покрова, которые в различных крупных регионах могут присутствовать реально и в разнообразных сочетаниях, например упорядоченная литогенная с упорядоченной палеогидрогенной на эрозионно-аккумулятивных равнинах. Мы считаем, что необходимо добавить к списку М. А. Глазовской еще один тип макроструктуры, свойственный некоторым аллювиальным низменностям, — террасно-полосчатую структуру.

Зонально-мозаичная структура предполагает возможность выделения почвенных зон, подзон, провинций, фаций и округов в пределах крупных почвенных регионов, причем конфигурация их может быть зональной либо мозаичной в зависимости от типа макроструктуры и факторов, ее определяющих.

Мезоструктура почвенного покрова определяется в пределах макроструктур преимущественно условиями рельефа, литологии и увлажнения. Это различные почвенные комбинации (ассоциации, катены, сочетания) большого простираия, связанные с сопряженными формами мезорельефа и образующие, как правило, различные почвенно-геохимические сопряжения в ландшафтах. В. М. Фридланд (1972) выделяет шесть главных типов почвенных комбинаций: комплексы, пятнистости, сочетания, вариации, мозаики и ташеты. Можно принять такое разделение с оговоркой, что в данном случае эти термины относятся к типам мезоструктуры почвенного покрова.

Микроструктура почвенного покрова выделяется в пределах мезоструктурных единиц в соответствии с вариациями микро-рельефа территории и создается почвенными микрокомбинациями небольшого простираия: микрокомплексы, микромозаики и т. п.

Наноструктуру почвенного покрова дают элементарные почвенные ареалы (почвенные индивидуумы) в пределах микроструктурных (а в некоторых случаях в пределах мезоструктурных) единиц.

Перечисленные последовательные таксономические уровни характеристики структуры почвенного покрова земного шара отнюдь не являются таксономическими уровнями почвенно-географического районирования территорий. Последнее составляет предмет особого анализа и требует специфического подхода, хотя, конечно, почвенно-географическое районирование должно вестись на основе мегаструктурных единиц и с учетом типов макро-, мезо- и микро-структуры почвенного покрова.

В общих чертах, отвлекаясь от типологии структурных единиц, можно сказать, что почвенный покров земного шара пространственно построен следующим образом.

Наиболее крупной единицей структуры почвенного покрова является **почвенная формация** (почвенно-геохимическая формация), включающая в себя геохимически сопряженные эволюцион-

ные ряды почв с однотипным характером минеральных преобразований. Почвенная формация примерно, но не всегда и не вполне, соответствует почвенно-биоклиматическому поясу (И. П. Герасимов) или почвенному сектору (М. А. Глазовская).

В пределах почвенных формаций выделяются в качестве второго уровня мегаструктуры **почвенные регионы**, соответствующие конкретным генетико-морфоструктурным регионам суши (например, таким регионам, как Амазонская и Западно-Сибирская аллювиальные низменности, Балтийская и Канадская гляциально-эрозионные равнины, Декканская древняя эрозионная равнина и т. д.). Почвенный регион примерно соответствует выделяемой в других схемах почвенной области.

В пределах почвенных регионов выделяются почвенные зоны, подзоны, провинции, фации, округа в соответствии с особенностями макроструктуры почвенного покрова. Эти подъединицы составлены различными видами комбинаций разных типов почв в соответствии с природным разнообразием факторов почвообразования.

Именно такую сложную картину почвенного покрова мира показывают современные почвенные карты с той или иной степенью детальности. Общая ситуация выявляется на них довольно четко: типы почв естественно комбинируются в определенные сочетания, далее — в зоны, провинции, округа, которые, в свою очередь, объединяются в крупные регионы континентов мира и, наконец, в почвенные формации мира.

Изложенная концепция структуры почвенного покрова земного шара с характеристикой почвенных особенностей крупных генетико-морфоструктурных регионов мира на данном этапе развития науки представляется наиболее отвечающей реальной действительности и наиболее обоснованной фактическим картографическим материалом. В то же время в этой модели уже сейчас видны кое-какие пробелы, заставляющие все более уточнять и детализировать ее. В качестве одного из пробелов можно отметить отсутствие рациональной основы разделения почвенного покрова древних (герцинских, например) и молодых (альпийских) горных сооружений. Так что работа по уточнению модели почвенного покрова земного шара и его научной интерпретации продолжается, и можно предвидеть появление новых теоретических обобщений в этом отношении в течение ближайших 10—15 лет. Однако такая ситуация ни в коей мере не препятствует детальной фактической характеристике почвенного покрова отдельных континентов, достаточно точной на данном этапе развития науки.

Глава 4

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ АЗИИ



Азия — самый обширный континент мира площадью 41,9 млн. км² — почти треть всей суши земного шара.

С Азией связаны буквально все особенности, характеризующие прилагательным «самый». Это самый протяженный по меридиану континент: от 1°16' с. ш. (мыс Буру Малаккского п-ва) до 77°43' с. ш. (мыс Челюскина), а вместе с островами от 11° ю. ш. (о-в Роти) до 81° с. ш. (Северная Земля); от мыса Баба (Малая Азия) до мыса Дежнева (Чукотка) по широте Азия раскинулась на 143° долготы. В Азии самые высокие горы (Эверест в Гималаях, 8882 м над ур. м.) и самые глубокие впадины на суше (поверхность Мертвого моря на 393 м, а дно впадины Байкала лежит на 1288 м ниже ур. м.). Континент имеет большую среднюю высоту над уровнем моря (950 м). Здесь самые протяженные и высокие горные цепи мира (Каракорум — Гималаи), самые большие массивы горных ледников. Для Азии характерны самые большие климатические контрасты и самая высокая континентальность климата. В Азии располагаются самые густонаселенные и, наоборот, самые обширные безлюдные районы мира; в Азии проживает половина всего человечества.

С юга, востока и севера Азия имеет естественные океанические границы и лишь на западе отделяется искусственной линией от Африки и от своего субконтинента — Европы.

Природные особенности Азии и особенности ее почвенного покрова непосредственно связаны с геологической историей континента и характером его структуры, отражающимися и в современном рельефе.

В мегаструктуре и современном мегарельефе Азии отчетливо выражены три широтных пояса: наиболее обширная, относительно пониженная арктическая часть на севере; центральный высокогорный пояс и южная часть — тропическая Азия. Каждый из трех структурных поясов имеет комплекс природных особенностей, делающих их непохожими один на другой; в то же время многие природные особенности арктической и тропической Азии связаны с наличием высокогорного срединного пояса. Наряду с этим в Азии большую роль играют и меридиональные структуры, что особенно четко проявляется на восточной окраине континента.

Геологическое строение и история. В основе структуры Азиатского материка лежат древние кристаллические щиты — Ангарский, Аравийский, Индостанский, расколотый на отдельные глыбы Китайский (Сириндия, или Таримская глыба, Ордосская глыба, Северо-Китайская глыба, Катаисия, или Центрально-Китайская глыба, Индосиния, или Индокитайская глыба), — не подвергавшиеся складчатости и явившиеся центрами консолидации материка (рис. 20).

Начиная с палеозоя щиты были спаяны в мощные массивы огромными складчатыми сооружениями разного геологического возраста. Здесь оставили свои следы все крупнейшие эпохи горообразования, известные на протяжении геологической истории Земли. Наиболее древние складчатые сооружения древнепалеозойского возраста (каледониды) окаймляют сюга Ангарский щит, особенно четко проявляясь в Прибайкалье в виде системы дугообразных горных хребтов, приподнятых более поздними тектоническими движениями.

Новопалеозойская (герцинская) складчатость захватила всю центральную и северо-западную части Азии вплоть до Урала. Складчатые горные сооружения спаяли в единый массив Ангарский щит с северными глыбами расколотого Китайского щита. На севере Азии образовалась обширная платформенная область Сибири. Горные системы герцинского возраста были впоследствии неоднократно денудированы и омоложены в разных своих частях позднейшими тектоническими процессами.

Вся восточная часть Азии — это область мезозойской (тихоокеанской) складчатости, в результате которой к матерiku были присоединены горными сооружениями южные глыбы Китайского щита и значительная часть тихоокеанской геосинклинали.

Наконец, третичная (альпийская) складчатость привела к образованию мощного широтного высокогорного пояса в центральной части материка и сопровождалась присоединением к нему Аравийского и Индостанского щитов. Одновременно образовался горный островной меридиональный пояс на крайнем востоке континента, отделивший Охотское, Японское и другие моря от главной акватории Тихого океана. В это же время были подняты на значительную высоту срединные массивы Анатолии, Ирана, Тибета, образовались значительные краевые прогибы по периферии горных сооружений. Третичное время характеризовалось общим значительным поднятием континента, отступанием морей, нарастанием материковых льдов. Тектонические движения последнего орогенеза продолжаются и до сего времени, сопровождаясь землетрясениями и вулканизмом.

В третичное время суши стала Западно-Сибирская низменность. Поднятие ее связало Европу с Азией в единый континент. Денудированные древние хребты вновь были подняты на огромную высоту (известны поднятия более чем на 1000 м только за четвертичное время).

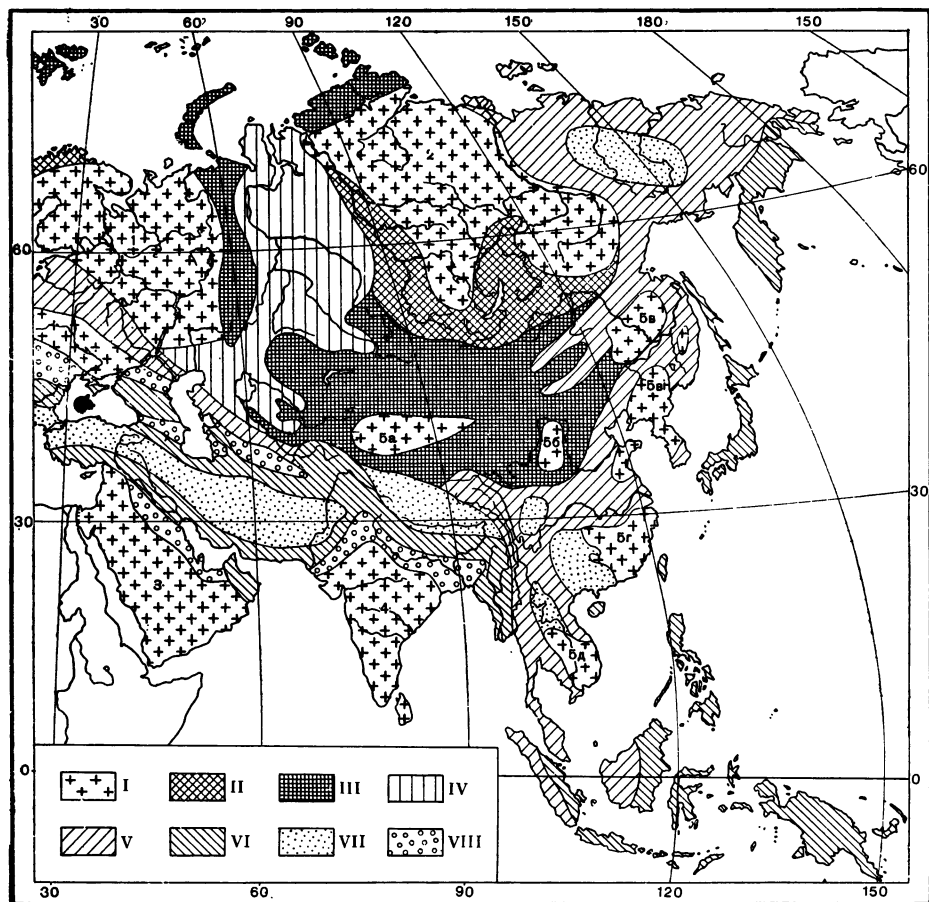


Рис. 20. Схема структуры Азии:

I — древние кристаллические щиты: 1 — Балтийский, 2 — Ангарский, 3 — Аравийский, 4 — Индостанский, 5 — Китайский, 5а — Таримская глыба, 5б — Ордосская глыба, 5в — Северо-Китайская глыба, 5г — Центрально-Китайская глыба;

II — области каледонской (древнепалеозойской) складчатости;

III — области герцинской (новопалеозойской) складчатости;

IV — платформенные образования в области герцинской складчатости;

V — области тихоокеанской (мезозойской) складчатости;

VI — области альпийской (третичной) складчатости;

VII — срединные массивы в области мезозойской и третичной складчатости;

VIII — краевые прогибы в области третичной складчатости

Особенность современного периода геологической истории Азии — это продолжение альпийского цикла орогенеза: продолжение поднятий на большей части территории, развитие землетрясений и вулканизма в геосинклиналях (альпийской и тихоокеан-

ской), усиление дренированности, денудации возвышенностей и накопления осадков во впадинах, обособление бессточных внутриконтинентальных впадин, формирование высоких эрозионных плато. Значительную роль в четвертичное время играли ледниковые явления на севере материка и в высокогорьях Центральной Азии.

Общие особенности рельефа и литологии. Наиболее яркую особенность современного рельефа Азии составляют обширные разновозрастные горные системы, определяющие общий облик континента (рис. 21). Срединный высокогорный пояс — «крыша Мира» — пересекает континент с запада на восток, имея многочисленные изгибы и ответвления основных хребтов, расходящихся веерно от нескольких главных узлов. Горные хребты сменяются разновысотными плато, обычно сильно расчлененными и также имеющими гористый облик. Равнины имеют подчиненное значение, а низменности распространены лишь по окраинам континента.

Молодые кайнозойские горные системы альпийского типа представлены двумя дугами — Центрально-Азиатской и Тихоокеанской. Первая простирается от Малой Азии (Понтийские и Таврские горы, окружающие Анатолийское плато с севера и юга) через Иранское нагорье (хребты Эльбурс и Гиндукуш на севере и горы Загрос и Сулейманы на юге вокруг Иранского плато), высочайшие хребты Гималаев к югу от плато Тибета и далее в южном и юго-восточном направлении через Араканские горы и острова Индийского океана, образуя Бирмано-Яванскую дугу. Вторая отделяет внутренние моря восточной окраины континента от основной акватории Тихого океана островной горной цепью от Караякских хребтов Чукотки через Камчатку, Курилы, Японию и Филиппины, смыкаясь на юге с первой. Высота горных хребтов постепенно увеличивается с запада на восток к Гималаям, где она достигает максимума, и затем к востоку опять постепенно снижается.

Характерные особенности этих горных систем: резко выраженные альпийские формы рельефа с преобладанием обрывистых и крутых скалистых склонов и глубоких отвесных ущелий; развитие четвертичного и современного вулканизма и землетрясений; большая высота гор, обуславливающая наличие снеговых вершин и сложной вертикальной зональности; преобладание осадочных горных пород морской фации (известняки, песчаники, аргиллиты, мергели) различного возраста вплоть до раннетретичных с малой долей участия изверженных интрузивных и эффузивных пород.

Древние мезозойские и палеозойские горные системы (яншаниды и герциниды) характерны для северной, центральной и восточной частей материка, лежащих севернее и западнее кайнозойских горных систем, причем почти все горные системы восточной части континента имеют мезозойский возраст (яншаниды). Здесь имеются как очень древние горные хребты и массивы, неоднократно сnivelированные денудационными процессами (например,

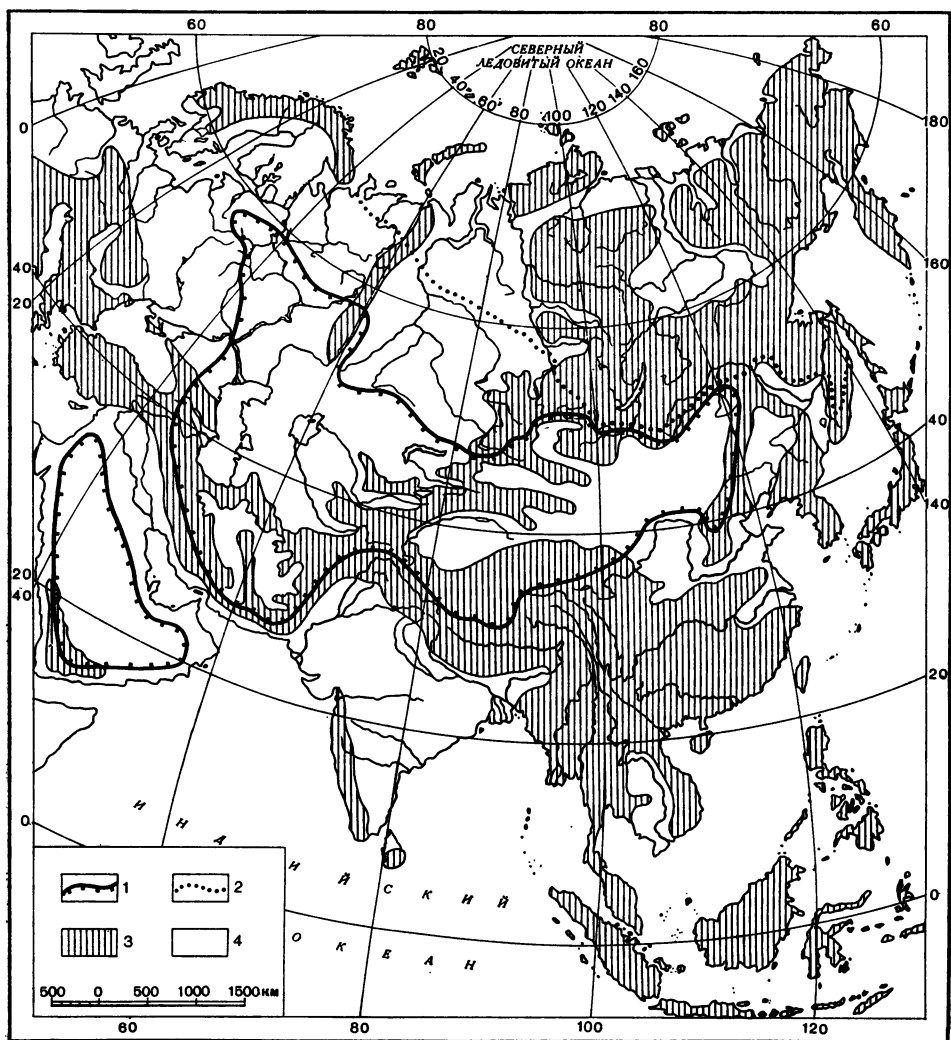


Рис. 21. Бессточные области и многолетняя мерзлота в Азии:

1 — границы бессточных областей, 2 — южная граница сплошной и островной многолетней мерзлоты, 3 — горные территории, 4 — равнины и низменности

Урал), так и приподнятые и омоложенные более поздними тектоническими процессами горные системы. Отсюда очень большое разнообразие как форм горного рельефа, так и поверхностной литологии. Наряду с низкими горами с высотами до 1500—2500 м здесь встречаются высокогорья до 6000 м над ур. м. Наряду с морскими осадочными породами палеозоя широко распространены

изверженные и метаморфические породы, как основные, так и кислые.

Наиболее древние горные системы континента (каледониды) сосредоточены вокруг Байкала, где они представлены омоложенными и приподнятыми горными хребтами, сложенными преимущественно из метаморфических и изверженных пород.

К числу характерных особенностей рельефа Азии относится наличие высоких плато и нагорий, со всех сторон окруженных горными цепями, в результате чего они получают часто форму замкнутых депрессий. Особенно характерны они для срединного высокогорного пояса Азии: Анатолийское плато в ожерелье гор Понта и Тавра; Иранское нагорье, ограниченное на севере хребтами Эльбурс, Копет-Даг и Гиндукуш, а на юге — горами Загрос и Сулеймановыми; Тибетское нагорье между Гималаями и Куньлунем; плато Цайдам между хребтами Куньлунь и Алтынтаг; Таримская депрессия между Куньлунем и Тянь-Шанем; Джунгария между Тянь-Шанем и Алтаем; Гоби между хребтами Алтая, Тянь-Шаня, Алтынтага, Циньлина, Хингана и др.

Кроме таких замкнутых плато в рельефе Азии широко распространены и открытые плато и нагорья, примыкающие с юга и с севера к срединному высокогорному поясу и служащие как бы ступенями гигантской лестницы от центра материка к его окраинам. К ним относятся Аравийское, Индостанское и Юньнаньское плато на юге, Усть-Урт, Бетпак-Дала, Витимское, Алданское и Средне-Сибирское плоскогорья и плато на севере. Генезис и литология этих плато различны.

Равнины и низменности характеризуют окраины континента: на севере это Западно-Сибирская, Северо-Сибирская и Восточно-Сибирская (Индиго-Колымская) низменности; на западе — Туранская и Месопотамия; на юге — Индо-Гангская, Индокитайская; на востоке — Великая Китайская равнина и Маньчжурия. Наряду с перечисленными есть и менее значительные низменности, приуроченные к долинам и дельтам рек.

Существенную особенность Азии составляет наличие обширных бессточных (не имеющих стока в океан) территорий — Аравийской и Центрально-Азиатской (рис. 21). Это области современной аккумуляции терригенного, гидрогенного и эолового материалов в континентальных условиях, области современного соленакопления.

Схема главных генетических типов морфоструктур континента показана на рис. 6; анализ ее имеет важное значение для понимания географии почвообразования и структуры почвенного покрова континента, ибо последняя непосредственно связана с особенностями материковой морфоструктуры.

Климат. Климатические особенности Азии определяются взаимодействием полярных и тропических воздушных масс в условиях огромной протяженности континента по широте и долготе и наличия срединного высокогорного пояса, являющегося мощным климатическим барьером. Следующие особенности климата Азии за-

служивают особого внимания с точки зрения их важности для понимания географии почв и структуры почвенного покрова:

исключительно резко выраженная континентальность климата во всей Северной и Центральной Азии;

крайне незначительное по протяженности в глубь континента океаническое влияние Тихого океана, ограничивающееся практически лишь восточным побережьем и прилегающими к нему островами;

наличие вечной мерзлоты на значительной части севера и северо-востока континента (рис. 21);

наличие огромного по широте (от 15° до 50° с. ш.) пустынного и засушливого пояса, протянувшегося через весь континент от Средиземного и Красного морей почти до самого побережья Тихого океана (пустыни занимают до 30% площади континента) (рис. 22);

муссонный характер климата Южной и Восточной Азии;

очень постепенное изменение климата с севера на юг вдоль восточного побережья от полярного до тропического и резкие климатические барьеры вследствие наличия горных цепей в других частях континента;

наличие всех типов (по температурному режиму) и подтипов (по увлажнению) климатов на континенте от полярного аридного до тропического гумидного, география которых определяется особенностями морфоструктуры, размерами и формой континента;

резкие различия в климатах арктического и тропического склонов континента;

значительная роль циклонических процессов в определении климатов континента;

отсутствие четкой широтной зональности климатов при наличии общей широтной термической поясности.

Растительность. С особенностями орографии и климатической дифференциации континента связана география его растительного покрова (рис. 22). Разнообразие типов растительных ассоциаций Азии исключительно велико, как и богатство флоры континента. Представлены все варианты, все градации и переходы от полярных и тропических пустынь до дождевых тропических лесов.

Юго-западную и центральную части континента занимают пустыни, а также травянистые и кустарниковые полупустыни, как на равнинах, так и на горных склонах: Аравия, Передняя, Средняя и Центральная Азия — это сплошной пояс пустынь, величайший на земном шаре.

С севера и востока засушливый пояс окружают степи, образующие отдельные обширные острова в соответствии с условиями орографии.

Севернее степей лежит обширный пояс хвойных и мелколиственных таежных лесов, еще севернее сменяемый тундрами.

Юг и юго-восток континента характеризуются чередованием ксерофильных (сухие леса, кустарники, саванны) и мезофильных

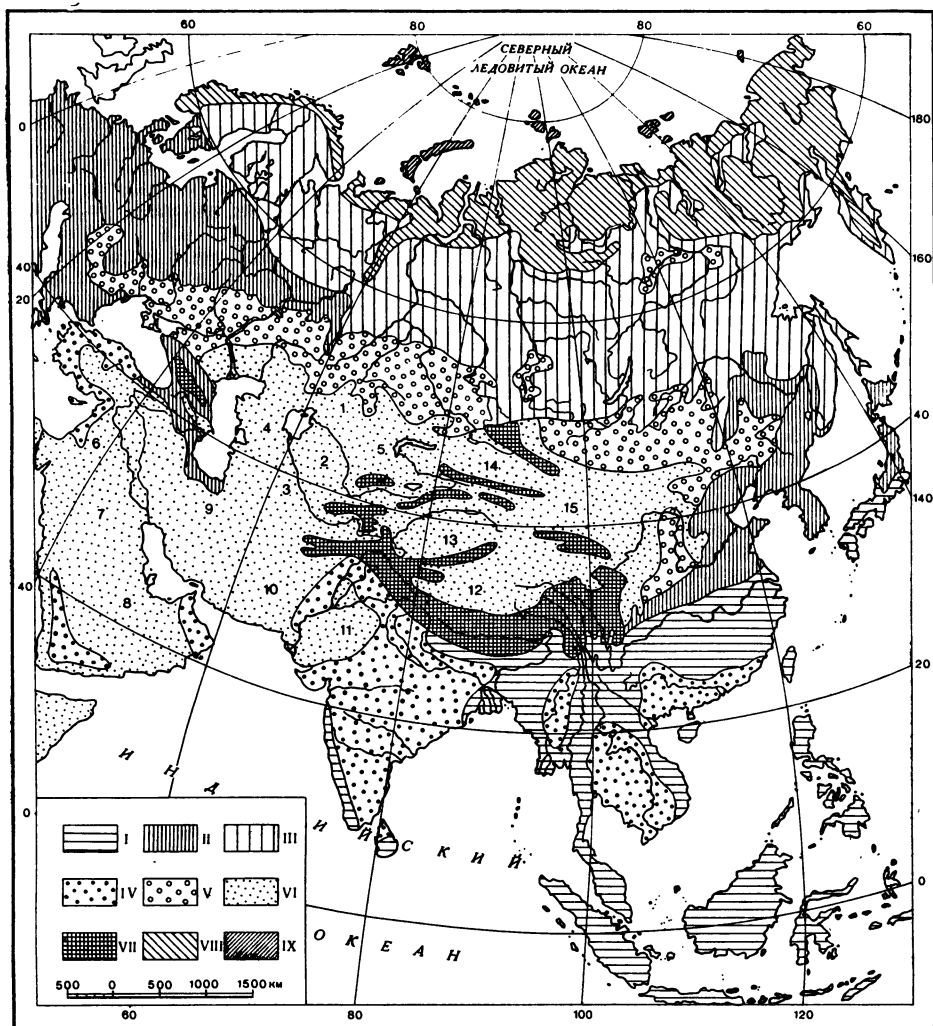


Рис. 22. Схема растительного покрова Азии:

I — влажные тропические и субтропические леса; II — широколиственные леса; III — хвойные и мелколиственные леса; IV — сухие леса, кустарники и саванны; V — степи; VI — полупустыни и пустыни: 1 — Приаральские Каракумы, 2 — Кызылкумы, 3 — Каракумы, 4 — Усть-Урт, 5 — Бетпак-Дала, 6 — Сирийская пустыня, 7 — Нефуд, 8 — Руб-эль-Хали, 9 — Деште-Кевир, 10 — Деште-Лут, 11 — Тар, 12 — Тибет, 13 — Такла-Макан, 14 — Джунгария, 15 — Гоби, 16 — Ордос; VII — альпийские и нивальные высокогорья; VIII — тундры и лесотундры; IX — арктические пустыни

(субтропические и тропические леса) растительных формаций. На востоке характерны широколиственные леса муссонного типа. Восточная, Тихоокеанская, часть континента характеризуется весьма постепенной сменой лесов с севера на юг от хвойной тайги до тропической гилеи в соответствии с постепенной сменой соответствующих климатов.

Горные системы континента делают географию растительных ассоциаций весьма сложной, мозаичной, определяя климатические особенности тех или иных территорий. В горах характерны резко выраженные вертикальные смены растительности.

Поскольку структура растительного и почвенного покровов практически совпадает, то нет необходимости давать детальную характеристику географии растений отдельно от географии почв и можно ограничиться лишь приведенной самой общей характеристикой.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Почвенный покров Азиатского материка в разных своих частях изучен крайне неравномерно в соответствии с разным экономическим значением и развитием разных регионов. Если изучение и картирование почвенного покрова азиатской части СССР началось еще в конце прошлого века благодаря работам В. В. Докучаева, то во многих странах Южной Азии до сих пор нет даже схематических почвенных карт, что явилось следствием их длительной колониальной истории. Лишь в последние годы почвенно-картографические исследования в странах Западной, Южной и Юго-Восточной Азии получили большое развитие благодаря помощи международных организаций (ФАО/ЮНЕСКО) и отдельных развитых стран, включая СССР.

Если говорить об азиатской территории СССР, то и здесь неравномерность исследований очень большая. Существуют превосходные детальные почвенные карты для республик Средней Азии и Казахстана, для отдельных районов юга Сибири и Дальнего Востока, преимущественно вдоль Транссибирской магистрали; север же Сибири охарактеризован лишь обзорными картами.

Благодаря помощи СССР сравнительно хорошо исследованы почвы Монголии, Бирмы, Вьетнама, Сирии, Йемена, Ирака. Японские почвоведы составили почвенную карту страны в масштабе 1 : 500 000. Детальные съемочные материалы получены с помощью ФАО для Южной Кореи, Тайваня, Индонезии, Таиланда, Бангладеш, Пакистана, Афганистана, Ирана. Однако полные карты существуют отнюдь не для всех стран континента. Полностью отсутствуют почвенно-картографические материалы для основной части Китая, за исключением обзорных карт Торпа (1935 г.), В. А. Ковды (1957 г.) и И. П. Герасимова (1958 г.).

Надо иметь в виду, что имеющиеся почвенно-картографические материалы по разным странам получены почвоведомы разных

школ на базе различных картографических и классификационных принципов, трудно сопоставимы и имеют весьма различную точность.

Если иметь в виду обобщающие почвенно-картографические работы по континенту в целом, то, во-первых, надо отметить показ почвенного покрова Азии на почвенных картах мира, начиная с первой карты В. В. Докучаева (1899 г.) и карт К. Д. Глинки (1906, 1915, 1927 гг.) и кончая картами В. А. Ковды (1974 г.) и ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975 гг.) (табл. 1). Это обзорные мелко-масштабные карты, составленные на основе анализа многочисленных и разнокачественных материалов, в том числе и общегеографических. Во-вторых, В. А. Ковда и Е. В. Лобова составили самостоятельную карту континента: в 1960 г. она демонстрировалась на VII Международном конгрессе почвоведов в масштабе 1:6 000 000, затем была издана во ФГАМ в 1964 г. в масштабе 1:25 000 000 и, наконец, опубликована после переработки в 1973 г. в масштабе 1:6 000 000. Эта же карта была положена в основу азиатской части почвенных карт мира ФАО/ЮНЕСКО (1971—1975 гг.) и В. А. Ковды (1974 г.), соответственно изданных в масштабах 1:5 000 000 и 1:10 000 000. Таким образом, по своему фактическому содержанию карта В. А. Ковды и Е. В. Лобовой (в разных своих вариантах и изданиях) является наиболее современной и полной картографической сводкой знаний о почвенном покрове Азии.

Говоря о степени изученности почвенного покрова континента, надо признать ее весьма далекой от желаемой. Для большинства крупных регионов (значительная часть Сибири и Китая, практически все горные и пустынные районы континента, почти все лесопокрываемые территории Южной и Юго-Восточной Азии), т. е. более чем для 70% всей площади континента, существующие почвенные карты показывают строение почвенного покрова не на основе полевой почвенной съемки, а лишь на базе рекогносцировочных маршрутных обследований и общегеографических материалов. Тем не менее они позволяют дать довольно полную общую характеристику почвенного покрова Азии.

Общие особенности почвенного покрова Азии определяются теми природными условиями, которые были описаны на предыдущих страницах. Главные из них могут быть в настоящее время охарактеризованы следующими почвенно-географическими закономерностями.

1. Общая широтная климатическая и ландшафтно-географическая поясность достаточно четко проявляется на континенте, в пределах которого выделяются арктический, полярный, бореальный, суббореальный, субтропический и тропический пояса; однако географическая конфигурация поясов, и особенно зон в их пределах, не является строго широтной в связи с особенностями морфоструктуры континента, в соответствии с чем четкая широтная зональность почвенного покрова проявляется лишь на терри-

тории Западно-Сибирско-Туранской низменности, в то время как в других частях континента преобладает сложная мозаика почв.

2. В пределах равнин и горных систем Передней, Средней и Центральной Азии сформировался мощный пустынный и полупустынный пояс в связи с особенностями атмосферной циркуляции этого региона, определяемыми как общими законами атмосферной циркуляции, так и особенностями морфоструктуры континента; к северу, востоку и юго-востоку от этого пояса степень увлажнения территории постепенно нарастает, что оказывает существенное влияние на формирование почв и структуру почвенного покрова.

3. Широкое распространение горных систем, нагорий и высоких плато приводит к развитию почв на значительной территории Азии, на плотных осадочных и изверженных кристаллических породах в условиях элювиальных ландшафтов, что нашло свое отражение в широком распространении относительно молодых слабообразованных и слабодифференцированных почв.

4. Обособление обширных внутриконтинентальных бессточных впадин, совпадающих территориально с районами засушливого климата, привело к широкому развитию в них явлений солевой аккумуляции, как древней, так и современной.

5. Наличие многолетнемерзлых грунтов на значительной территории севера и северо-востока континента привело к широкому распространению своеобразных криогенных почв.

6. Наличие тихоокеанского вулканического пояса обусловило распространение в Восточной Азии вулканогенных почв.

7. Отсутствие высоких горных систем и муссонный характер климата обусловили развитие сплошного лесного покрова от бореального до тропического пояса на востоке континента.

8. Особенности орографии и геологической истории обусловили формирование островов саванны (Индостан, Центральная Бирма, Таиланд, Южный Китай) в лесном тропическом поясе Южной Азии и островов степей в лесном бореальном поясе юга Центральной и Восточной Сибири.

9. Интенсивно протекающие до сего времени поднятия высокогорий срединного пояса Азии обусловили интенсивную денудацию горных систем и соответствующее формирование молодых аллювиальных низменностей на окраинах континента с особенно плодородными почвами.

10. Вследствие особенностей геологической истории континента, неодинаковой в разных его частях, в Азии особенно четко проявляются разновозрастность почвенного покрова и различия в эволюционных стадиях развития почв.

11. Широкое распространение в Азии получили полициклические почвы в связи с неоднократными изменениями физико-географической среды в недавнем геологическом прошлом континента.

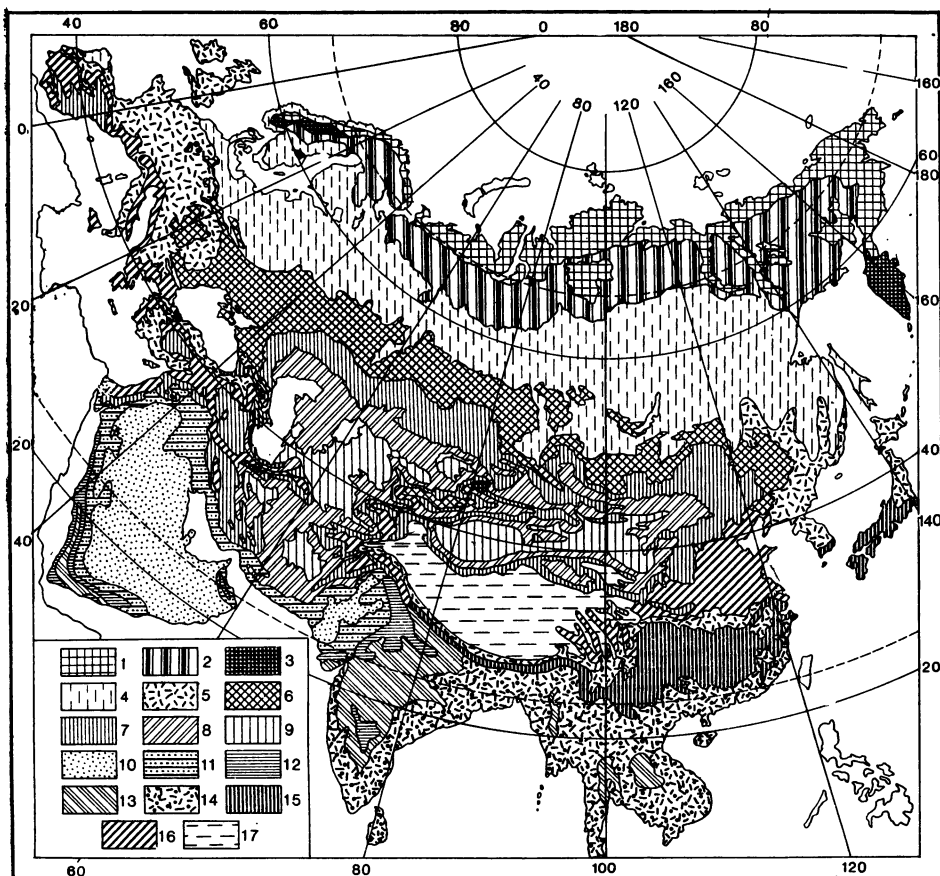


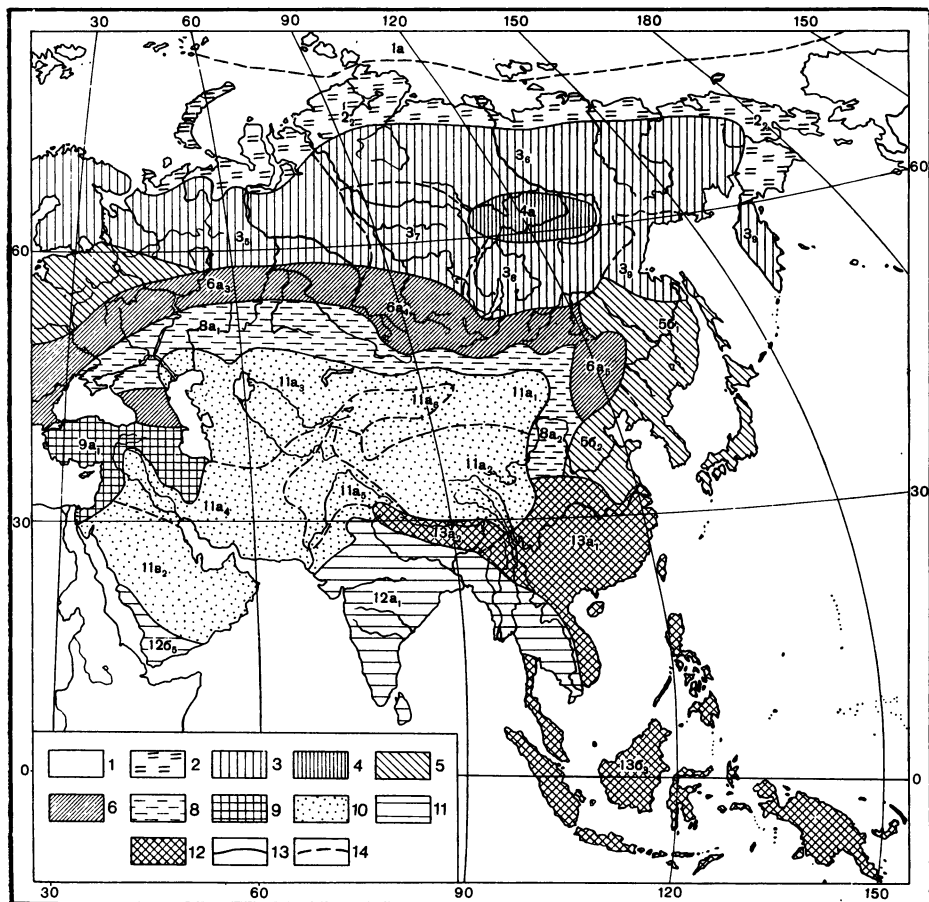
Рис. 23. Схема главных почвенных зон Евразии (по В. Р. Волобуеву, 1973).

Зоны: 1 — тундровой общности, 2 — лесотундровой общности, 3 — холоднодерновой общности, 4 — дерново-подзолистой общности, 5 — подзона бурых лесных почв, 6 — черноземной общности, 7 — каштановоземной общности, 8 — сероземной общности, 9 — светлосероземной общности, 10 — пустынно-тропической общности, 11 — светло-красноземной общности, 12 — сухосаванной общности, 13 — красно-буроземной общности, 14 — красноземной общности, 15 — желтоземной общности, 16 — коричневоземной общности, 17 — горные области со сложным и очень слабо изученным почвенным покровом (горно-пустынные, горно-луговые, горно-степные и другие почвы)

Рис. 24. Схема структуры почвенного покрова Азии (по М. А. Глазовской, 1974).

1 — сектор арктических пустынных почв: 1₂ — арктическая Евразийская обл.; 2 — сектор тундровых глеевых и альфегумусовых почв: 2₂ — Евразийская тундровая обл.;

3 — сектор подзолов, альфегумусовых, глеево-элювиальных и торфяно-глеевых почв (бореальный таежно-лесной): 3₅ — Европейско-Западно-Сибирская обл., 3₆ — Северо-Сибирская обл., 3₇ — Центрально-Сибирская обл., 3₈ — Восточно-Сибирская обл., 3₉ — Камчатско-Алеутско-Аляскинская обл.;



4а — Центральнокутская таежно-лугово-степная обл. с участием солонцов и солодей в бореальном секторе;

5б — северный притихоокеанский сектор элювиземно-подзолистых, кислых глеево-элювиземных, буроземных, горных альфегумусовых и подзолистых почв (суббореальный лесной): 5б₁ — Восточно-Азиатская обл., 5б₂ — Восточно-Китайская обл.;

6а — Евразийский сектор элювиземно-кальций-гумусовых, дерновых кальций-гумусовых щелочных глеево-элювиальных (осолоделых), горных буроземных, альфегумусовых и кислых дерновых почв (лесо-лугово-степной): 6а₃ — Западно-Сибирская обл., 6а₄ — Южно-Сибирская обл., 6а₅ — Амуро-Маньчжурская обл.;

8а — Евразийский сектор кальций-гумусовых степных почв (степной): 8а₁ — Европейско-Казахстанская обл., 8а₂ — Монголо-Китайская обл.;

9а — Среднеземноморский сектор кальций-гумусовых оглиненных почв, слитоземов, горных буроземов, ксеро-карбонатных почв, межгорных впадин (ксерофитно-лесо-кустарниковый): 9а₁ — Среднеземноморская обл.;

11а и 11в — Азиатский и Сахаро-Аравийский секторы ксеро-карбонатных и ксеро-солонцовых почв, реликтовых солевых гор, горных кальций-гумусовых степных и кальций-гумусовых оглиненных почв с фрагментами горных буроземов

12. Большое разнообразие структур почвенного покрова в разных регионах континента явилось отражением сложности его общей морфоструктуры.

13. С различием морфоструктур связаны изменения почвенного покрова в пределах широтных почв, например резкие различия в структуре почвенного покрова Западной, Центральной и Восточной Сибири на одних и тех же широтах.

Представления о структуре почвенного покрова Азии развивались по мере накопления фактического материала и эволюции теоретических концепций почвообразования. Они отражены еще на почвенных картах В. В. Докучаева и К. Д. Глинки (рис. 1 и 2). Зональная схема структуры почвенного покрова Азии, показанная В. В. Докучаевым на его первой почвенно-картографической сводке, является классической и вошла во все учебники и монографические работы. Самые последние достижения в разработке зональной схемы обобщил В. Р. Волобуев (рис. 23), полностью подчинив географию почв и структуру почвенного покрова климатическим закономерностям.

Хотя зональная схема структуры почвенного покрова Азии существует до сего времени, продолжает развиваться некоторыми исследователями, за последнее время накопилось много фактов, противоречащих ей, что видно из перечисленных выше особенностей почвенного покрова континента. Отсюда стремление ученых по-новому представить структуру почвенного покрова континента. Одной из таких попыток явилась секторно-структурная модель М. А. Глазовской (рис. 24).

Согласно схеме М. А. Глазовской, наиболее крупной единицей структуры почвенного покрова континента служит почвенный сектор, включающий в себя ряд почвенных областей. Секторы и области — это единицы мегаструктуры. Каждая почвенная область имеет специфическую макроструктуру почвенного покрова, в том числе может иметь в отдельных случаях и горизонтальную биоклиматогенную макроструктуру (на рис. 24 это области 1₂, 2₂,

(пустынно-степные и пустынные): 11а₁ — Центральноазиатская обл., 11а₂ — Памиро-Тибетская обл., 11а₃ — Среднеазиатская обл., 11а₄ — Переднеазиатская обл., 11а₅ — Парапамиз-Гиндукуш-Алайская обл., 11а₆ — Тяньшаньская обл., 11в₂ — Аравийская обл.;

12а и 12б — Южно-Азиатский и Американо-Африканский секторы ферроземов, слитоземов, ксеро-солонцовых почв, реликтовых латеритов и латеритных почв, горных фульвоферраллитных почв, высокогорных кислых альфегумусовых и кислых дерновых почв (саванно-ксерофитно-лесные и ксерофитно-кустарниковые): 12а₁ — Южно-Азиатская обл., 12б₅ — Сомалийско-Йеменская обл.;

13а и 13б — Юго-Восточный Азиатский и Приэкваториальный Тихоокеанский секторы фульвоферраллитных и фульвоферсиаллитных, ферсиаллитных глеево-элювиальных и латеритных почв с фрагментами ферроземов и слитоземов, горных альфегумусовых и кислых дерновых почв (субтропические и тропические влажнолесные): 13а₁ — Юго-Восточная Азиатская обл., 13а₂ — Гималайская обл., 13б₃ — Малазийско-Новогвинейская обл.;

14 — границы почвенных секторов;

15 — границы почвенных областей

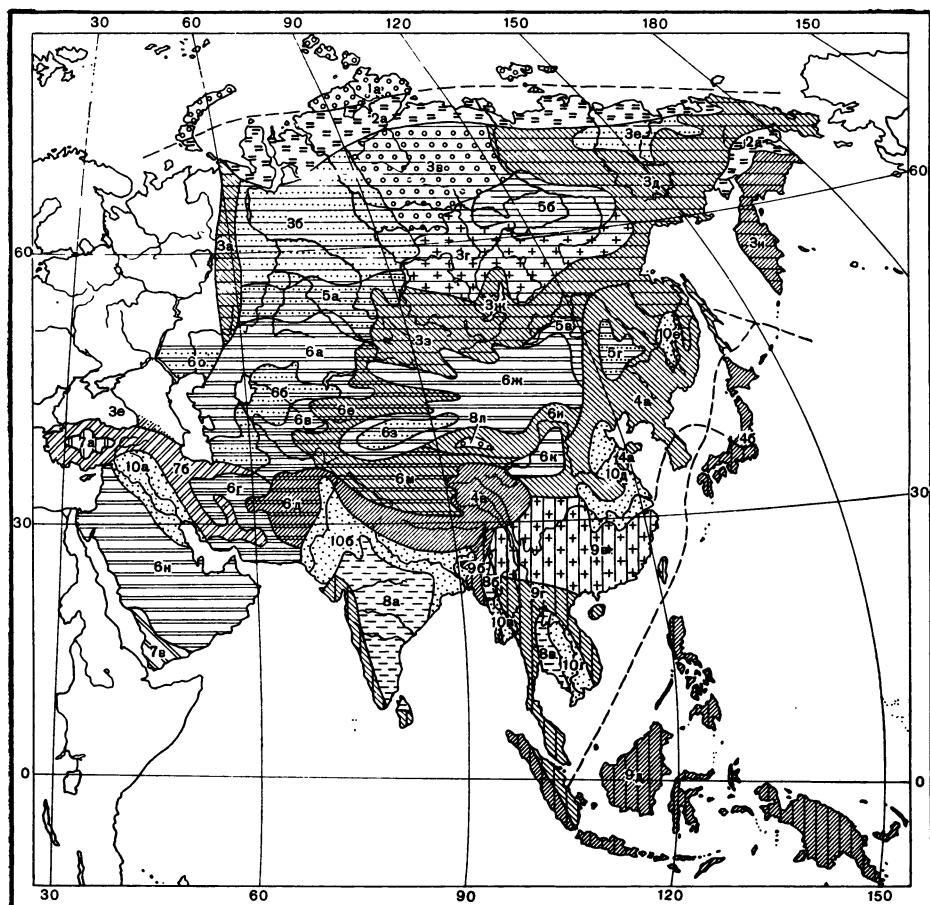


Рис. 25. Схема структуры почвенного покрова Азии
(пояснения см. в тексте и в табл. 5)

3б, 3г, 8а₁, 8а₂, 11а₃, 11а₄, т. е. 8 областей из 28); существенное распространение имеют в Азии горнозональные макроструктуры (области 3б, 3г, 3д, 3е, 3ж, 3з, 3и, 3к, 3л, 3м, 3н, 3о, 3п, 3р, 3с, 3т, 3у, 3ф, 3х, 3ц, 3ч, 3ш, 3щ, 3ъ, 3ы, 3ь, 3э, 3ю, 3я, т. е. 15 областей из 28), спектры вертикальной зональности почв в которых специфичны для каждой горной системы и часто для разных склонов одних и тех же горных хребтов. Остальные пять областей (4а, 5б₂, 6а₃, 6а₅, 11в₂) имеют палеогидрогенную макроструктуру почвенного покрова.

Уточненную схему структуры почвенного покрова Азии можно построить на основе анализа фактического распространения типов почв, показанного на последних почвенных картах континента (Ковда, Лобова, 1973; Ковда, 1974; ФАУ/ЮНЕСКО, 1971—

1975 гг.), с использованием теоретических концепций структуры почвенного покрова мира (см. гл. 3).

На карте структуры почвенного покрова Азии (рис. 25) показаны почвенные формации (цифрами) и регионы (буквами) континента. Приводим их краткую характеристику (табл. 5).

Формация криогенных нейтральных и слабокислых насыщенных почв. Совпадает с биоклиматическим поясом арктических пустынь на островах Северного Ледовитого океана и в северной части п-ва Таймыр (хребет Быранга). Формация представлена лишь одним Евразийским почвенным регионом (1а) абразионных гляциальных высоких равнин и плато на кристаллическом фундаменте (включая низкие горы). Для макроструктуры почвенного покрова региона характерно сочетание неупорядоченной литогенной и полярно-пустынной горнозональной структур. Первая структура характеризуется спорадическим распространением арктических пустынных и арктических типичных гумусовых почв среди выходов горных пород, каменистых осыпей и ледяных покровов. Во втором типе макроструктур каменистые карбонатные, часто засоленные, арктические почвы сменяются на небольшой высоте нивальной зоной с карбонатными и гипсовыми корками на выходах скальных пород. Почвенный покров в целом слабо развитый, спорадический, крайне маломощный.

Формация криогенно-глеевых кислых и слабокислых почв. Она совпадает с полярным тундровым биоклиматическим поясом северного побережья континента и также представлена лишь одним Евразийским почвенным регионом (2а) аккумулятивных гляциальных и перигляциальных равнин. Макроструктура почвенного покрова характеризуется сочетанием горизонтальнозональной структуры с элементами горнозональной. Арктические тундры постепенно к югу сменяются типичными и затем лесотундрой, причем среди типичной тундры также иногда выделяются три подзоны. В почвенном покрове равнин характерно исключительное разнообразие структур, представленных комплексами, сочетаниями, мозаиками типичных тундровых и болотных почв; характерны полигональные тундры. Для встречающихся здесь горных массивов характерна полярная арктотундровая горнозональная структура почвенного покрова, в котором горно-тундровые почвы сменяются на небольшой высоте арктотундровыми и затем горными каменистыми арктическими пустынями.

Формация кислых сialлитных сильнодифференцированных почв. Она географически связана с таежно-лесным бореальным поясом Северной Азии, характеризующимся исключительным разнообразием геологической истории, морфоструктуры и возраста поверхности в разных своих частях. Это привело к обособлению в пределах данной формации девяти крупных почвенных регионов, каждый из которых имеет собственную макроструктуру почвенного покрова, свои особенности почвообразования и особый набор типов почв.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АЗИИ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Почвенный регион	Индекс на карте (рис. 25)	Генетико-морфоструктурный регион	Макроструктура почвенного покрова	Преобладающий эволюционный ряд почвообразования	Преобладающие развитые почв в эволюционном ряду
1	2	3	4	5	6	7
Формация криогенных нейтральных и слабкокислых насыщенных почв	Евразийский арктопустынный	1а	гляциально-эрозийное плато	неупорядоченная литогенная в сочетании с полярнопустынной горнозональной	автоморфное и горно-эрозийное почвообразование	примитивные автоморфные и горные примитивные почвы
Формация криогенно-глебовых кислых и слабкокислых почв	Евразийский тундровый	2а	гляциальная аккумулятивная равнина	горизонтально-зональная в сочетании с арктотундровой горнозональной	гидроморфное и горно-эрозийное почвообразование	гидроморфные, мезогидроморфные и горные примитивные почвы
Формация кислых сиазитных сильнодифференцированных почв	Уральский горно-лесной Западно-Сибирский болотно-лесной Центрально-Сибирский таежно-лесной	3а 3б 3в	древняя (герцинская) горная система водноаккумулятивная низменность древнее эрозийное плато с элементами гляциальными эрозийными плато	бореальная гумидная горнозональная горизонтально-зональная упорядоченная литогенная в сочетании с бореальной гумидной и бореальной экстраконтинентальной горнозональной	горно-эрозийное почвообразование гидроморфное почвообразование автоморфное и горно-эрозийное почвообразование	горные развитые и зрелые почвы гидроморфные, мезогидроморфные и неогидроморфные почвы примитивно-автоморфные, автоморфные, горные примитивные и горные развитые почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кис- лых сиаалитных сильнодифференци- рованных почв	Южно-Сибирский таежно-лесной	Зг	древнее эрозий- ное плато	упорядоченная ли- тогенная в сочета- нии с бореальной экстраконтиненталь- ной горнозональной	автоморфное горно-эрозийное почвообразование	и примитивно-авто- морфные, автоморф- ные, горные примити- вные и горные развитые почвы
	Восточно-Сибир- ский таежно-лесной	Зд	древние (мезозой- ские) горные систе- мы	бореальная гу- мидная и бореаль- ная экстраконтинен- тальная горнозона- льная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитив- ные и горные раз- витые почвы
	Колымский таеж- но-лесной	Зе	водноаккумуля- тивная низменность	горизонтальнозона- льная	гидроморфное поч- вообразование	гидроморфные, ме- зогидроморфные и неоавтоморфные почвы
	Байкальский гор- но-лесной	Зж	древняя омоло- женная (каледон- ская) горная систе- ма	бореальная конти- нентальная горнозона- льная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитив- ные и горные раз- витые почвы
	Алтайский горно- лесной	Зд	древняя (герцин- ская) горная систе- ма	бореальная конти- нентальная и суббо- реальная континен- тальная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитив- ные и горные раз- витые почвы
	Камчатский гор- но-лесной	Зи	кайнозойская гор- ная система тихо- океанского типа	бореальная гумид- ная горнозональная в сочетании с вул- каногенной	горно-эрозийное и автоморфное поч- вообразование	горные примитив- ные, горные разви- тые и примитивно- автоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кислых сиаллитных слабодифференцированных почв	Восточно-Азиатский буроземный	4а	древние (мезозойские) горные системы	суббореальная гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные развитые почвы
	Японский буроземный	4б	кайнозойская горная система тихоокеанского типа	суббореальная гумидная в сочетании с вулканогенной	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и горные развитые почвы
	Гималайский буроземный	4в	кайнозойская горная система альпийского типа	субтропическая гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и горные развитые почвы
Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв	Западно-Сибирский лугово-степной	5а	водноаккумулятивная низменность	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	мезогидроморфные, палеогидроморфные и протерогидроморфные почвы
	Якутский лесолугово-степной	5б	древняя водноаккумулятивная равнина	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	протерогидроморфные и неавтоморфные почвы
	Восточно-Монгольский лугово-степной	5в	подгорная водноаккумулятивная равнина	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные и протерогидроморфные почвы
	Маньчжурский лугово-степной	5г	водноаккумулятивная низменность	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	мезогидроморфные и палеогидроморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Казахстанский полупустынный	ба	древняя аккумулятивная приподнятая равнина с останцами эрозийных плато	горизонтально-нальная в сочетании с палеогидрогенной и неупорядоченной литогенной	автоморфное и гидроморфное вообразование	примитивно-автоморфные, автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Туранский пустынный	бб	водноаккумулятивная низменность	палеогидрогенная в сочетании с неупорядоченной литогенной	гидроморфное и автоморфное вообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Средне-Азиатский сероземный	бв	подгорная водно-аккумулятивная равнина	горизонтально-нальная в сочетании с палеогидрогенной	гидроморфное вообразование	палеогидроморфные и протерогидроморфные почвы
	Иранский пустынный	бг	аккумулятивная приподнятая равнина с останцами эрозийных плато	горизонтально-нальная в сочетании с палеогидрогенной и неупорядоченной литогенной	автоморфное и гидроморфное вообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Афганский горно-пустынный	бд	кайнозойская горная система альпийского типа	субтропическая континентальная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные почвы
	Тянь-Шанский горно-пустынный	бе	древняя оромоложенная (герцинская) горная система	суббореальная континентальная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и горные развитые почвы
	Центрально-Азиатский пустынный	бж	древняя аккумулятивная приподнятая равнина с останцами эрозийных плато	горизонтально-нальная в сочетании с палеогидрогенной и неупорядоченной литогенной	автоморфное и гидроморфное вообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация слабощелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Таримский пустынный	бз	водноаккумулятивная депрессия	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	гидроморфные и палеогидроморфные почвы
	Внутреннемонгольский пустынный	би	древняя (мезозойская) горная система	суббореальная континентальная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные почвы
	Ордосский пустынный	бк	древняя аккумулятивная приподнятая равнина на кристаллическом фундаменте с останцами эрозионных плато	палеогидрогенная в сочетании с неупорядоченной литогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Цайдамский пустынный	бл	водноаккумулятивная депрессия	палеогидрогенная	гидроморфное	палеогидроморфные почвы
	Тибетский высокогорно-пустынный	бм	древняя приподнятая горная система	неупорядоченная литогенная в сочетании с субтропической экстрааридной горнозональной	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные почвы
	Аравийский пустынный	бн	древняя аккумулятивная приподнятая равнина на кристаллическом фундаменте с останцами эрозионных плато	палеогидрогенная в сочетании с неупорядоченной литогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Прикаспийский полупустынный	бо	водноаккумулятивная низменность	горизонтальнозональная в сочетании с палеогидрогенной	гидроморфное почвообразование	гидроморфные и палеогидроморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация нейтральных слабодифференцированных почв	Анатолийский коричневоземный	7а	эрозионно-аккумулятивное плато	палеогидрогенная в сочетании с упорядоченной литогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и автоморфные почвы
	Передне-Азиатский горно-коричневоземный	7б	кайнозойские горные системы альпийского типа	субтропическая континентальная и субтропическая средиземноморская горнозональная	горно-эрозионное почвообразование	горные развитые почвы
	Йеменский коричневовоземный	7в	древняя горная система	субтропическая континентальная горнозональная	горно-эрозионное почвообразование	горные примитивные и горные развитые почвы
Формация ферриаллитных почв и слитоземов	Индостанский саванный	8а	древняя аккумулятивная приподнятая равнина на кристаллическом фундаменте с останцами эрозионных плато	палеогидрогенная в сочетании с упорядоченной литогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и автоморфные почвы
	Бирманский саванный, таиландский саванный	8б	древняя аккумулятивная приподнятая равнина с останцами эрозионных плато	упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидрогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы
Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв	Западно-Гатский влажнотропический	9а	древняя горная система	тропическая гумидная горизонтальная	горно-эрозионное почвообразование	горные развитые и горные зрелые почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кислых ферралитных, ферритных и аллитных почв	Ассамо-Араканский влажнотропический	9б	кайнозойская горная система альпийского типа	тропическая гумидная горнозональная	горно-эрозионное почвообразование	горные развитые и горные зрелые почвы
	Южно-Китайский краснотерземный	9в	древнее эрозийное плато	упорядоченная литогенная в сочетании с субтропической гумидной горнозональной	автоморфное и горно-эрозионное почвообразование	палеоавтоморфные, горные зрелые и горные развитые почвы
	Индокитайско-Малайский влажнотропический	9г	древние горные системы	тропическая гумидная горнозональная	горно-эрозионное почвообразование	горные зрелые и горные развитые почвы
	Индонезийский влажнотропический	9д	кайнозойские горные системы тихоокеанского типа	тропическая гумидная горнозональная в сочетании с вулканогенной	горно-эрозионное и автоморфное почвообразование	горные зрелые, автоморфные и палеоавтоморфные почвы
Формация молодых аллювиальных почв	Месопотамия	10а	водноаккумулятивные низменности в долинах и дельтах рек	террасно-полосчатая в сочетании с антропогенной	гидроморфное почвообразование	гидроаккумулятивные, гидроморфные, мезогидроморфные и палеогидроморфные почвы
	Индогоангская равнина	10б				
	Иранадийская низменность	10в				
	Меконгская низменность	10г				
	Великая Китайская равнина	10д				
	Приамурская низменность	10е				

Горизонтальнозональная климатогенная макроструктура почвенного покрова проявляется в двух регионах (Зб и Зе) этой формации на водноаккумулятивных низменностях — Западно-Сибирской и Индигирско-Колымской, причем в первом явлении широтной зональности выражено более полно в связи с обширностью территории. В почвенном покрове Западной Сибири закономерно с севера на юг происходит смена зон и подзон таежных лесов с соответствующими сочетаниями типов почв: глеево-подзолистых, подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных. Для всех зон характерна очень сложная мозаичная мезоструктура почвенного покрова, создаваемая разнообразием мезорельефа в связи с прихотливой гидрографической сетью низменностей, причем болотные и полуболотные почвы являются непременным компонентом всех почвенных сочетаний.

Упорядоченная литогенная макроструктура почвенного покрова, обычно в сочетании с горнозональной, характерна для двух регионов (Зв и Зг), связанных с нагорьями Центральной и Южной Сибири. В почвенном покрове преобладают неоподзоленные кислые почвы типа подбуров и мерзлотно-таежных, часть — гумусо-иллювиальные и железисто-иллювиальные с укороченным профилем, формирующиеся на элювии изверженных пород, в том числе на базальтовых покровах. Мезоструктуру почвенного покрова создают различия в степени увлажнения в разных условиях мезорельефа, разная глубина мерзлоты, дифференциация продуктов выветривания на склонах, пестрота горных пород. Для горных территорий этих регионов типична бореальная экстраконтинентальная структура почвенного покрова, при которой мерзлотно-таежные почвы и подбуры с высотой сменяются горными тундрами и затем щебнистыми примитивными почвами гольцовой зоны.

Бореальная гумидная горнозональная структура почвенного покрова типична для Урала (За), части хребтов Восточной Сибири (Зд), для гор Камчатки (Зи). Здесь характерно наличие подзолистых почв на подножьях горных склонов, а сами горные склоны покрыты подбурами, сменяемыми близ вершин горными тундрами. В Восточной Сибири такая горнозональная структура сочетается с бореальной экстраконтинентальной с типичным для нее выпадением подзолистых почв, а на Камчатке — с вулкано-генной.

Специфические условия почвообразования создаются в горах Алтая и Прибайкалья, где характерны особые типы горнозональной структуры почвенного покрова. Для Байкальского горно-лесного региона (Зж) характерна смена с высотой горных черноземов и серых лесных почв, распространенных на подножьях гор, горными буроземами и подбурами и выше — примитивными каменистыми почвами высокогорных тундр. В Алтайском горно-лесном регионе (Зз) такая структура дополняется суббореальным континентальным горнозональным спектром, где почвы опу-

стыненных и сухих степей подножий склонов сменяются с высотой горными темно-бурыми и черно-бурыми лесными почвами и затем субальпийскими и альпийскими горно-луговыми.

Подчеркнем, что для всей формации, за исключением Западно-Сибирского региона, характерно распространение буроокрашенных кислых, часто гумусо- и железисто-иллювиальных почв без подзолистого белесого горизонта. Это практически вся Центральная и Восточная Сибирь, включая Алтай и Прибайкалье. Главные почвы этой формации в Азии, таким образом, — это мерзлотно-таежные, в том числе гидроморфные, бурые горно-таежные, подбуры. Подзолистые почвы типичны лишь в Западной Сибири, а в других регионах встречаются спорадически.

Формация кислых сиаалитных слабодифференцированных почв. Она включает три горных региона пояса суббореальных широколиственных лесов муссонного типа. В Восточно-Азиатском буроземном регионе (4а) преобладающее значение имеет суббореальная гумидная горнозональная структура почвенного покрова, при которой горные буроземы становятся все более темными и гумусированными с высотой и в субальпийской и альпийской зонах сменяются горно-луговыми почвами. В Японском буроземном регионе (4б) такая структура дополняется вулканогенной с мозаичным распространением вулканических почв (пеплово-слоистых, андосолой). Для обоих регионов характерно спорадическое распространение подзолистых почв в нижнем горном поясе, преимущественно у подножий склонов. Что же касается Гималайского региона (4в), то для него характерен субтропический гумидный горнозональный тип структуры почвенного покрова, где горные красноземы и желтоземы предгорий и подножий склонов сменяются буроземами, постепенно темнеющими с высотой, и выше — горно-луговыми почвами.

Таким образом, это область сплошного распространения горных буроземов во всех их вариантах, определяемых особенностями местной литологии и орографии.

Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв. Это область распространения черноземов и лугово-черноземных почв, имеющая в Азии островной характер (четыре изолированных региона) и связанная с водноаккумулятивными равнинами и низменностями. Для всех регионов этой формации типична палеогидрогенная структура почвенного покрова, характеризующаяся прихотливой мозаикой черноземов, лугово-черноземных, солонцеватых почв, солонцов и солодей, определяемой как современными, так и древними гидрогеологическими и гидрографическими условиями, с которыми связано почвенно-геохимическое расчленение территории. Для геохимии этих регионов характерны солевые гидрогенные аккумуляции, процессы содообразования.

Западно-Сибирский (5а) и Маньчжурский (5г) регионы характеризуются высокой обводненностью и наиболее молодым

почвенным покровом с преобладанием лугово-черноземных почв, в то время как Восточно-Монгольский лугово-степной регион (5в) более дренирован и имеет более однородный почвенный покров с преобладанием черноземов.

Очень специфичен Якутский лесо-лугово-степной регион (5б), вероятно, более древний по сравнению с тремя другими. Здесь также характерны аккумуляции солей, палеогидрогенная структура покрова, но характерны еще резко выраженная континентальность климата, малое поступление тепла, наличие многолетнемерзлых грунтов. К сожалению, нет достоверных данных о палеогеографии этого района, но есть все основания предполагать здесь наличие степей в недалеком прошлом. Сейчас здесь распространены лесо-лугово-степные ландшафты со своеобразными почвами. В почвенном покрове характерны сочетания специфических палеоокрашенных, часто карбонатных, почв с солодами и луговыми почвами, иногда засоленными и солонцеватыми, а также с черноземами и болотными почвами.

Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв. Эта область охватывает огромную площадь в центре Азиатского материка. Это пустынный пояс континента вместе с прилегающими к нему территориями, представленный разнообразными геоморфологическими поверхностями от водноаккумулятивных низменностей до высочайших горных хребтов. Общие черты формации определяются преобладанием на равнинах палеогидрогенных и литогенных макроструктур почвенного покрова и континентальных горнозональных структур в горных регионах. В почвенном покрове господствуют примитивно-автоморфные, палеогидроморфные и горные примитивные почвы, т. е. преобладает всюду сочетание примитивных почв с полициклическими. Почвы с развитым современным профилем редки и характеризуют либо окраинные районы пустынного пояса (полупустыни, переходные ландшафты), либо специфические геоморфологические условия обводненных (пресными водами) депрессий. Для всей формации характерны древние и современные гидрогенные солевые аккумуляции, особенно в бессточных территориях и депрессиях.

Горизонтальнозональная климатогенная структура почвенного покрова проявляется на обширных равнинах этой формации в Казахском полупустынном (6а), Среднеазиатском сероземном (6в), Иранском пустынном (6г), Центральноазиатском пустынном (6ж) и Прикаспийском полупустынном (6о) регионах, где имеет место постепенная смена климатов и соответствующих растительных ассоциаций от крайне аридных районов в центре пустынь до полуаридных на их окраинах. В этих условиях в субтропическом поясе наблюдается закономерная смена почвенных зон и подзон от темных сероземов к настоящим пустынным образованиям, а в суббореальном поясе также закономерный ряд переходов от каштановых почв через бурые полупустынные и

серо-бурые пустынные к типичным пустыням, лишенным растительного покрова. Обычно горизонтальнозональная структура почвенного покрова в этих регионах сочетается с палеогидрогенной, а в ряде регионов, кроме того, и с неупорядоченной литогенной (регионы 6а, 6б, 6ж).

Палеогидрогенная структура почвенного покрова характерна для Туранского (6б), Таримского (6з), Ордосского (6к), Цайдамского (6л) и Аравийского (6н) пустынных регионов, причем в Туранском, Ордосском и Аравийском регионах она сочетается с неупорядоченной литогенной. Для всех этих регионов характерно чередование обширных каменистых и глинистых пустынь с развееваемыми песчаными пространствами; всюду присутствуют мощные солевые коры.

Для горных регионов этой формации типична континентальная, или экстрааридная, суббореальная либо субтропическая горнозональная структура почвенного покрова, при которой, вообще говоря, почвенный покров развит крайне слабо и большинство горных склонов практически лишены растительности и почв, а представляют собой каменистые осыпи либо выходы плотных скальных пород. В высокогорьях встречаются своеобразные солевые аккумуляции в субниваальной зоне.

Формация нейтральных сиааллитных слабодифференцированных почв. Представлена на континенте тремя регионами, тяготеющими к Средиземноморью. Наиболее характерный тип почв этой формации — коричневые почвы сухих лесов и кустарников, покрывающие сильно расчлененные плато и склоны невысоких гор Передней Азии. Особенно хорошо они развиты на подгорных равнинах, где могут быть представлены все характерные варианты почв этого типа. На горных склонах почвы имеют укороченный профиль, щебнистые, со слабо выраженными типовыми признаками, как это вообще характерно для всех буроокрашенных почв горных склонов.

Формация ферсиаллитных почв и слитоземов. Образует три изолированных саванных региона в тропическом поясе Южной Азии. Для них характерно сочетание палеогидрогенной и упорядоченной литогенной структур почвенного покрова. Практически всюду повторяется одна и та же ассоциация красно-бурых саванных и темных слитых почв, закономерно связанных с геоморфологией местности. Красно-бурые саванные почвы характеризуют хорошо дренированные холмистые и волнистые эрозионные равнины, а темные слитые почвы — слабо дренированные водноаккумулятивные равнины между ними.

Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв. Характеризует горные районы и древние высокие эрозионные плато Южной и Юго-Восточной Азии в пределах тропического пояса. Тропическая гумидная горнозональная структура почвенного покрова, в которой горные красно-желтые ферраллитные почвы сменяются с высотой гумусными ферраллитными, затем

темно-бурыми и, наконец, горно-луговыми, характерна для всех регионов этой формации. На древнем эрозионном плато Южно-Китайского красноземного региона (9в) такая структура занимает лишь подчиненное значение и сменяется субтропической гумидной горнозональной, в которой ферраллитные почвы замещаются в нижнем поясе красноземами; большую роль в этом регионе играет и упорядоченная литогенная структура. В Индонезийском регионе (9д) сопутствующей является вулканогенная структура с характерным для нее спорадическим распространением вулканических почв — андоселей.

Формация молодых аллювиальных почв. Для нее характерны водноаккумулятивные низменности в долинах и дельтах рек континента. На схеме и в табл. 5 показаны лишь наиболее крупные регионы, которые можно было выделить по условиям масштаба. Естественно, подобные территории существуют и в других частях континента.

Два положения существенны для характеристики почвенного покрова этих территорий. Во-первых, их существование обязано огромному постоянно идущему сносу материала с расположенных в центре материка горных систем. Именно за счет колоссального поступления сюда питательных веществ формируется плодородие почв этих регионов, что вместе с благоприятным водным режимом аллювиальных низменностей создало условия для концентрации здесь населения с самых ранних эпох существования человеческой цивилизации. Это наиболее древние, наиболее развитые и освоенные сельскохозяйственные районы континента. Здесь с древнейших времен и до настоящего времени отмечается наибольшая плотность населения, максимальная для всего мира. Фигурально можно сказать, что почти треть человечества питается за счет поднятых в кайнозойское время горных систем Азии.

Во-вторых, структура почвенного покрова в этих регионах в значительной степени носит антропогенный характер и создана тысячами лет сельскохозяйственного использования почв. Особенно это проявляется в районах рисосеяния, где существующие тысячелетиями правильные многоугольники рисовых полей полностью преобразили природные ландшафты. Многочисленные дамбы, оросительные и дренажные каналы, неоднократные планировки, чековые валики, искусственные террасы, тысячелетнее регулирование поступления аллювия на поверхность — все это привело к созданию особых структур почвенного покрова и особых антропогенных типов почв.

Таким образом, в мега- и макроструктуре почвенного покрова Азии наблюдается исключительное разнообразие мозаично собранных разнородных структурных элементов, что определяется общей геологической структурой и историей континента, с одной стороны, и климатической поясностью — с другой, причем география последней также в значительной степени определяется материковой морфоструктурой.

Глава 5

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЕВРОПЫ



Европа — субконтинентальная часть Евразийского материка, условной линией по Уралу и Кавказу отделяющаяся от остальной части континента.

Геологическое строение и история. Основу структуры Европы составляют древние кристаллические щиты — Балтийский и Донецкий, спаянные в единый платформенный массив докембрийской складчатостью, который с начала палеозоя развивается геологически как единое целое (рис. 26).

Тектонические движения древнего палеозоя (каледонская складчатость) сформировали северную часть Европы, причленив к Русской платформе горные системы Северной Скандинавии, Великобритании и Ирландии. Герцинская (новопалеозойская) складчатость привела к образованию новых горных систем на окраинах формирующегося материка в окружавших его геосинклиналях Урала, центральной части Западной Европы и Пиренейского п-ва. Именно в это время Европа стала частью единого Евразийского материка. Однако в ее южной части геосинклинальный режим сохранился вплоть до кайнозоя. Лишь к концу третичного периода были полностью сформированы современные контуры Европы благодаря альпийской складчатости, захватившей практически всю южную часть Европы. Здесь, начиная с мелового периода, начали формироваться мощные горные сооружения, чередующиеся с краевыми и межгорными прогибами. Основные тектонические движения альпийской складчатости были закончены к концу третичного времени, но их отголоски ощущаются и до настоящего времени в виде интенсивной вулканической деятельности (вулканы Везувий, Этна, Стромболи, Вулкано, Санторин) и интенсивных землетрясений в областях сбросовых трещин. К альпийскому же орогенезу относится и формирование вулканического острова Исландии, где сильная вулканическая деятельность проявляется тоже до настоящего времени.

Четвертичный период в геологической истории Европы характеризовался интенсивными тектоническими движениями, неоднократными материковыми и горными оледенениями, осцилляциями береговой линии морей, сопровождавшимися чередованием морских трансгрессий и регрессий, особенно сильных в Причерноморье, Прикаспии и Прибалтике.

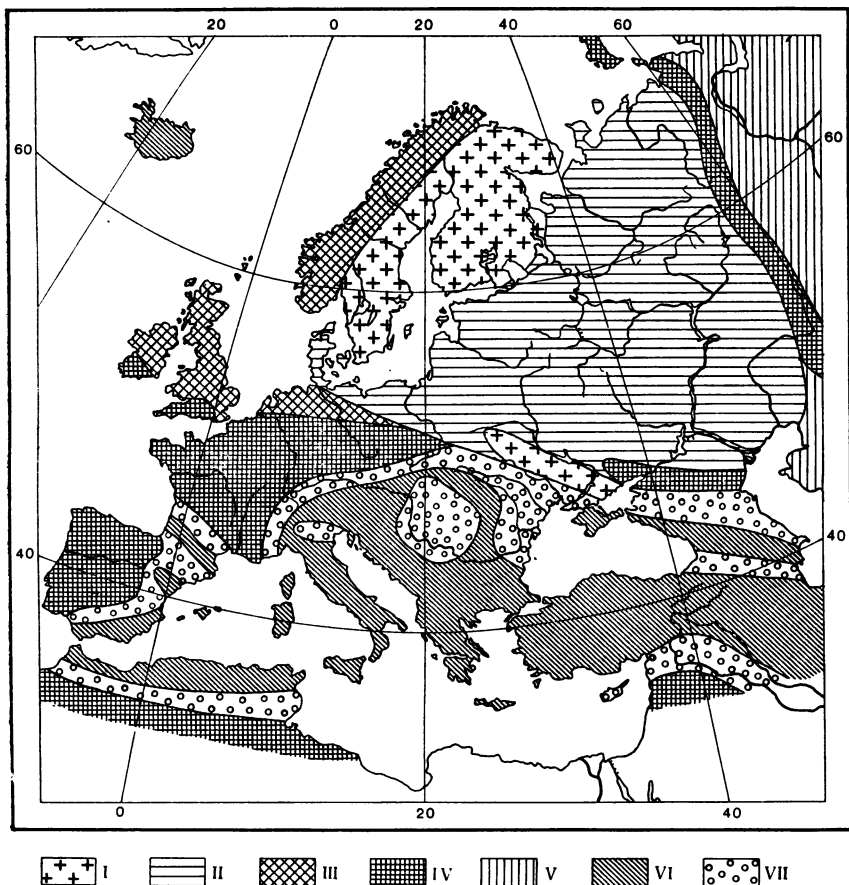


Рис. 26. Схема структуры Европы:

- I — древние кристаллические щиты: 1 — Балтийский, 2 — Донецкий;
- II — платформенные образования в области докембрийской складчатости;
- III — области каледонской (древнепалеозойской) складчатости;
- IV — области герцинской (новопалеозойской) складчатости;
- V — платформенные образования в области герцинской складчатости;
- VI — области альпийской (третичной) складчатости;
- VII — краевые и межгорные прогибы в области альпийской складчатости

Современный период геологической истории Европы характеризуется, как и в Азии, продолжением альпийского цикла орогенеза: преобладание поднятий на значительной территории, развитие землетрясений и вулканизма в альпийской складчатой зоне, развитие местных блоковых опусканий по сбросовым трещинам. Последняя стадия ледникового периода на севере Европы закончилась 10—20 тыс. лет назад.

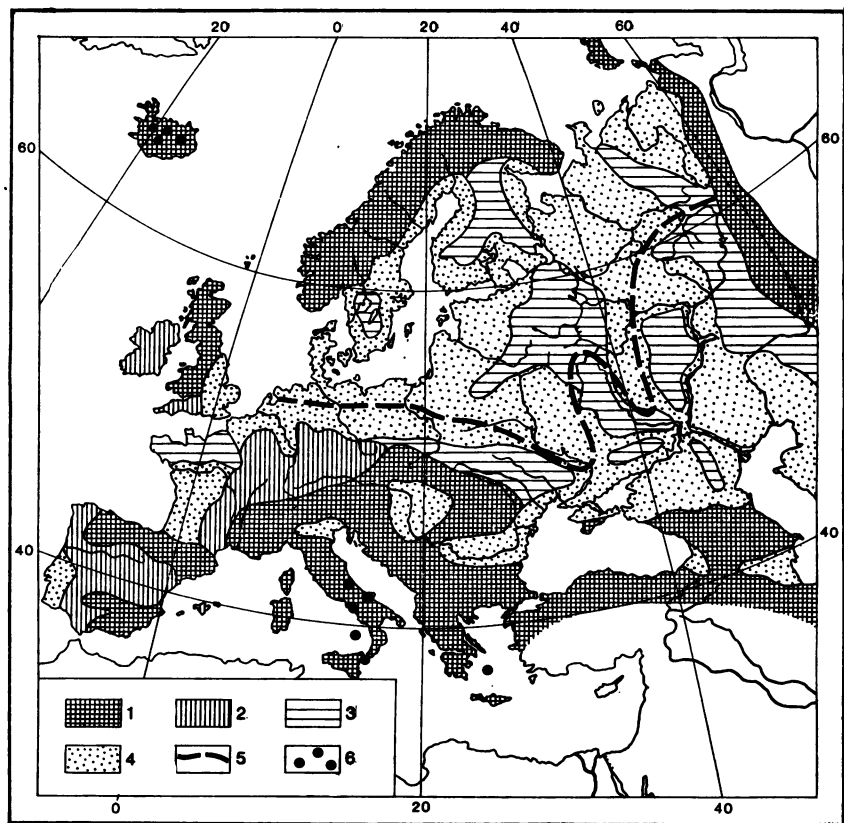


Рис. 27. Схема геоморфологии Европы:

- 1 — горные территории, 2 — горные плато, 3 — возвышенности,
4 — низменности, 5 — граница максимального материкового оледенения
в четвертичное время, 6 — районы современного вулканизма

Особенности рельефа и литологии. Основные морфоструктурные особенности Европы были сформированы в процессе древней геологической истории континента, но характер ее поверхности определили и современные и совсем недавние процессы, среди которых особую роль сыграли ледниковые и постледниковые явления и развитие современной гидрографической сети.

Особенность рельефа Европы составляет наличие обширных равнин в ее восточной части и высоких горных систем — в южной (рис. 27).

Восточно-Европейская равнина, представленная чередованием возвышенностей и низменностей различного генезиса, занимает наибольшую часть Европы. Северная ее часть — это гляциальные и флювиогляциальные аккумулятивные низменности, ограничен-

ные с юга серией моренных возвышенностей (Белорусская, Валдайская, Смоленско-Московская) с флювиогляциальными низменностями в перигляциальных областях (Полесская, Мещерская). В центре равнины лежит серия тектонических возвышенностей, сложенных мощными пластами морских осадочных пород и перекрытых лессовыми покровами, — Среднерусская, Приволжская, Ергенинская, Приднепровская, Волыно-Подольская — расчлененных глубокими речными долинами Волги, Дона, Днепра, Днестра. Южная часть Восточно-Европейской равнины — это Причерноморская и Прикаспийская низменности, сложенные морскими осадочными породами, перекрытыми лессом в значительной части.

На севере и юге Восточно-Европейской равнины возвышаются сложенные изверженными породами (в основном граниты) выходы на поверхность древней геологической основы Русской платформы — Балтийского и Донецкого щитов — в виде холмов и гор Фенноскандии и Донецкого кряжа. На востоке равнины ступенями к Уралу поднимается серией возвышенностей Предуральское плато, сложенное осадочными породами.

Северное побережье в пределах Западной Европы характеризуется серией приморских аккумулятивных низменностей, часть которых существует в областях современных тектонических опусканий, крупнейшими из которых являются Ланды, Фландрская, Северо-Германская, Северо-Польская и Прибалтийская низменности. Особняком выделяется в Европе Средне-Дунайская низменность тектонического происхождения, выполненная позднейшими наносами.

Горные плато Европы представлены герцинскими складчатыми сооружениями на Пиренейском п-ве и в Центральноевропейском массиве. Это невысокие горные плато Кастилии, Центральнофранцузского массива, Вогез, Шварцвальда, Рудных гор, Судет, Татр. Здесь характерно большое разнообразие массивно-кристаллических горных пород разного возраста, среди которых представлены как осадочные, так и изверженные.

Среди горных систем Европы особое значение имеют альпийские сооружения, включающие Пиренеи, Альпы, Апеннины, Балканы, Карпаты, Кавказ, Крымские горы. Наибольшая высота — в Альпах и на Кавказе, где довольно много снеговых вершин нивальной зоны. Для гор этого пояса характерны крутые обрывистые склоны, ущелья с отвесными стенами, обилие скальных выходов. Преобладают всюду морские осадочные породы, среди которых особенно характерны известняки и глинистые сланцы.

Горы Скандинавии и Шотландии — докембрийские и каледонские складчатые сооружения — характеризуются небольшой высотой, сглаженностью форм, распространением изверженных кристаллических пород.

Большое разнообразие форм рельефа и чередование их на относительно небольших расстояниях делают в целом поверх-

ность Европы очень сложной, особенно в Западной Европе, что существенно сказывается и на структуре ее почвенного покрова.

Климат. Климат Европы формируется в значительной степени под океаническим влиянием Атлантики, усугубляющимся наличием теплого Северо-Атлантического течения, причем это влияние проникает далеко на восток, в глубь континента. В соответствии с этим климат Европы в целом мягкий и влажный, однако постепенно к юго-востоку становящийся все более континентальным и засушливым под влиянием близости пустынь Средней Азии. Наблюдается закономерная смена климатов с севера на юг от арктического до субтропического и с запада на юго-восток от гумидного до аридного.

Значительное влияние на географию климатов оказывают горные сооружения, форма береговой линии, удаленность от морей, что сказывается на формировании своеобразных изолированных климатических районов в пределах территории (засушливый климат Среднедунайской низменности, гумидный климат Колхиды).

Южная полуостровная Европа, ограниченная с севера высокими горными системами, включая Пиренейский, Апеннинский и Балканский п-ва и Закавказье, характеризуется субтропическим климатом, от весьма аридного (Азербайджан) до очень гумидного (Колхида) со всеми промежуточными по увлажнению вариантами. Преобладающую роль играет средиземноморский тип климата с зимним влажным и летним сухим сезонами.

Центральная часть Европы, севернее альпийского высокогорного пояса, имеет суббореальный климат от влажного морского на западе до засушливого континентального на востоке, также со всеми переходными формами.

Север Европы характеризуется постепенным переходом суббореального климата через бореальный к полярному и арктическому, что особенно четко выражено в восточной части территории.

Широтная зональность климатов четко прослеживается на всей Восточно-Европейской равнине с нарастанием континентальности и засушливости к юго-востоку.

Растительность. Растительный покров Европы весьма разнообразен и формирует ряд ассоциаций, география которых определяется особенностями рельефа и климата (рис. 28).

Северные районы Фенноскандии, Восточно-Европейской равнины и значительную часть Исландии занимают тундры и лесотундры. В Исландии характерны также своеобразные субарктические луга.

Восточно-Европейская равнина представляет классический пример широтно-зонального распределения растительности, полностью соответствующего широтной зональности климатов. Здесь с севера на юг постепенно происходит смена тундр лесотундрами, хвойными, хвойно-широколиственными лесами и широколиствен-

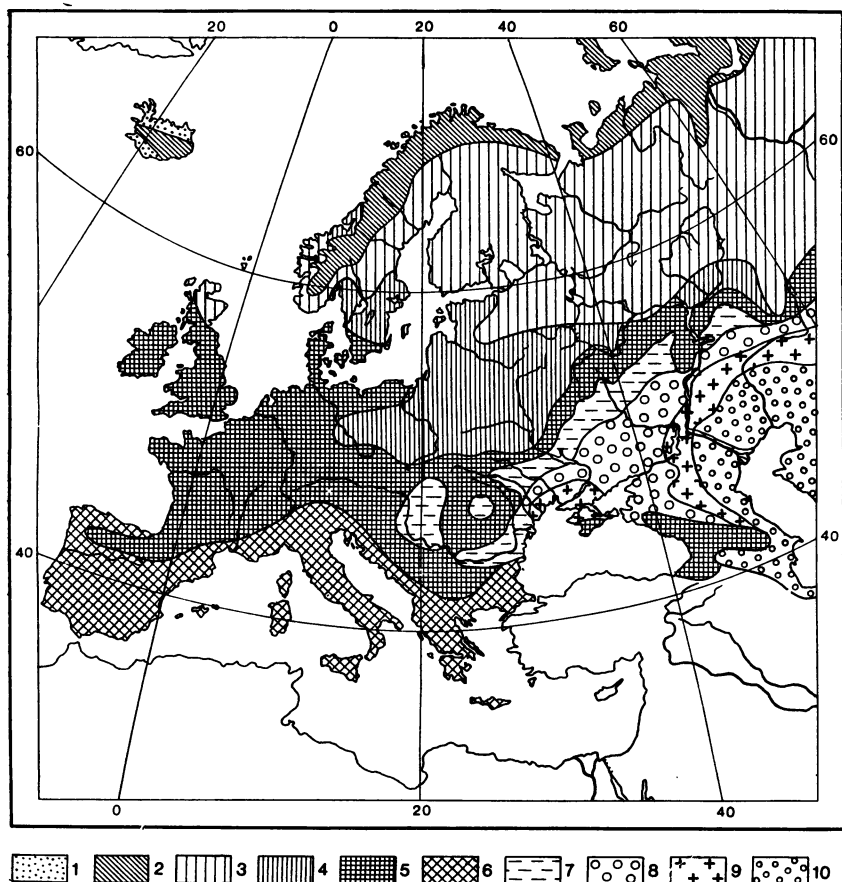


Рис. 28. Растительный покров Европы:

1 — субарктические луга, 2 — тундры и лесотундры, 3 — хвойные леса (тайга), 4 — смешанные и широколиственно-хвойные леса, 5 — широколиственные леса, 6 — ксерофильные средиземноморские широколиственные леса, 7 — луговые степи в сочетании с островами широколиственных лесов (лесостепи), 8 — разнотравно-ковыльные степи, 9 — сухие степи, 10 — опустыненные степи (полупустыни) и пустыни

ными лесами, луговыми степями в сочетании с островами широколиственных лесов (лесостепи), разнотравно-ковыльными степями, сухими степями, опустыненными степями (полупустынями) и пустынями.

В Западной Европе вследствие сложности рельефа и географии климатов такой закономерной смены растительности нет. Северная ее часть — это царство широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, а южная средиземноморская зона —

это сплошные массивы ксерофильных широколиственных лесов и кустарников средиземноморского типа.

В высокогорьях альпийской зоны четко прослеживается вертикальная зональность растительности, причем наиболее часто широколиственные леса нижней зоны постепенно вверх сменяются хвойными и еще выше — субальпийскими и альпийскими лугами (Альпы, Карпаты, Балканы, Кавказ).

Своеобразную растительность имеет Колхида, где распространены влажные вечнозеленые субтропические леса (частично в горах Талыша и в Ленкорани).

Из других особенностей растительного покрова Европы необходимо отметить широкое распространение верховых и низинных болот в зоне хвойных лесов, особенно в полесьях перигляциальной полосы, верещатников и низкобонитетных сосняков по песчаным побережьям северных морей, галофитных ассоциаций в Прикаспии (бессточная область Европы).

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Почвы Европы изучены, пожалуй, в наиболее полной степени по сравнению с другими континентами. Однако существует и довольно парадоксальное явление: для ряда стран до сих пор нет надежных полных почвенных карт, нет и согласованной почвенной карты для Европы в целом вследствие крупных разногласий между различными научными школами, которых здесь достаточно много.

Наибольшему почвенно-картографическому изучению подверглась европейская часть СССР, для которой существует большая серия последовательно уточняющихся карт разных масштабов. Существуют многочисленные карты и для Европы в целом, составленные разными авторами в разное время, из которых наибольшее количество составлено советскими почвоведом; показана Европа и на мировых почвенных картах.

К этому необходимо добавить еще огромное количество карт разных масштабов по отдельным странам Европы, крупномасштабные карты для отдельных территорий. К сожалению, вся эта масса картографических материалов еще не сведена воедино, несмотря на наличие многих национальных и международных проектов.

Таким образом, можно сказать, что почвенный покров Европы изучен в достаточной степени и может быть достаточно детально охарактеризован по имеющимся материалам.

В соответствии с рассмотренными выше природными условиями территории можно отметить следующие общие особенности почвенного покрова Европы.

1. В Европе выражена общая широтная климатическая и ландшафтно-географическая поясность, хотя конфигурация поя-

сов и особенно зон в их пределах является строго широтной лишь в пределах Восточно-Европейской равнины в связи с особенностями морфоструктуры и геологической истории территории.

2. На формирование почвенного покрова Европы оказали существенное влияние последнее четвертичное оледенение, морские трансгрессии и альпийский орогенез, в связи с чем здесь преобладают сравнительно молодые почвы на всей территории, сформировавшиеся на ледниковых и послеледниковых отложениях.

3. Водноаккумулятивные равнины и низменности Северной и Восточной Европы в условиях влажного климата характеризуются преобладающим распространением кислых сиаллитных сильно дифференцированных почв под бореальными и суббореальными лесами (подзолистые, лессивированные, псевдоглеевые, серые лесные, полуболотные).

4. Эрозионные плато Центральной Европы в условиях влажного или полузасушливого климата характеризуются преобладанием кислых сиаллитных слабодифференцированных почв под суббореальными лесами, преимущественно на плотных бескарбонатных породах.

5. Средиземноморская «заальпийская» область характеризуется преобладанием нейтральных сиаллитных слабодифференцированных почв, преимущественно на плотных карбонатных породах.

6. В горных районах альпийской зоны сформировалась четко выраженная горнозональная макроструктура почвенного покрова.

7. Юго-восточная часть Европы характеризуется сплошным распространением полузасушливых и засушливых ландшафтов от степей до пустынь с соответствующей зональной структурой почвенного покрова. Одновременно это зона современного континентального соленакопления в аккумулятивных ландшафтах в связи с бессточностью Каспийской депрессии.

В связи со сложностью последнего периода геологической истории, морфоструктуры и соответствующего современного ландшафтного расчленения территории характерно наличие многочисленных изолированных районов, имеющих большое своеобразие почвенного покрова (Колхида, Кура-Араксинская низменность, Ленкорань, Среднедунайская низменность и т. п.).

Представления о структуре и общем облике почвенного покрова Европы довольно сильно менялись на протяжении истории его изучения. Особенно большие дискуссии до последнего времени вызывает почвенный покров лесных зон бореального и суббореального поясов и соотношения буроземообразования, подзолообразования, лессивирования, псевдооглеения, оглеения в почвах этой обширной территории.

Сначала было просто: лесные территории характеризовались подзолистыми почвами. Затем Раманн (1901) выделил буроземы, но общая картина оставалась простой: подзолистые почвы под хвойными лесами и буроземы под широколиственными. Потом постепенно буроземы и всевозможные им подобные почвы на

картах начали теснить подзолистые почвы все далее и далее к востоку и северу. Постепенно подзолистые почвы были оставлены на картах Западной Европы лишь на песках северного побережья, а их место заняли лессивированные и псевдоглеевые почвы. В европейской части СССР дерново-подзолистые и подзолистые почвы были существенно вытеснены палево-подзолистыми и буроземно-подзолистыми почвами. Сейчас процесс «побурения» подзолистой зоны продолжает развиваться бурными темпами, будучи подкреплен разнообразными псевдопроцессами (псевдоглеение, псевдоподзоливание). Общая картина стала достаточно сложной и дискуссионной. Именно этим и объясняется, что так трудно было создать согласованную почвенную карту Европы. К этому надо добавить и существенные разногласия в характеристике средиземноморской зоны, где выделялись разными авторами красные почвы, терра rossa, терра фуска, красные и бурые средиземноморские почвы, коричневые почвы, средиземноморские буроземы, красные буроземы и т. д.

Столь долго существующие разногласия в представлениях о структуре почвенного покрова Европы, кроме субъективных различий между разными научными школами отражают также и объективную сложность почвенного покрова этой детально изученной территории, связанную со сложностью всего ее природного комплекса. Простая схема широтной почвенной зональности в этом отношении помогает очень мало, что видно, в частности, и из сложной схемы структуры почвенного покрова Европы, данной М. А. Глазовской (рис. 29), которая выделяет здесь довольно большое количество почвенных секторов и областей с разными формами макроструктуры почвенного покрова.

Согласно развиваемым в данной книге теоретическим концепциям структура почвенного покрова Европы характеризуется как зонально-блочная. Главные ее особенности показаны в табл. 6, а схема представлена на рис. 30, где цифры характеризуют почвенные формации и буквы — почвенные регионы субконтинента.

Формация криогенных нейтральных и слабокислых насыщенных почв. Данная формация представлена в биоклиматическом поясе арктических пустынь на островах Северного Ледовитого океана евразийским арктопустынным регионом (1а) гляциально-эрозионных плато, для которого специфично в макроструктуре сочетание неупорядоченной литогенной и полярно-пустынной горнозональной структур. Почвенный покров здесь во всех отношениях такой же, как и описанный для соответствующей почвенной формации Азии: спорадическое распределение арктических пустынных и арктических типичных гумусовых почв среди выходов скальных пород, каменистых осыпей и ледовых покровов. Почвы часто карбонатные, засоленные, все крайне маломощные.

Формация криогенно-глеевых кислых и слабокислых почв. Данная формация характеризует тундровую зону Европы, весьма различную в своих трех главных морфоструктурных частях.

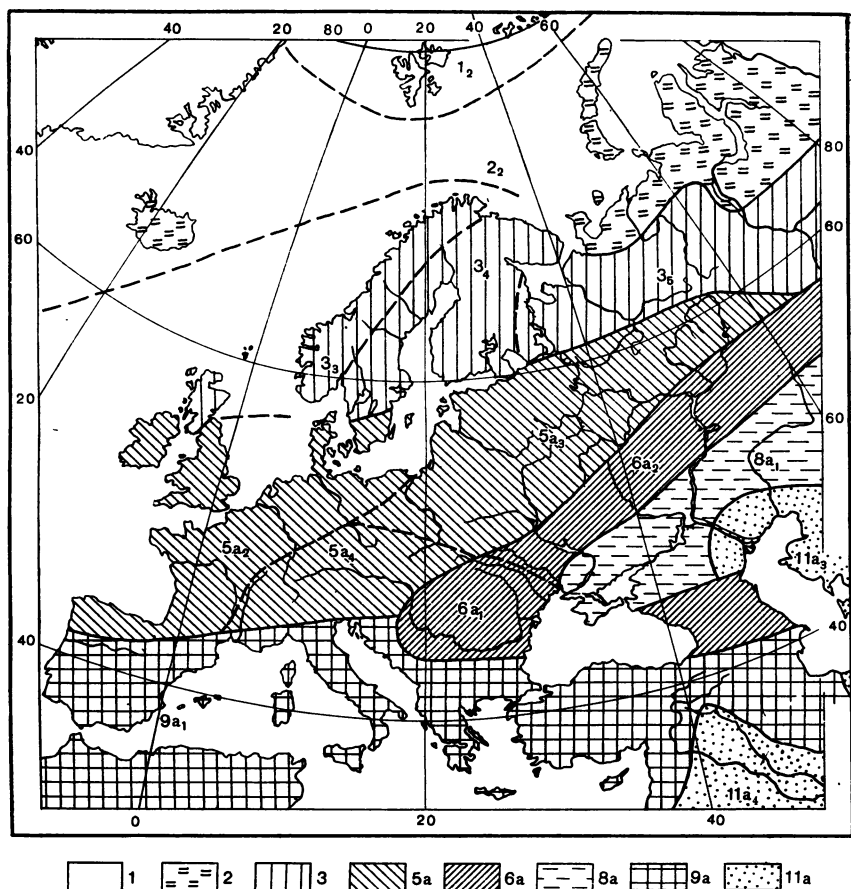


Рис. 29. Схема структуры почвенного покрова Европы (по М. А. Глазовской, 1973):

1 — сектор арктических пустынных почв: 1₂ — арктическая Авразиатская обл.;

2 — сектор тундровых глеевых и альфегумусовых почв: 2₂ — Евразийская тундровая обл.;

3 — сектор подзолов, альфегумусовых, кислых глеево-элювиальных и торфяно-глеевых почв (бореальный таежно-лесной): 3₃ — Северо-Атлантическая обл., 3₄ — Северо-Европейская обл., 3₅ — Европейско-Западно-Сибирская обл.;

5a — Америко-Европейский сектор элювиземно-подзолистых, кислых глеево-элювиземных, буроземных, горных и альфегумусовых и подзолистых почв (суббореальный лесной): 5a₂ — Западно-Европейская обл., 5a₃ — Восточно-Европейская обл., 5a₄ — Герцинско-Альпийская обл.;

6a — Евразийский сектор элювиземно-кальций-гумусовых, дерновых кальций-гумусовых, щелочных глеево-элювиальных (осокоделых), горных

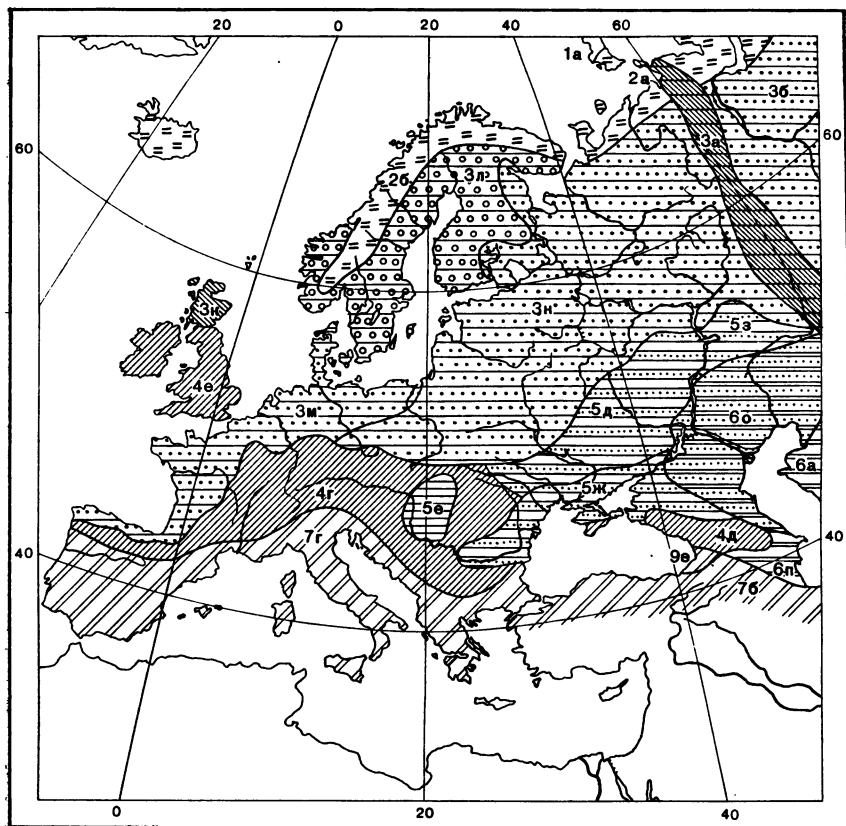


Рис. 30. Схема структуры почвенного покрова Европы (пояснения см. в тексте и в табл. 6; для азиатских регионов 3б, 6а и 7б в табл. 5)

буроземных, альфегумусовых и кислых дерновых почв (лесо-лугово-степной): 6а₁ — Карпатско-Северо-Кавказская обл., 6а₂ — Среднерусская обл.;

8а — Евразийский сектор кальций-гумусовых степных почв (степной): 8а₁ — Европейско-Казахстанская обл.;

9а — Средиземноморский сектор кальций-гумусовых оглиненных почв, слитоземов, горных буроземов, ксеро-карбонатных почв межгорных впадин (ксерофитно-лесо-кустарниковый): 9а₁ — Среднеземноморская обл.;

11а — Азиатский сектор ксеро-карбонатных и ксеро-солонцовых почв, реликтовых солевых кор, горных кальций-гумусовых степных и кальций-гумусовых оглиненных почв с фрагментами горных буроземов (пустынно-степной и пустынный): 11а₃ — Среднеазиатская обл., 11а₄ — Переднеазиатская обл.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННО ГО ПОКРОВА ЕВРОПЫ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Гочвенный регион	Индекс на карте (рис. 30)	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Формация криогенных нейтральных и слабкокислых насыщенных почв	Евразийский арктопустынный	1а	гляциально-эрозийное плато	неупорядоченная литогенная в сочетании с полярно-пустынной горнозональной	автоморфное горно-эрозийное почвообразование	примитивные и горные примитивные почвы
Формация криогенно-глеевых кислых и слабкокислых почв	Евразийский тундровый	2а	гляциальная аккумулятивная	горизонтально-зональная в сочетании с аркто-тундровой горнозональной	гидроморфное и горно-эрозийное почвообразование	гидроморфные, мезогидроморфные, и горные примитивные почвы
	Скандинавский горно-тундровый	2б	гляциально-эрозийное нагорье	аркто-тундровая горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные почвы
	Исландский вулканический	2в	вулканическое нагорье	вулканогенная	автоморфное и горно-эрозийное почвообразование	примитивные и горные примитивные почвы
Формация кислых силликатных сильнодифференцированных почв	Уральский горно-лесной	3а	древняя (герцинская) горная система	бореальная гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные развитые и зрелые почвы
	Шотландский горно-лесной	3к	древняя (каледонская) горная система	бореальная гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные развитые и зрелые почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кислых сialлитных сильно дифференцированных почв	Скандинавский таежно-лесной	Зл	гляциальное эрозийное плато	упорядоченная литогенная в сочетании с борельской гумидной горнозональной	автоморфное и горно-эрозийное почвообразование	автоморфные и горные развитые почвы
	Северо-Европейский лесной	Зм	водноаккумулятивная низменность	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	протерогидроморфные и неоморфные почвы
	Восточно-Европейский таежно-лесной	Зн	аккумулятивная гляциальная равнина	горизонтальнозональная в сочетании с палеогидрогенной	гидроморфное почвообразование	гидроморфные и неоморфные почвы
Формация кислых сialлитных слабо дифференцированных почв	Центрально-Европейский буроземный	4г	древние (герцинские) и молодые (альпийские) горные системы	субборельская гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и зрелые почвы
	Кавказско-Кавказский буроземный	4д	альпийская горная система	субборельская гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и зрелые почвы
	Британский буроземный	4е	древняя эрозийная равнина	упорядоченная литогенная	автоморфное почвообразование	автоморфные почвы
Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв	Среднерусский черноземный	5д	перигляциальная возвышенная равнина с останцами эрозийных плато	горизонтальнозональная в сочетании с упорядоченной литогенной и палеогидрогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и автоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллоновых почв	Среднедунайский черноземный Причерноморский черноземный Сыртювый черноземный	5е 5ж 5з	водноаккумулятивная низменность водноаккумулятивная низменность водноаккумулятивная равнина	палеогидрогенная палеогидрогенная горизонтальнозональная с элементами палеогидрогенной	гидроморфное почвообразование гидроморфное почвообразование гидроморфное почвообразование	гидроморфные, мезогидроморфные и палеогидроморфные почвы палеогидроморфные почвы протерогидроморфные и неоморфные почвы
Формация слабощелочных и засоленных подпустынных и пустынных почв	Прикаспийский полупустынный Закавказский полупустынный	6о 6п	водноаккумулятивная низменность межгорная водноаккумулятивная равнина	горизонтальнозональная в сочетании с палеогидрогенной палеогидрогенная на равнине в сочетании с суббореальной горнозональной на горных склонах	гидроморфное почвообразование гидроморфное на равнине и горно-эрозийное почвообразование на склонах	гидроморфные и палеогидроморфные почвы гидроморфные и палеогидроморфные почвы на равнине, горные примитивные и развитые на склонах
Формация нейтральных сialлитных слабодифференцированных почв	Средиземноморской сухолесной	7г	молодые (альпийские) горные системы	субтропическая средиземноморская горнозональная в сочетании с упорядоченной литогенной	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и горные развитые почвы
Формация кислых ферралитных и ферритных почв	Колхидский краснотеррасный	9е	межгорная эрозийно-аккумулятивная долина	субтропическая средиземноморская горнозональная в сочетании с палеогидрогенной	горно-эрозийное на склонах, автоморфное на плато и гидроморфное в долинах	горные примитивные, горные развитые и зрелые на склонах, палеогидроморфные на террасах

Евразийский тундровый регион (2а) характеризуется теми же особенностями, что и в Азии, будучи приуроченным к гляциальной аккумулятивной равнине побережья Северного Ледовитого океана. В почвенном покрове господствуют всевозможные тундровые глеевые почвы, причем арктические тундры постепенно сменяются к югу типичными тундрами и лесотундрой. Горизонтальнозональная структура почвенного покрова выражена весьма ясно. Характерны очень сложные и многообразные мезоструктуры, связанные с различными условиями увлажнения в зависимости от форм мезорельефа.

Скандинавский горно-тундровый регион (2б) связан с гляциально-эрозийным нагорьем Балтийского кристаллического щита и каледонских складчатых сооружений и характеризуется полярной арктической горнозональной структурой почвенного покрова, в котором преобладающее значение играют горные каменные арктические тундры.

Наибольшую специфику имеет Исландский вулканический регион (2в), где горно-тундровые почвы сочетаются с дерново-торфянистыми субарктическими почвами разреженных разнотравно-злаковых лугов. Специфичны здесь торфянисто-дерновые вулканические почвы, иногда пеплово-слоистые. Существенную часть территории составляют выходы скальных пород, лавовые покровы, вулканические конусы.

Формация кислых силлитных сильнодифференцированных почв. Данная формация характеризует зоны хвойных, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов и северной лесостепи гляциальных, флювиогляциальных и древнеаллювиальных равнин и низменностей, а также горные системы северной половины Европы. Вследствие разнообразия историко-геологических условий на этой огромной территории выделяется несколько крупных почвенных регионов, имеющих существенные различия как в структуре почвенного покрова, так и в господствующих типах почвообразования.

Горизонтальнозональная климатогенная макроструктура почвенного покрова характерна для наиболее крупного восточноевропейского таежно-лесного региона (3н) этой формации, в котором она сочетается с палеогидрогенной. Согласно классическим представлениям с севера на юг здесь упорядоченно следуют подзолы глееподзолистых, подзолистых, дерново-подзолистых и зона серых лесных почв, причем постепенно к югу уменьшается содержание ассоциированных с ними полуболотных и болотных почв. Материалы исследований последних лет показывают более сложную картину, особенно в отношении набора типов почв и самой структуры почвенного покрова.

Прежде всего этот район характеризуется широким распространением двучленных и многочленных ледниковых и водно-ледниковых отложений, часто к тому же перекрытых поверхностными покровными наносами, что способствует формированию разно-

образных почв со сложным профилем, включая псевдоглеевые почвы. Почвообразование в этих условиях очень чутко реагирует на все нюансы изменений водного режима, соответствующие частой смене рельефа и строения почвообразующих пород. Соответственно исключительное развитие получает комплексность и мозаичность почвенного покрова. Кроме того, очень большую роль играют наличие местами карбонатов в исходных почвообразующих породах, чередование моренных, озовых, камовых, зандровых, озерных речных отложений, что также дает свои местные почвенно-геохимические вариации.

Таким образом, в почвенном покрове этого района представлены в большом разнообразии вариаций в разной степени оглеенные подзолы и подзолистые почвы, включая гумусо- и (или) железисто-иллювиальные подзолы (на бедных сортированных песках), дерново-подзолистые почвы на покровных наносах, псевдоглеевые почвы (на многочисленных породах), дерново-карбонатные почвы или рендзины (на карбонатных породах), буроземы и буроземно-подзолистые почвы (на богатых хорошо дренированных породах, включая богатые глауконитовые, полимиктовые или карбонатные пески), дерновые почвы, полуболотные почвы, верховые, переходные и низинные болотные почвы, луговые и дерновые аллювиальные почвы. Учитывая относительно большую степень древней земледельческой освоенности территории, надо добавить к этому списку еще и в различной степени эродированные, окультуренные и мелиорированные почвы, включая совершенно измененные культурой садово-огородные и осушенные торфяные почвы. Вся эта разнообразная гамма почв дает сложнейшую мозаику сочетаний и комплексов по рельефу, приводящую к исключительной мелкоконтурности почвенного покрова. Можно сказать, что, пожалуй, данный регион имеет наиболее сложный и разнообразный почвенный покров из всех регионов мира.

Лежащие к северо-западу от восточноевропейского шотландский горно-лесной (Зк) и скандинавский таежно-лесной (Зл) регионы характеризуются преобладанием бореальной гумидной горнозональной структуры почвенного покрова, в которой наряду с преобладающим распространением примитивно-щебнистых почв ясно прослеживается по высоте смена подзолистых почв подножий подбурами склонов и горными тундрами на вершинах. Присутствуют в этих регионах и элементы упорядоченной литогенной структуры, особенно в Скандинавии.

Наконец, палеогидрогенная структура преобладает в Северо-Европейском лесном регионе (Зм), представленном водноаккумулятивной низменностью послеледникового возраста. Здесь особенно типичны песчаные пространства, иногда дюнного облика, с характерным для них сочетанием подзолов, часто в разной степени оглеенных, и болотных почв. Одновременно на более повышенных поверхностях, сложенных суглинистыми породами, преобладают буроземы в условиях хорошего дренажа и лессивиро-

ванные почвы в условиях затрудненного дренажа. По побережью широко распространены польдерные почвы, особенно во Фландрии.

В целом для формации характерно преобладание сильно дифференцированных почв с четко выраженным осветленным элювиальным горизонтом: подзолистых, лессивированных, псевдоглевых. Вторую специфическую черту формации составляет обилие болотных и полуболотных почв.

Формация кислых сиаилитных слабодифференцированных почв. Эта формация, представленная буроземами под широколиственными, хвойно-широколиственными и хвойными лесами холмистых и горных районов герцинской и альпийской зон Европы, характеризуется преобладанием во всех трех регионах (4г, 4д и 4е) суббореальной гумидной горнозональной структуры почвенного покрова, местами в сочетании с упорядоченной литогенной. Такая структура характеризуется тем, что горные буроземы становятся все более темными и гумусированными с высотой, а в субальпийской и альпийской зонах сменяются горно-луговыми почвами. Буроземы весьма сильно варьируют по степени выщелоченности и оподзоленности от насыщенных остаточно-карбонатных до кислых сильно оподзоленных. В сочетании с буроземами характерны гумусо-карбонатные почвы (рендзины) и гумусо-силикатные почвы (ранкеры), соответственно на сильнокарбонатных и кремнистых породах. В карпатско-балканской части Центральноевропейского региона (4г) характерны красноватоокрашенные буроземы: красные буроземы Венгрии, красновато-бурые лесные почвы Румынии, что связывается, прежде всего, с особенностями почвообразующих пород, как ясно показал Стефанович (1971).

Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв. Горизонтальнозональная климатогенная структура почвенного покрова в сочетании с палеогидрогенной характерна для среднерусского и сыртового черноземных регионов (5д и 5з), в то время как в Среднедунайском и Причерноморском черноземных регионах (5е и 5ж) господствует палеогидрогенная структура. В целом черноземные степи Европы связаны с водноаккумулятивными равнинами и низменностями, лишь местами прерывающимися останцами эрозионных плато (Жигули, Донецкий кряж и др.).

В южной части Восточно-Европейской равнины наблюдается классическая смена с севера на юг подзон выщелоченных (вместе с оподзоленными), типичных, обыкновенных и южных черноземов. Одновременно в этом же направлении, распространяясь и далее в Прикаспий, имеет место геохимическая дифференциация поверхности, связанная с послеледниковыми водными потоками на Русской равнине (Ковда, 1973).

Палеогидроморфизм черноземов проявляется в наличии карбонатного горизонта, сильной и глубокой гумусированности глинистого профиля, комплексности почвенного покрова (комплексы

с черноземно-луговыми и лугово-черноземными, солонцеватыми, солончаковыми и осолоделыми почвами), наличии остаточных солевых прослоев в глубоких горизонтах. Особенно четко следы палеогидроморфизма черноземов прослеживаются в Среднедунайском и Причерноморском регионах.

Имеет место и определенная дифференциация черноземов в широтном направлении в связи с постепенным изменением гидротермического режима почв с запада на восток, причем в наибольшей степени эти различия проявляются в степени гумусированности и карбонатности почв, а также в формах карбонатных выделений.

Что касается различий между отдельными регионами - черноземной формации, то они связаны более всего с геохимическими особенностями территорий, имеющих разную геологическую историю. Для Среднерусского региона характерна большая выщелоченность почв, глубокое залегание карбонатов, высокая гумусированность почв. Среднедунайский регион характеризуется сильно выраженным содовым засолением почв. В Причерноморском регионе особенно проявляется остаточная солонцеватость и солончаковатость, большая карбонатность, слитость почв. Сыртовый регион характеризуется особенно тяжелыми и часто солончаковатыми почвами.

Данная формация отличается наибольшей степенью земледельческой освоенности на континенте.

Формация слабощелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв. Данная формация совпадает с Прикаспийской и Кура-Араксинской водноаккумулятивными низменностями на юго-востоке субконтинента на границе со Средней Азией. Для нее характерно сочетание горизонтальнозональной климатогенной и палеогидрогенной структур почвенного покрова. Прослеживаются все постепенные переходы от каштановых почв сухих степей до серо-бурых пустынных почв через бурые полупустынные. Для почвенного покрова в целом характерны низкая гумусированность, высокая карбонатность, загипсованность и засоленность, связанные с палеогидроморфизмом этих территорий. В мезо- и микроструктуре почвенного покрова четко выражены сочетания и комплексы, связанные с соответствующими формами рельефа и геоморфологии территории, характеризующиеся различным водным и солевым режимом. Наиболее геологически молодые поверхности засолены в наибольшей степени. С другой стороны, имеются и древние палеоаккумулятивные соленаккопления, что в целом дает довольно сложную полициклическую мозаику почвенного покрова.

Формация нейтральных сиаалитных слабодифференцированных почв. Эта формация связана целиком с «заальпийской» средиземноморской зоной Европы, охватывая побережья и южные склоны альпийских горных сооружений. Наиболее полно она представлена на Кастильском плато Испании, на Апеннинских

Балканах, на юге Франции, частично на черноморских побережьях Крыма и Кавказа. Формация характеризуется субтропической средиземноморской горнозональной структурой почвенного покрова, которая местами сочетается с упорядоченной литогенной. В почвенном покрове преобладают коричневые почвы ксерофильных субтропических лесов и кустарников. В сочетании с ними распространены красные и серые рендзины (цвет их связан, вероятно, с составом исходных карбонатных пород: красные почвы на белых чистых известняках, серые — на темных известняках), терра росса, терра фуска, примитивно-щебнистые литосоли. С высотой коричневые почвы сменяются обычно буроземами.

Формация кислых ферраллитных и ферритных почв. Данная формация представлена в Европе лишь небольшим своеобразным регионом Колхиды, климат которого приближается к влажному тропическому (район Батуми). Здесь в холмистых предгорьях распространены красноземы и желтоземы, последние приурочены к местам с несколько затрудненным дренажем. В долине Риони на высоких речных террасах характерны почвы с латеритными конкреционными прослоями (район Гали, Самтреди, Зугдиди).



Для Европы на приложенной схеме (рис. 30) и в табл. 6 не дана характеристика формаций молодых аллювиальных почв, поскольку этого нельзя было сделать по условиям масштаба. Однако, естественно, такие почвы есть на субконтиненте и играют заметную роль в структуре его почвенного покрова. Это разнообразные дерновые, луговые и болотные аллювиальные почвы многочисленных речных долин, в том числе и дельтовые почвы. Местами они играют существенную роль и в земледелии, отличаясь высоким плодородием, а дельты некоторых рек (Дунай, Кубань и др.) являются главными районами рисосеяния Европы.

Таким образом, как и в Азии, структура почвенного покрова Европы определяется как ее общей геологической структурой и историей, так и современной климатической поясностью, которая также существенно связана с морфоструктурой континента. Мозаичность и зональность почвенного покрова в целом дают очень сложную, но закономерную его географию.

Глава 6

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ АФРИКИ



Африка занимает центральное положение в отношении земного экватора, протянувшись примерно на 36° к югу и северу от него. Однако центр тяжести материка лежит к северу от экватора, где его площадь значительно больше.

Геологическое строение и история. Практически весь Африканский континент представлен единым докембрийским кристаллическим массивом платформенного типа с примерно равным участием областей синеклиз, где докембрийский складчатый фундамент перекрыт пластами более поздних морских или континентальных отложений, и антеклиз, где фундамент выходит на поверхность (рис. 31).

Лишь на крайнем севере (Атлас) и юге (Капские горы) континента имели место более поздние горообразовательные движения земной коры. В палеозое герцинское горообразование привело к поднятию горных сооружений Южного Атласа и Капских гор. В кайнозое (альпийский орогенез) были сформированы складчатые сооружения Северного Атласа.

Таким образом, Африка — это наиболее древний крупный материк, как единое целое существующий с докембрия. В то же время отдельные его части в областях синеклиз в те или иные геологические эпохи были перекрыты морем, образуя либо периферические шельфовые зоны, либо внутренние морские бассейны. К югу от экватора это огромные впадины Конго, Калахари и Карру, а почти вся Северная Африка представляет собой практически полную серию последовательных морских террас от палеозойских до современных, часть наиболее древних из которых местами была уничтожена более поздними процессами.

Еще одну особенность тектоники континента составляет Великий Африканский грабен (Рифтовая долина), пересекающий всю Восточную Африку с юга на север вплоть до огромной впадины Красного моря и уходящий далее в Азию (схема на рис. 31). Образование этого тектонического разлома связывают с обрушиванием огромного сводового поднятия африканской кристаллической глыбы, которое не выдержало колоссальных напряжений в своей осевой части. Особенно крупные сбросы здесь имели место в третичное время и сопровождались интенсивной вулканической деятельностью, отголоски которой наблюдаются и до настоящего

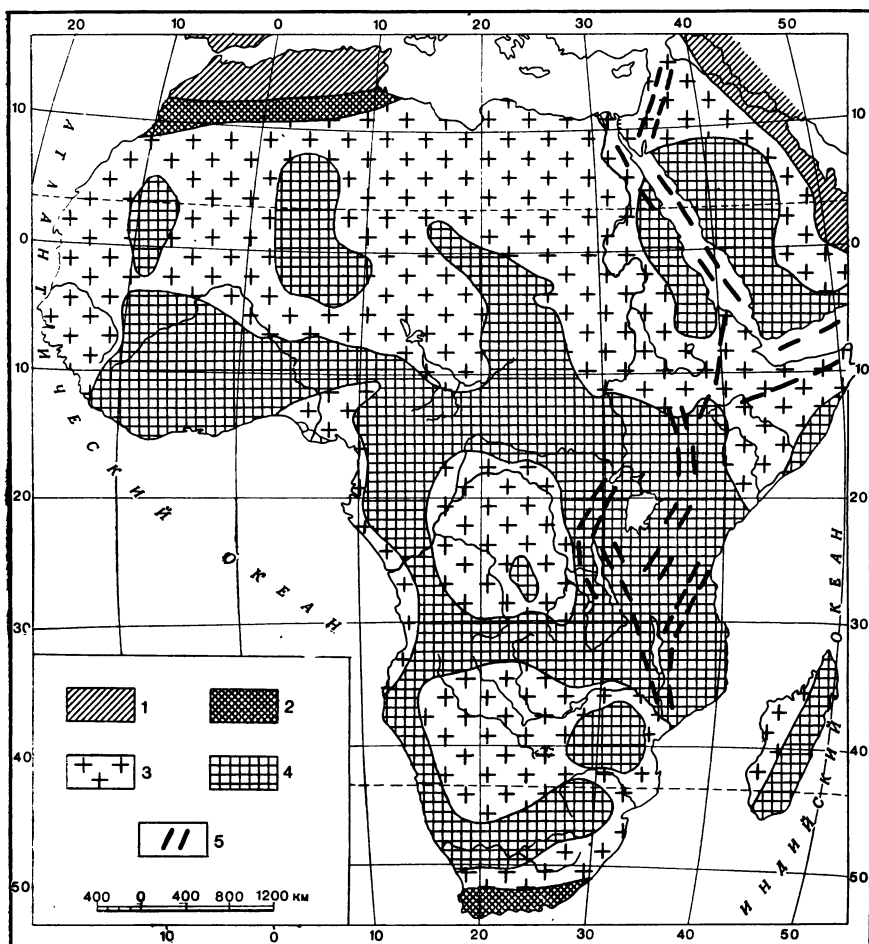


Рис. 31. Тектоническая схема Африки (по В. В. Белоусову, 1960):

1 — альпийские складчатые сооружения, 2 — герцинские складчатые сооружения, 3 — синеклизы древней платформы, 4 — антеклизы древней платформы, 5 — крупные сбросы

временн. Широкое распространение вулканизма, связанного со сбросовыми тектоническими движениями, характеризует весь четвертичный период, что сопровождалось образованием вулканических конусов и огромных лавовых покровов в разных частях континента. Это вулканические массивы Хоггара, Тибести, Камеруна, Центральной Нигерии, Эфиопии, Уганды, Кении, Танганьики, Конго, Руанды, Ньясаленда. Лавовые покровы Кении имеют возраст всего лишь несколько сотен лет. Есть в Африке и действующие вулканы.

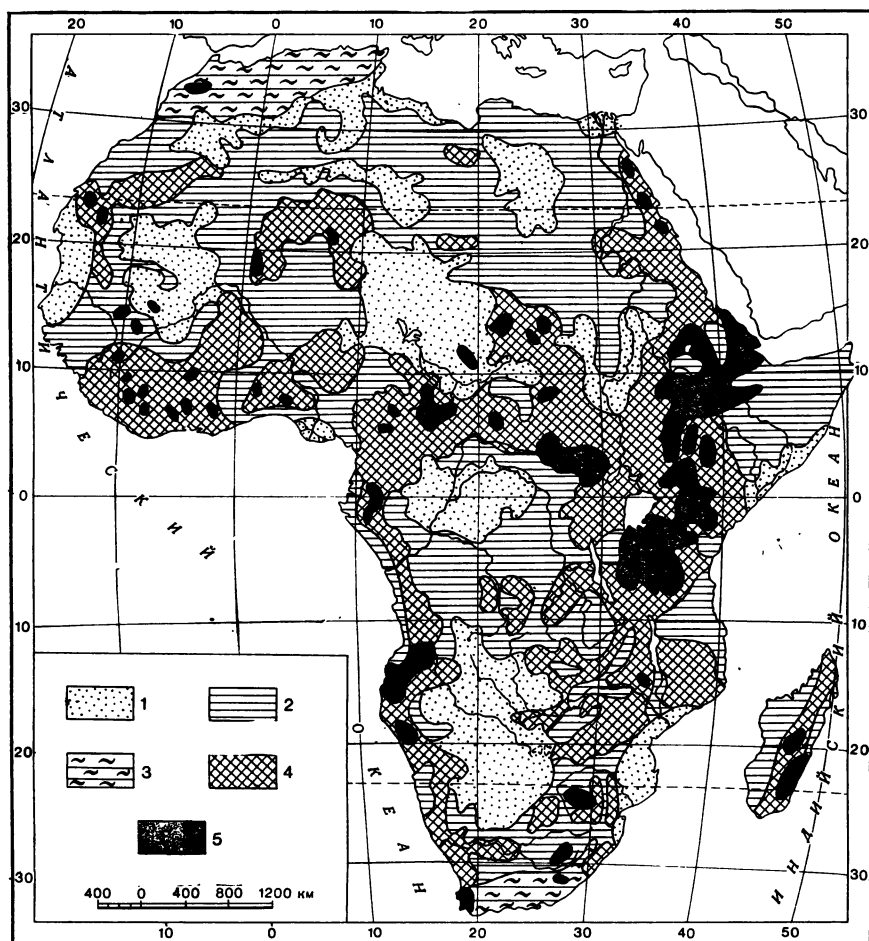


Рис. 32. Геологическое строение Африки:

1 — рыхлые четвертичные отложения; 2 — горизонтальные покровы плотных осадочных пород разного возраста в синеклизах древней платформы; 3 — смятые в складки пласты плотных осадочных пород разного возраста, в областях герцинского и альпийского орогенеза; 4 — выходы на поверхность докембрийского кристаллического фундамента; 5 — вулканические интрузивные и эффузивные породы

Мадагаскар в геологическом отношении является естественным продолжением континента и представлен двумя областями (синеклиза на западе и антеклиза на востоке) древнего кристаллического массива.

Особенности литологии. Литология поверхности континента очень тесно связана с его геологической историей (рис. 32).

На значительной части Африки (примерно треть всей ее площади) наблюдаются выходы на поверхность кристаллических пород докембрийского фундамента, представленных либо гранитами, гнейсами и кристаллическими сланцами, либо кварцитами, известняками, доломитами, филлитами, пронизанными многочисленными основными интрузиями.

Палеозойские отложения, представленные преимущественно конгломератами, известняками, песчаниками, широко распространены в Западной Сахаре. Известняки разного возраста характерны для складчатых зон Атласа и Капских гор. Мезозойские пласты Центральной и Восточной Сахары, Центральной и Южной Африки представлены главным образом песчаниками, известняками, глинистыми сланцами. Многие глинистые отложения мезозоя, особенно в Сахаре, содержат гипсовые и солевые прослои. В Центральной и Южной Африке мезозойские породы преимущественно континентального происхождения, а в Северной — морского.

Особый интерес представляют поверхностные породы третичного периода. В Северной Африке это лагунные известняки и мергели, а на остальной территории преобладают красные песчаники, конгломераты и глины с железистыми панцирями, представляющие собой древние окаменевшие почвы и коры выветривания. Такие древние почвы третичного возраста, ставшие сейчас горными породами, широко распространены в Западной Африке южнее бассейнов р. Нигер и оз. Чад, между бассейнами Чад и Конго, в районе озер Виктория и Къёга. Широко встречаются и третичные лавовые покровы (Эфиопия, Кения, Уганда, Танганьика, Конго, Руанда).

Четвертичные породы представлены эоловыми песками пустынь, лавовыми покровами вулканических массивов, аллювиальными отложениями озерных и речных низменностей.

Рельеф. Современный рельеф Африки также является отражением ее геологической истории. Для континента характерен общий платообразный тип поверхности, очень слабо осложненной повышениями или депрессиями (рис. 33).

Наиболее древние горные системы и нагорья Африки связаны с выходами на поверхность докембрийского фундамента в антеклизмах платформы: нагорья, Ахаггар, Тибести, Кордофан, Аравийское, Западно-Африканское, Нигерийское, Камерунское, Баминги, Мадагаскарское, горы Аир. Они имеют относительно небольшую высоту и очень постепенно своими подгорными равнинами переходят в окружающие плато. Сравнительно небольшую высоту имеют и герцинские горные сооружения: Южный Атлас, Капские и Драконовы горы. Даже альпийские горы Северного Атласа сравнительно невысокие и не столь типично «альпийские» как горы Европы. Наиболее высокие горы Африки — это Абиссинское и Восточно-Африканское нагорья, связанные с Рифтовой долиной, в пределах последнего массива расположены вы-

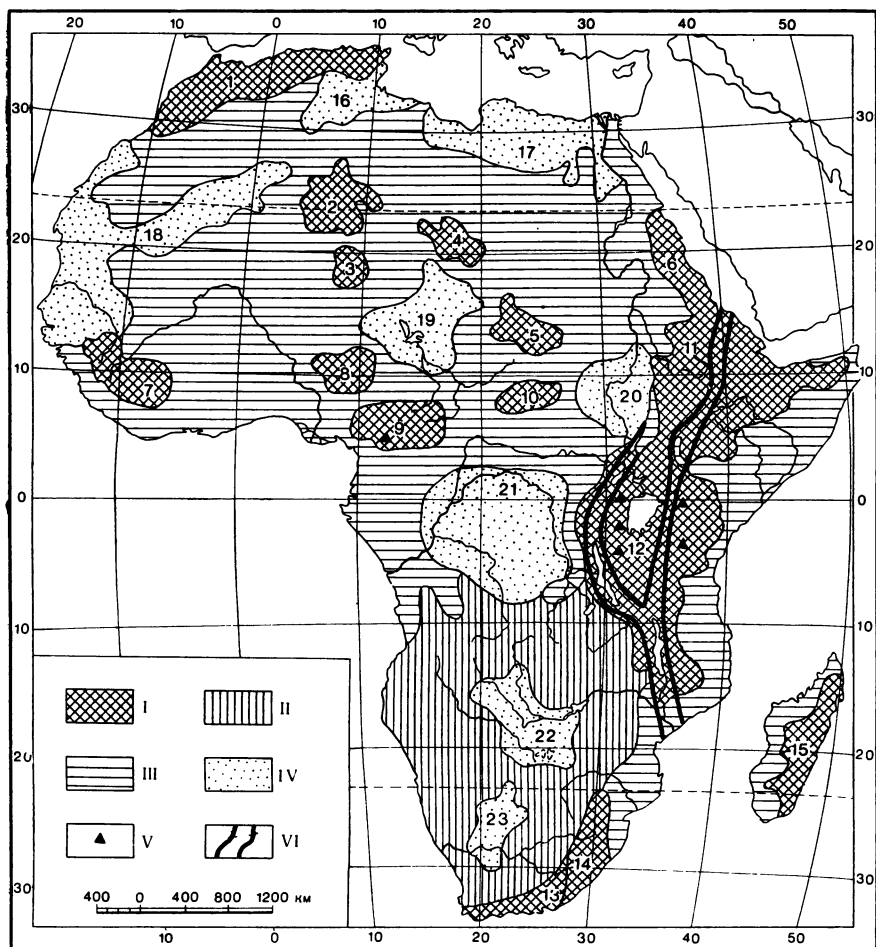


Рис. 33. Рельеф и геоморфология Африки:

I — горные системы и нагорья: 1 — Атлас (до 4150 м), 2 — нагорье Ахаггар (до 3000 м), 3 — горы Аир (до 1800 м), 4 — нагорье Тибести (до 3415 м), 5 — нагорье Кордофан (до 3088 м), 6 — Аравийское нагорье (до 2000 м), 7 — Западно-Африканское нагорье (до 2100 м), 8 — Нигерийское нагорье (до 2010 м), 9 — Камерунское нагорье (до 4070 м), 10 — нагорье Баминга (до 2500 м), 11 — Абиссинское нагорье (до 4620 м), 12 — Восточно-Африканское нагорье (до 6010 м), 13 — Капские горы (до 2325), 14 — Драконовы горы (до 3660 м), 15 — Мадагаскарское нагорье (до 2844 м);

II — высокие плато (1000—2000 м);

III — низкие ступенчатые плато (ниже 1000 м);

IV — материковые впадины: 16 — Северо-Сахарская (Алжирская), 17 — бассейн Ливийской пустыни (впадина Каттара — 134 м ниже ур. м.), 18 — Западно-Сахарская, 19 — бассейн оз. Чад и депрессии Боделе, 20 — бассейн Верхнего Нила (Суданская гезира), 21 — бассейн Конго, 22 — Южно-Африканский бассейн со впадиной Калахари, 23 — впадина Карру;

V — действующие вулканы;

VI — Восточно-Африканский грабен (рифтовая долина)

сочайшие горные вершины Африки — Килиманджаро, Кения, Рувензори.

Главная и наиболее характерная форма материковой поверхности в Африке — это плато, исключительно монотонные равнины, иногда прерываемые останцами денудаций либо эрозионными долинами. Если рассматривать Африканское плато как единое целое, можно проследить его постепенное понижение с юга на север. Плато Южной Африки имеют высоту 1000—2000 м, а плато Северной Африки — ниже 1000 м и постепенно понижаются к северу.

В пределах материкового плато разбросаны обширные впадины, связанные с синеклизами платформы, особенно крупными из которых являются Западно-Сахарская, бассейн оз. Чад, впадина Бобеле, Суданская гезира, бассейн р. Конго, впадины Калахари и Карру.

Северная Африка представляет собой ступенчатое плато, постепенно опускающееся к Средиземному морю. Равнинная поверхность плато осложнена густой сетью сухих русел (вади) — остаток древнего плювиального периода в истории Сахары — и огромными котловинами выдувания. Последние особенно характерны для Ливийской пустыни, где депрессии плато, связанные с мощной эоловой активностью, достигают колоссальных размеров (рис. 34, 35).

Депрессии оазисов Ливийской пустыни приурочены к границам переходов между последовательными пластами различных геологических формаций. Депрессии Каттара и Сива расположены на границе миоценовых и эоценовых отложений, а депрессии Фарафра, Дакхла и Кхарга — на границе между эоценовыми и меловыми слоями. Все указанные геологические формации образуют последовательные серии пластов, а их краевые части, отмечающие морскую границу соответствующего времени, представляют собой наименьшее сопротивление ветровой деятельности пустыни. Именно в этих местах происходит выдувание огромных котловин (глубиной до 200 м и до 50 км в поперечнике) вплоть до уровня грунтовых вод (рис. 35). Выдутый из котловин материал дает начало образованию мощных эргов, барханные или грядово-барханные пески которых располагаются по направлению преобладающих ветров.

Средиземноморское побережье Африки представлено последовательной серией четвертичных террас, связанных с постепенным тектоническим поднятием материка (рис. 36). С этими террасами связаны различные ландшафты побережья: современные и до среднего палеолита террасы несут ландшафт прибрежных дюнных песков; раннепалеолитовые и до раннеплейстоценовых террасы имеют покров лессовидных пород, на которых сформированы сероземы и широко распространены солевые, гипсовые и известковые палеогидрогенные коры; выше отметки 50 м над уровнем моря (террасы раннего плейстоцена и позднего плиоце-

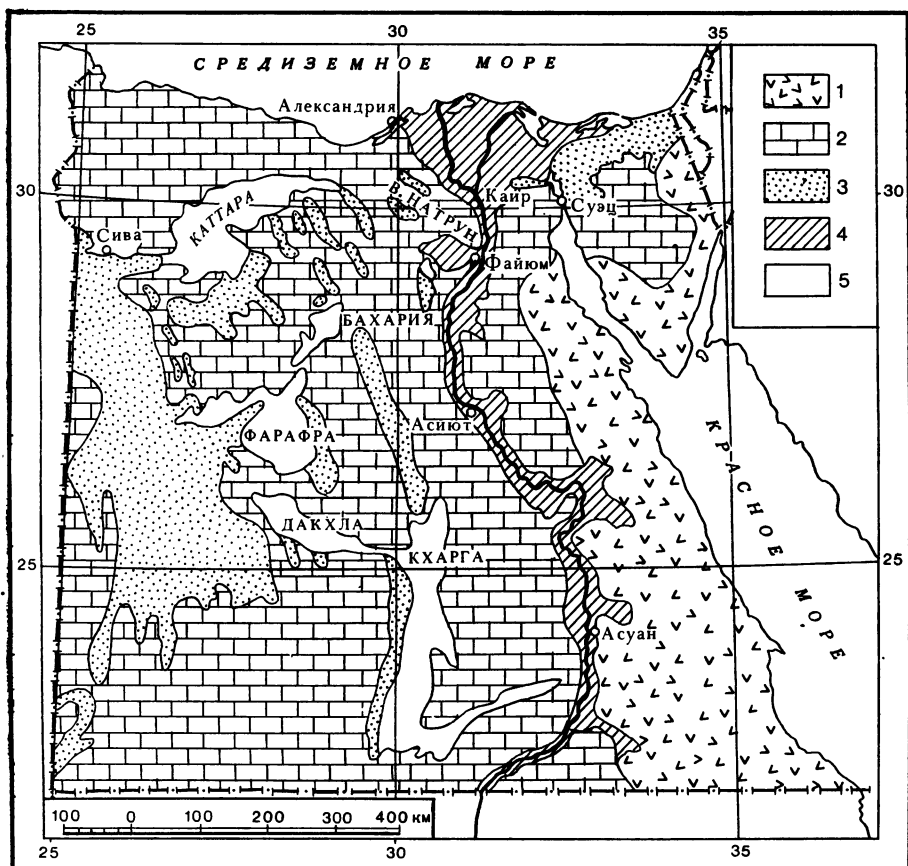


Рис. 34. Распространение котловин выдувания и барханных песков (эргов) в Египте:

1 — горные каменистые пустыни, 2 — каменистые пустыни плато, 3 — барханные пески (эрги), 4 — долина и дельта Нила, 5 — котловины выдувания

на) располагаются каменистые пустыни — гамады, полностью лишенные развитого почвенного покрова.

Таким образом, для рельефа Африки наиболее характерна монотонная равнинность плато, постепенно повышающегося с севера на юг. Равнинный характер плато лишь местами прерывается невысокими горными системами либо неглубокими депрессиями. Современная поверхность континента сформировалась древними и современными тектоническими процессами под воздействием комплекса рельефообразующих факторов, специфических для каждого ландшафтного региона. При этом важно отметить, что значительная часть территории континента с древнейших гео-

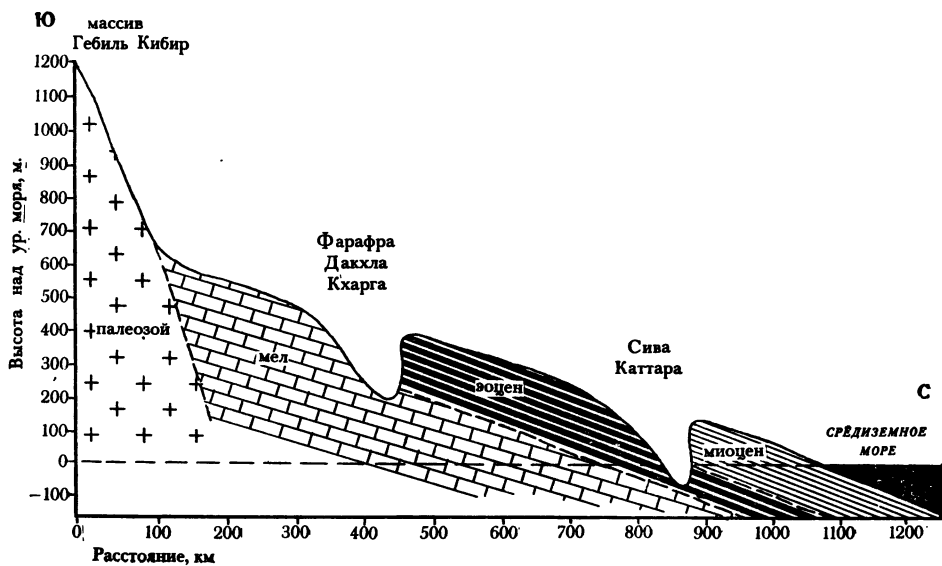


Рис. 35. Схема расположения депрессий оазисов (котловин выдувания) на плато Ливийской пустыни в Египте

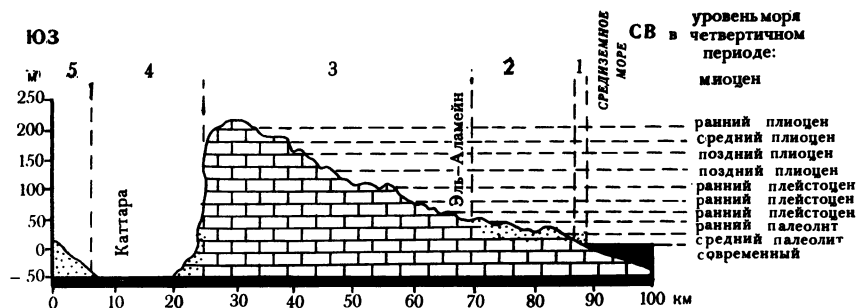


Рис. 36. Геоморфологический профиль через северную часть известнякового Миоценового плато Египта в районе Эль-Аламейна и депрессии Каттара, показывающий связь между современными ландшафтами и геологической историей северного побережья Африки:

1 — приморские дюнные пески, 2 — песчаная полупустыня с сероземами, солевыми, гипсовыми и известняковыми корами, 3 — каменистая пустыня, 4 — солевые коры и пески котловины выдувания, 5 — барханные пески прикотловинного эрга

логических времен является сушей. В северных и южных окраинах континента господствуют пустыни с характерной для них эоловой деятельностью. В четвертичном периоде в Африке не было оледенений, и до последнего времени в разных районах континента существенную роль играют вулканические процессы. Поверх-

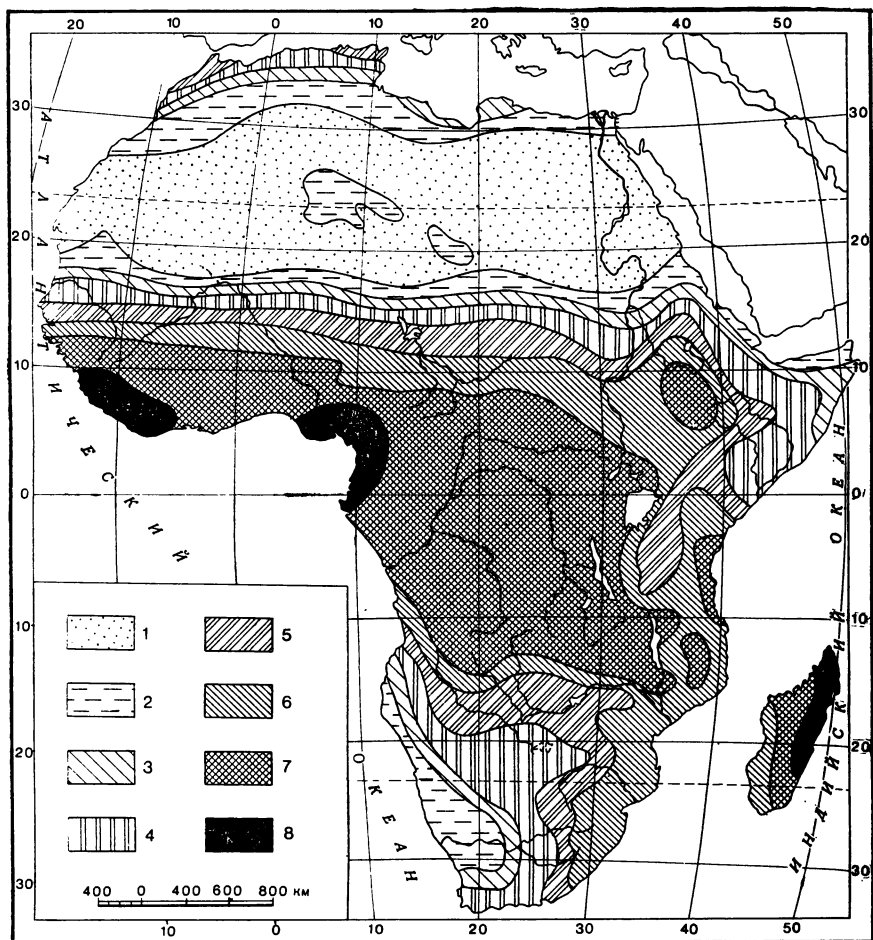


Рис. 37. Годовые нормы атмосферных осадков на территории Африки:

1 — менее 100 мм, 2 — от 100 до 200 мм, 3 — от 200 до 300 мм, 4 — от 300 до 500 мм, 5 — от 500 до 750 мм, 6 — от 750 до 1000 мм, 7 — от 1000 до 2000 мм, 8 — более 2000 мм

ность континента на значительной части сложена плотными кристаллическими породами; все это, конечно, существенно отразилось на структуре почвенного покрова континента и его ландшафтной зональности.

Есть основания полагать (D'Hooge, 1964), что в третичное время поверхность Африки была еще более равнинной и монотонной, что сказывалось на плохой дренированности внутренних частей континента и привело к формированию в то время мощных железистых кор и панцирей на значительных территориях Цен-

тральной Африки. Сбросовые движения, вулканизм и денудационные процессы конца третичного и четвертичного периода существенно изменили поверхность континента в деталях, оставив нетронутой его геологическую основу.

Климат. Из общих особенностей климата Африки необходимо отметить прежде всего то, что континент почти целиком лежит в пределах экваториального и тропических поясов. Лишь на крайнем севере и юге выделяются незначительные субтропические области. Так что в термическом отношении вся Африка поражает сравнительным однообразием. Зато существенные различия наблюдаются в режимах атмосферных осадков.

Очень четко выражена в целом широтная климатическая зональность континента вследствие его равномерной протяженности на север и юг от экватора, общей равнинности и отсутствия высоких горных барьеров: районы со средиземноморским типом климата на крайнем юге и севере постепенно сменяются в направлениях к экватору аридными, затем семиаридными и субгумидными климатами, переходя на экваторе в гумидный климат (рис. 37).

В зонах средиземноморского климата осадки выпадают зимой; в аридной зоне они ничтожны и крайне ненадежны; в семиаридных и субгумидных районах осадки приходятся на летний период при практически сухом зимнем; в тропических районах близ экватора (между 3° и 15°) дождливый сезон прерывается летом коротким сухим; в экваториальных районах сухого периода нет совсем, но период дождей имеет два максимума (в марте и в октябре). Постепенно от аридных зон к экватору нарастает и количество осадков от ничтожных годовых сумм в пустынях до нескольких тысяч миллиметров.

Однако от этой принципиальной климатической схемы есть ряд важных отклонений: 1) очень широкое распространение по долготе и широте аридных районов к северу от экватора по сравнению с соответствующими районами к югу от него; 2) значительная засушливость всей Восточной Африки, несмотря на влияние Индийского океана; 3) наличие семиаридной зоны в областях побережий на севере Гвинейского залива, ограниченной с востока и запада гумидными тропиками. Треварта (Trewartha, 1961) связывает эти аномалии с асимметрией континента, влиянием Азиатского материка на Северную Африку, влиянием соответствующих морских течений, специфическим положением Мадагаскара. Тем не менее несмотря на указанные аномалии, можно сказать, что Африка является, пожалуй, единственным континентом с относительно правильным широтным расположением климатических зон.

Говоря о климатических особенностях континента, важно отметить также то обстоятельство, что в термическом отношении здесь имели место малые вариации в течение всего плейстоцена, в том числе в периоды великих оледенений на севере; Африка

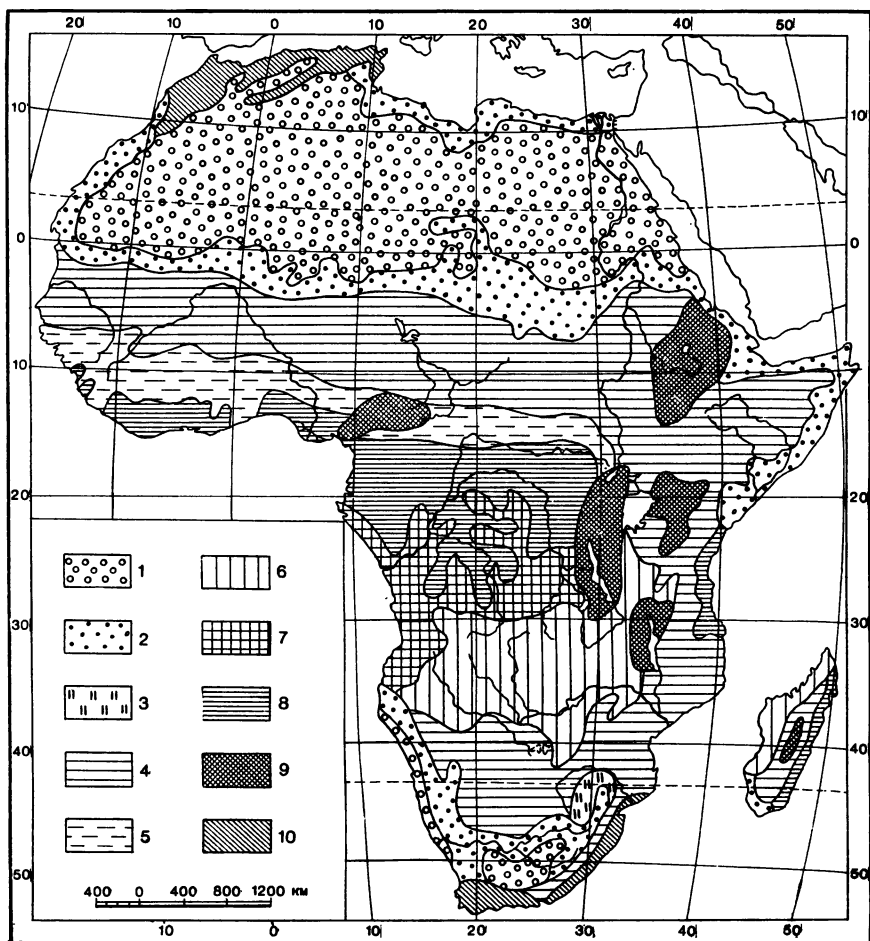


Рис. 38. Растительный покров Африки:

1 — пустыни, 2 — полупустыни и опустыненные степи, 3 — степи, 4 — низкотравные саванны, 5 — саванновые леса Гвинейской обл., 6 — тропические редколесья и леса с опадающей в сухой период листвой, 7 — высоко-
 травные саванны, парковые леса и саванновые леса, 8 — влажные вечно-
 зеленые тропические леса (гилеи), 9 — горные влажные тропические леса,
 10 — жестколистные вечнозеленые и хвойные горные леса и кустарники

оставалась жаркой. В то же время имели место существенные колебания в условиях увлажнения. Данные палеопочвоведения, прежде всего, свидетельствуют о различиях в условиях увлажнения в разные периоды плейстоцена, что подтверждается также и другими материалами. Формирование мощных гидрогенных

карбонатных, гипсовых и солевых кор в пустынях Сахары, густо испещренная сухими руслами поверхность Сахары, гидрогенные железистые коры, панцири, латеритные прослои в саваннах, частично разрушенные или обнаженные более поздней эрозией и расположенные сейчас на более высоких уровнях по сравнению с первоначальными условиями их формирования — все это однозначные свидетельства значительно большей обводненности Африки в прошлом. Можно полагать, что эпоха большего увлажнения соответствовала ледниковому периоду высоких широт. Последледниковое обсыхание Африки, опустынивание ее северных и южных окраин продолжается вплоть до настоящего времени, будучи усилено и антропогенными процессами.

Растительность. География растительного покрова Африки очень тесно связана с распределением климатов на континенте, почти полностью повторяя описанные выше общие особенности климатической зональности (рис. 38).

Прежде всего необходимо отметить широтное распространение основных растительных формаций, несколько осложненное, во-первых, отмеченными выше климатическими аномалиями, во-вторых, особенностями рельефа тех или иных районов и, в-третьих, влиянием деятельности человека.

Северные и южные оконечности Африки — Атлас, Капские и Драконовы горы — характеризуются распространением вечнозеленых жестколистных и хвойных горных лесов и кустарников, близких физиономически и экологически, но совершенно различных во флористическом отношении (специфическая Капская флора Южной Африки). Кроме того, леса прибрежных склонов гор Южной Африки приближаются к типу листопадных суббореальных вследствие наличия здесь холодных морских течений.

Наиболее широко в Северной (Сахара) и Южной (Намиб, Калахари, Карру) Африке распространены пустыни, практически лишенные растительного покрова. Последнее особенно справедливо в отношении каменистых пустынь Сахары — гамад, в которых на многие десятки километров можно не встретить ни одной живой былинки. В других пустынях встречаются изредка отдельные кустики солянок и других специфических растений. Разреженный, но заметно своеобразный растительный покров характерен для пустыни туманов Намиб, где растения получают влагу за счет обильной росы.

Почти со всех сторон по периферии пустынь характерны полупустынные и пустынно-степные растительные формации, служащие скудными пастбищами для многочисленных скотоводов-кочевников (номадизм особенно типичен для стран Северной Африки — Марокко, Алжир, Тунис, Ливия, Египет). В Южной Африке встречаются и настоящие степи с черноземовидными почвами.

Постепенно полупустыни в сторону экватора сменяются низкотравными сухими саваннами, имеющими в Африке исключи-

тельно широкое распространение и огромной подковой обнимающими с севера, востока и юга центральноафриканско-гвинейскую влажнолесную область. Постепенно в направлении наиболее увлажняемых экваториальных районов сухие саванны сменяются саванными лесами и редколесьями с опадающей в сухой сезон листвой, парковыми лесами и влажными высокотравными саваннами. Наконец, экваториальные районы характеризуются влажными вечнозелеными тропическими лесами гилейного типа. Последние в Центральной и Западной Африке занимают площадь около 2300 тыс. км² (значительно меньше, чем в районе Амазонки в Южной Америке).

Мадагаскар характеризуется распространением тропических вечнозеленых влажных лесов в восточной горной части острова и саванн — в западной.

Таким образом, главными типами растительного покрова Африки являются саванны и разреженные парковые леса, сменяемые на севере и юге пустынями, а в центре континента — гилейными лесами. Есть основание полагать, что значительная часть саванн в Африке имеет вторичное антропогенное происхождение и связана со сведением когда-то более широко распространенных лесов. Расширение саванн и пустынь, постепенное продвижение их в центр континента вместе с соответствующим нарастанием аридности — характерное явление антропогенного периода в геологической истории Африки, в полной мере наблюдающееся и в настоящее время.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Исследование почв Африки длительное время проводилось лишь спорадически, для отдельных территорий, преимущественно в результате маршрутных экспедиций, а не на основе реальной почвенной съемки. Лишь в послевоенный период, когда рухнула колониальная система и на континенте одно за другим стали создаваться самостоятельные развивающиеся государства, были начаты систематические почвенные обследования в целях инвентаризации земельных ресурсов. К настоящему времени в ряде стран Африки созданы специальные почвенные учреждения исследовательского либо прикладного характера, создаются кадры почвоведов, складываются свои национальные школы. В то же время наши современные знания о почвенном покрове Африки — это преимущественно результат эпизодических исследований, проведенных в тех или иных странах европейскими специалистами, среди которых особенно большую роль играли французские и бельгийские исследователи. В настоящее время очень большие работы по почвам Африки продолжают специалисты ФАО/ЮНЕСКО и других международных организаций. Для ряда стран уже созданы или создаются почвенные карты на базе ре-

альной съемки, но значительная часть территории еще все же слабо обследована. Поэтому обзорные почвенные карты Африки, включая самые последние мировые сводки, являются лишь схемами не очень высокой точности, часто даже не соответствующей масштабу карт.

Что касается общих представлений о почвенном покрове Африки, то надо, во-первых, отметить первые дедуктивные картографические сводки К. Д. Глинки, затем — почвенную карту Африки Марбута (1923 г.), работы З. Ю. Шокальской на карте мира Прасолова (1937, 1946, 1944 гг.) и, наконец, наиболее детальную карту под редакцией Д'Ора (1964 г.) масштаба 1:5 000 000. Последняя карта в отношении контуров почв была взята за основу и на картах ФАО/ЮНЕСКО и В. А. Ковды.

Если картографически Африка обследована еще крайне слабо, то в отношении отдельных типов характерных для нее почв можно сказать обратное. Особенно детально изучались здесь всевозможные ферраллитные почвы и коры, латериты, железистые панцири, которым посвящена огромная специальная литература последнего пятидесятилетия.

В соответствии с природными условиями континента можно указать следующие общие особенности почвенного покрова Африки.

1. Четкая широтная зональность в мегаструктуре почвенного покрова, лишь частично нарушаемая явлением блоковой мозаичности, что составляет специфику Африканского континента; особенно четко зональность проявляется к западу от 30° восточной долготы, западнее Рифтовой долины.

2. Существенное участие пустынь в почвенном покрове, симметрично расположенных на северных и южных окраинах континента (около 20% общей площади).

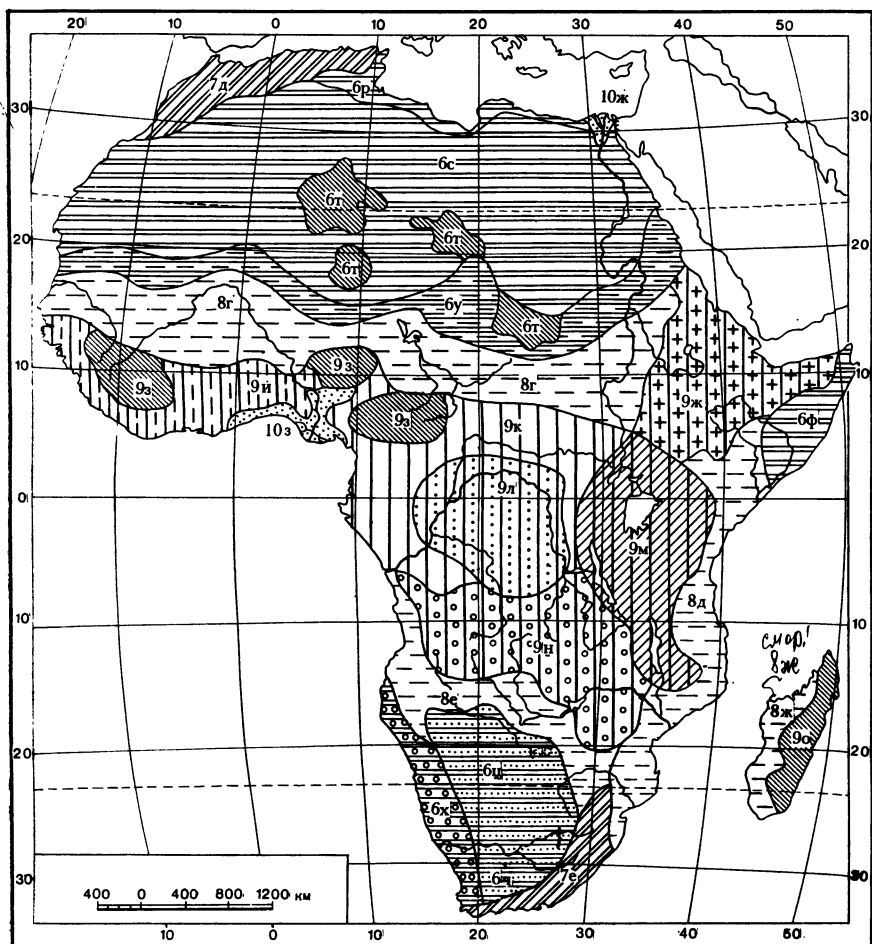
3. Около 30% площади континента практически полностью лишено почвенного покрова: поверхности песчаных и каменистых пустынь, выходы скальных пород, обнаженные эрозией латеритные коры и панцири.

4. Широкое распространение ожелезненных латеритных кор в экваториальном поясе (примерно до 15° с. ш. и до 10° ю. ш.), причем особенно больших массивов древних кор, обнаженных современной эрозией.

5. Широкое развитие процессов современного ожелезнения почв в зонах саванн, как первичных, так и вторичных.

6. Широкое распространение молодых почв типа андосолей (почвы на лавах, туфах и пеплах) в районах недавнего и современного вулканизма.

7. Большие площади древних почв и кор выветривания в районах, не подвергавшихся тектоническим процессам по крайней мере с третичного времени; большая мощность древних кор выветривания, особенно на основных и ультраосновных горных породах, богатых ферромагнезиальными минералами.



8. Широкое развитие мощных палеогидрогенных солевых аккумуляций в пустынных районах континента, особенно в Сахаре, где соли, с одной стороны, в обилии освобождаются при выветривании морских осадочных меловых и третичных пород, а с другой стороны, поступают геохимическим континентальным потоком с юга.

время Африка к северу и югу от экватора может рассматриваться как превосходное подтверждение полыновской схемы общего процесса выветривания на идеальном континенте — последовательное прохождение обломочной, обызвесткованной, сиаллитной и аллитной стадий элювиального процесса, закономерно дифференцированных во времени и пространстве.

10. Интенсивное развитие процессов деградации почвенного покрова, как природных, так и антропогенных, включая ветровую и водную эрозию, панциреобразование и латеризацию, слитогенез, выщелачивание, засоление и осолонцевание, вследствие чего в Африке преобладают бедные почвы, малопригодные для земледелия, особенно для широкого возделывания полевых культур на больших массивах, требующие тяжелых мелиоративных мероприятий для повышения продуктивности; в разных регионах континента причины неудовлетворительного состояния почвенного покрова различные, иногда диаметрально противоположные (выщелачивание — засоление, панциреобразование — заболачивание), но всюду практически почвенный покров трудно использовать в земледелии без особых превентивных или мелиоративных мер, требующих больших капитальных вложений.

11. Высокая эродируемость почв практически во всех природных зонах, особенно при введении их в культуру.

Главные почвенные формации и регионы Африки показаны на рис. 39, характеристика их дана в табл. 7.

Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв. Почвы этой формации, включая горные пустынные территории и лишенные почвенного покрова пустыни, занимают примерно одну треть общей площади Африки, будучи особенно характерными для всей Северной Африки. Различные регионы формации довольно существенно различаются между собой в природном отношении и характеризуются разными сочетаниями почв.

Средиземноморский сероземный регион (6р), протянувшийся узкой полосой (иногда шириной всего лишь 1—2 км) вдоль северного побережья Африки, характеризуется сочетанием сильнокарбонатных и часто засоленных сероземов с солончаками, солевыми, гипсовыми и известковыми корами, выходящими на поверхность. Здесь местами возможно орошаемое земледелие, а в оазисах с близкими грунтовыми водами интенсивно культивируется финиковая пальма; в отдельные годы получают и невысокие урожаи ячменя на богаре; по дюнным пескам побережий выращивается фиговое дерево.

Для Сахарского пустынного региона (6с) характерно сочетание каменистых (реги, сериры, гамады) и песчаных (эрги) пустынь с незначительными пятнами глинистых (такыровых) пустынь; встречаются здесь и реликтовые палеогидрогенные солевые, гипсовые и известковые коры. Каменистые пустыни преобладают в Сахаре, занимая примерно две трети ее площади. Кроме

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АФРИКИ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Почвенный регион	Индекс на карте (рис. 39)	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Средиземноморский ссероземный	бр	приподнятая древняя аккумулятивная равнина	палеогидрогенная в сочетании с неупорядоченной литогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и примитивно-автоморфные почвы
	Сахарский пустынный	бс	приподнятая древняя аккумулятивная равнина	упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидрогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Сахарский горнопустынный	бг	останцы древнего эрозионного плато	тропическая экстрааридная горнозональная	горно-эрозионное почвообразование	горные примитивные почвы
	Предсахарский полупустынный	бу	приподнятая древняя аккумулятивная равнина	горизонтальнозональная	гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные и неавтоморфные почвы
	Сомалийский полупустынный	бф	приподнятая древняя аккумулятивная равнина	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные и неавтоморфные почвы
	Набимский пустынный	бх	приподнятая древняя аккумулятивная равнина	упорядоченная литогенная	автоморфное почвообразование	примитивно-автоморфные почвы
	Калахарский пустынный	бц	приподнятая древняя аккумулятивная равнина	палеогидрогенная	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и примитивно-автоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация слабощелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Каррский пустынный	бч	подгорная древняя аккумулятивная равнина	палеогидрогенная в сочетании с упорядоченной литогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и примитивные автоморфные почвы
Формация нейтральных сialлитических слабодифференцированных почв	Атласский горнокоричневоземный	7д	кайнозойская горная система	субтропическая средиземноморская горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и горные развитые почвы
	Капский коричневый	7е	палеозойская горная система с древней подгорной равниной	субтропическая средиземноморская горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные развитые почвы
Формация ферриаллитических почв и слитоземов	Центрально-Африканский саванный	8г	древняя аккумулятивная равнина с останками эрозийного плато	горизонтально-литогенная в сочетании с палеогидрогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные и палеоавтоморфные почвы
	Восточно-Африканский саванный	8д	древняя аккумулятивная равнина с останками эрозийного плато	упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидрогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Южно-Африканский саванный	8е	древняя аккумулятивная равнина с останками эрозийного плато	упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидрогенной	автоморфное и палеогидроморфное почвообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Мадагаскарский саванный	8ж	предгорная эрозийная равнина	упорядоченная литогенная	автоморфное почвообразование	автоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кис- лых ферралитных, ферритных и ал- литных почв	Абиссинский гор- ный влажнотропи- ческий	9ж	древняя горная система с кайнозой- ской тектонической активностью	экваториально- тропическая субгу- мидная горнозо- нальная в сочетании с вулканогенной	горно-эрозионное почвообразование	горные развитые и зрелые почвы
	Центрально-Аф- риканский горный влажнотропический	9з	древние горные системы	экваториально- тропическая субгу- мидная горизон- тальная	горно-эрозионное почвообразование	горные развитые и зрелые почвы
	Гвине́йский влаж- нотропический	9и	древнее эрозий- ное плато	упорядоченная литогенная	автоморфное поч- вообразование	палеоавтоморф- ные почвы
	Центрально-Аф- риканский влажно- тропический	9к	древнее эрозий- ное плато	упорядоченная литогенная	автоморфное поч- вообразование	палеоавтоморф- ные почвы
	Конголезский влажнотропический	9л	древняя аккумуля- тивная равнина	упорядоченная литогенная в соче- тании с палеогидро- генной	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	палеоавтоморф- ные, палеогидро- морфные и гидро- морфные почвы
	Восточно-Афри- канский горный влажнотропический	9м	древнее высокое плато, осложненное позднейшими текто- ническими процес- сами	экваториально- тропическая субгу- мидная горнозо- нальная в сочетании с вулканогенной	горно-эрозионное почвообразование	горные примитив- ные, развитые и зрелые почвы
	Центрально-Аф- риканский влажно- саванный	9н	древнее эрозий- ное плато	упорядоченная литогенная	автоморфное поч- вообразование	палеоавтоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кис- лых ферраллитных, ал- литных почв	Мадагаскарский влажнотропический	9о	древняя горная система	экваториально- тропическая гумид- ная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные зрелые почвы
Формация моло- дых аллювиальных почв	Нильская дельта Нигерийская низ- менность	10ж 10з	водноаккумуля- тивная дельтовая низменность водноаккумуля- тивная дельтово- приморская низмен- ность	террасно-полосча- тая в сочетании с антропогенной террасно-полосча- тая в сочетании с антропогенной	гидроморфное почвообразование гидроморфное почвообразование	гидроаккумуля- тивные, гидроморф- ные и мезогидро- морфные почвы гидроаккумуля- тивные, гидроморф- ные и мезогидро- морфные почвы

оазисов в глубоких котловинах выдувания, вскрывающих грунтовые пресные или солоноватые воды, земледелие, как и продуктивное животноводство, здесь невозможно, а в каменистых пустынях оно практически невозможно и в будущем; глинистые и песчаные пустыни могут быть, при особенно больших затратах труда и средств, мелиорированы в случае наличия экономически и физически доступных источников воды, включая подземные воды.

В горных пустынях Сахары (регион бт) выходы скальных пород чередуются с каменистыми осыпями; местами в горных долинах ютится скудная растительность, допускающая кочевое животноводство.

Пустыни Южной Африки существенно отличаются от североафриканских, они не столь безжизненны. Местами они имеют сформированные почвы типа серо-бурых пустынных в комплексе с солончаками. Как и на севере, часто встречаются известковые и реже — кремневые коры; гипсовые коры здесь не характерны. Это суккулентные, кустарниковые либо склерофильно-суккулентные пустыни с весьма специфической флорой. В частности, в пустыне Намиб эндемична вельвичия. Для пустыни Намиб характерно импัลверизационное засоление за счет поступления солей с океана. Для Калахари характерны обширные песчаные пространства, в том числе большие территории красных ожелезненных песков, а для пустыни Карру характерен щебнистый панцирь с пустынным загаром.

Пустыни Южной Африки вследствие наличия разреженного растительного покрова используются в качестве пастбищ.

Что касается полупустынь Северной Африки и Сомали (регионы бу и бф), то они исследованы крайне слабо. Здесь, вероятно, более всего распространены красновато-бурые почвы опустыненных саванн, часто имеющие мощные палеогидрогенные карбонатные горизонты в нижней части профиля. Обычно они песчаные с поверхности и имеют красноватую окраску. На элювии массивнокристаллических пород в таких почвах карбонатный горизонт отсутствует, а почвы сильнощебнистые и маломощные.

Формация нейтральных сиаалитных слабодифференцированных почв. Эти почвы распространены в северных и южных горных окраинах континента. В горах Атласа под жестколистными лесами и кустарниками коричневые и в более засушливых районах серо-коричневые почвы формируются на элювии известняков и других богатых карбонатами пород. Однако встречаются здесь и более выщелоченные варианты почв, весь профиль которых полностью свободен от карбонатов и даже лессивирован. Здесь широко распространено земледелие и промышленное садоводство, преимущественно в прилегающих к побережью районах, более увлажняемых и густо населенных.

В Капских и Драконовых горах коричневые почвы покрывают склоны гор и платообразные поверхности, обращенные внутрь континента. Жестколистные разреженные леса здесь физиономи-

чески и экологически полностью повторяют маки Средиземноморья, но флористически резко отличаются от них. Склоны гор, обращенные к океану, покрыты кислыми лесными почвами типа буроземов, окраска которых варьирует от желтой до красноватой.

Формация ферсиаллитных почв и слитоземов. Почвы данной формации очень широко распространены в Африке, окружая экваториальную влажнолесную область. Это сухие саванны высоких плато, прерываемых плоскими, часто бессточными депрессиями, выполненными древнеаллювиальными монтмориллонитовыми глинами, наиболее крупными из которых являются депрессии оз. Чад и Суданской гезиры. Для всех регионов этой формации характерна катена, в которой красно-бурые саванные почвы холмистых повышений сменяются слитоземами — темными слитыми глинистыми трещиноватыми почвами (вертисолями) плоских понижений. В сочетании с красно-бурыми саванными почвами широко представлены здесь первичные и вторичные (на эродированных поверхностях) примитивно-щебнистые почвы. Характерны древние железистые коры и панцири обнаженные эрозией; местами встречаются скопления на поверхности железистого гравия.

Характерным элементом экологии сухих саванн являются пожары, сильно влияющие на все растительные и животные организмы и соответственно на почвообразование. Непосредственное влияние пожаров в глубь почвы распространяется всего лишь на 1—2 см, но их влияние весьма существенно сказывается на гумусовом состоянии и биологической активности почв, в частности способствуя низкой гумусированности почв. Вторым фактором низкой гумусности почв является высокая экологическая пирамида саванны, что приводит к большому расходу накопленного растительностью органического вещества в длинной пищевой цепи, начиная с обильных крупных травоядных животных и кончая микроорганизмами, и, следовательно, к малому поступлению органического вещества на гумификацию. Особенно активны в этом процессе переработки растительных остатков термиты, весьма обильные в африканской саванне. В целом саванна отличается довольно большой плотностью жизни и высокой напряженностью биологического круговорота веществ. В природных экосистемах саванн как первичная, так и вторичная биологическая продуктивность характеризуются очень высокими показателями; высока интенсивность и скорость биологического круговорота веществ.

Сезонность циклов почвообразования проявляется в высокой подвижности карбонатов и соединений железа, которые мобилизуются интенсивно во влажный период, мигрируют в профиле почв и в геохимических потоках, выпадая из растворов в сухой сезон и в геохимических барьерах. Соответственно в почвах саванны характерны мощные карбонатные горизонты, интенсивное ожелезнение профиля, не доходящее, однако, до формирования железистых латеритных кор; встречающиеся здесь железистые коры имеют палеогидрогенное происхождение.

Что касается вертисолов (слитоземов) плоских территорий, то они разделяются на два крупных типа, хотя и не всеми однозначно. Одни авторы разделяют вертисолы топоморфные, связанные с гидроморфизмом в депрессиях, и литоморфные, связанные с особенностями почвообразующих пород. Другие полагают, что необходимо выделять темные и окрашенные вертисолы, соответствующие примерно предыдущим двум группам, но в определенной мере и секущие их. Действительно, с систематикой вертисолов пока полной ясности нет. Значительная часть их, причем как темных, так и окрашенных, связана с аллювиальными отложениями монтмориллонитовых глин в депрессиях рельефа (древние озерные впадины оз. Чад, Суданской гезиры и т. п.). Однако довольно значительные площади таких почв существуют (например, в Кении близ Найроби) на плоских плато, сложенных известняками или другими основными породами. Вероятно, эти почвы различны по своему генезису, но достаточных данных для их полной характеристики пока нет. Для всех слитоземов характерна слабая дренированность, высокая глинистость, трещиноватость, слитость.

Слитоземы широко распространены среди красно-бурых саванновых почв во всех трех саванновых регионах континента, но слабо представлены на Мадагаскаре, где более характерен расчлененный рельеф и редки плоские недренированные поверхности.

Формация кислых ферралитных, ферритных и аллитных почв. Почвы этой формации наиболее широко представлены в Африке как на равнинах, так и в горах экваториального и субэкваториальных поясов. Они представлены тремя главными типами: красно-желтые ферраллитные почвы, феррисолы или красные альферритные почвы и красные ферритные почвы; каждая из этих почв может иметь в своем профиле в определенных условиях гидрогенные латеритные прослои. В условиях избыточного увлажнения встречаются их глеевые подтипы, особенно характерные для бассейна р. Конго.

Формация характерна для зон влажных тропических лесов, высокотравных саванн, редкостойных лесов с опадающей в сухой сезон листвой, причем четкой зональной приуроченности типов почв нет. Более тесная связь наблюдается с условиями рельефа, дренированности, грунтового увлажнения, с составом почвообразующих пород. Выделенные в пределах данной формации крупные почвенные регионы (рис. 39) различаются в геоморфологическом отношении, по своей геологической истории и литологии, но близки по растительному покрову, хотя и с определенной спецификой в каждом.

Главная особенность почв этой формации — их древний возраст (за исключением ассоциированных с ними вулканических и аллювиальных почв) и формирование на мощных древних корях выветривания, в той или иной степени ферраллитизованных. Степень ферраллитизации тесно связана с возрастом территорий, условиями рельефа и увлажнения; с этим же в значительной сте-

пени связано и соотношение между окислами железа и алюминия в продуктах выветривания и почвообразования (ферраллитные, альферритные, ферритные, аллитные почвы и коры выветривания). На низких террасах Конго и других крупных рек Центральной Африки в сочетании с ферраллитными почвами распространены и сналлитные почвы, включая мощные гумусо-иллювиальные и железисто-иллювиальные подзолы на террасовых песках при близких грунтовых водах. На породах, особенно богатых ферромагнезиальными минералами, формируются темноокрашенные сильно гумусированные почвы. Степень гумусированности почв возрастает также и с высотой местности в горных районах.

Почвы влажнотропических районов Африки, поддерживая исключительно высокую природную биомассу (более 5000 ц/га), обладают в то же время крайне неблагоприятными свойствами при введении их в культуру, так как значительная часть запаса питательных веществ экосистемы влажных тропиков содержится в самой биомассе, постоянно циркулируя в биологическом круговороте веществ. После уничтожения природной растительности резко уменьшается запас питательных веществ, усиливаются процессы выщелачивания; одновременно интенсивно развивается водная эрозия почвы: поверхностные гумусовые горизонты сносятся, а выступившие на поверхность нижние горизонты подвергаются цементации окислами железа. При неразумном обращении плодородная почва тропического леса в течение нескольких лет может превратиться в бесплодный железистый панцирь. Поэтому защита поверхности почвы (мульчированием, теневой культурой под деревьями) от ливней и обжигающего солнца — первейшая забота земледельца в этих условиях.

Формация молодых аллювиальных почв. Все речные долины континента имеют почвы этой формации, но по условиям масштаба на схеме рис. 39 показано лишь два наиболее крупных региона. Здесь распространены обычные дерновые или луговые аллювиальные почвы довольно большого природного плодородия, несущие жизнь даже в пустыни. Особое значение для Северной Африки имеют долина и дельта Нила (в Египте других пригодных для земледелия территорий практически нет, за исключением узкой полосы побережья и небольших оазисов в пустыне). Как и всюду в аридных районах мира, наряду с плодородными гидроморфными почвами здесь всегда присутствуют солончаки, а также характерны процессы вторичного засоления почв при неправильном их использовании. В понижениях Рифтовой долины характерно содовое засоление в связи с выветриванием молодых вулканических пород рифта. Речные долины всюду в значительной степени земледельчески освоены.

Заканчивая краткий и схематический обзор почвенного покрова Африки, необходимо еще раз повторить, что этот континент еще пока ждет детальных почвенных исследований и хранит множество нерешенных проблем почвоведения.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ АВСТРАЛИИ И НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ



АВСТРАЛИЯ

Будучи изолированной от других материков и отличаясь сравнительно небольшими размерами, Австралия выделяется исключительным своеобразием природных условий и, в частности, имеет большую специфику почвенного покрова. Почти полностью, за исключением острова Тасмании, она располагается в тропическом и субтропическом поясах Южного полушария.

Геологическое строение и история. Как и Африка, Австралия представляет собой древнюю платформу, с конца палеозоя не испытавшую существенных тектонических катаклизмов. В основе структуры континента лежит докембрийский складчатый массив, сложенный гранитами и кристаллическими сланцами; в области антеклизы (Западная Австралия) он выходит на поверхность, образуя Австралийский щит, а в области синеклизы перекрыт более поздними горизонтальными покровами осадочных пород (рис. 40). Раннепалеозойские горообразовательные движения сформировали складчатый пояс каледонид в Центральной Австралии (горы Мак-Доннелл, Флиндерс, Хамерсли, Масгрейв), в настоящее время представленный отдельными изолированными сложенными горами и возвышенностями, самые высокие вершины которых едва превышают 1500 м над уровнем моря. Во вторую стадию горообразования палеозоя — герцинскую — был создан горный хребет Восточной Австралии, также сильно денудированный в более поздние геологические эпохи, но омоложенный в кайнозое.

Таким образом, поверхность Австралии создана очень древними тектоническими процессами и не подвергалась существенным изменениям с древних геологических эпох. Не было здесь существенных геологических катастроф с третичного периода, что определило древний характер рельефа и почвенного покрова материка и наличие многих реликтов древнего почвообразования. В третичное время Восточная Австралия подвергалась серии разломов, сопровождавшихся вертикальными перемещениями земной коры, вулканизмом, поднятием восточного горного хребта.

Особенности рельефа. В соответствии с древним платформенным режимом материка поверхность Австралии представляет собой низкое денудационное плато (цокольные равнины на западе

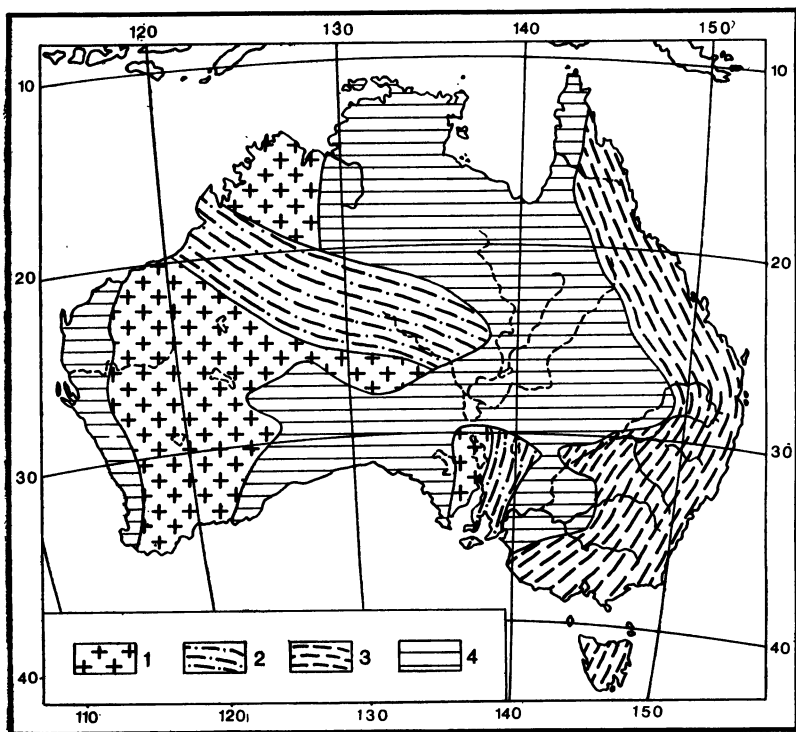


Рис. 40. Схема геологического строения Австралии (по П. Н. Кропоткину, 1949):

1 — области с поверхностным залеганием докембрийских гранитов и кристаллических сланцев (щиты), 2 — области каледонской складчатости, 3 — области герцинской складчатости, 4 — горизонтальные покровы осадочных пород разного возраста в синеклизах древней платформы

и пластовые на востоке), лишь местами осложненное невысокими горами. Практически вся Австралия, за исключением Австралийских Кордильер на востоке континента, — это равнина, где останцовые эрозионные возвышенности чередуются с аккумулятивными низменностями, причем наибольшая высота этой равнины не превышает 500 м над уровнем моря (рис. 41).

Наибольшие низменности Австралии приурочены к области Центрально-Австралийского прогиба, представляющего собой предгорную депрессию между Австралийскими Кордильерами на востоке и Центрально-Австралийским плато на западе. Это древняя водноаккумулятивная низменность, выполненная мощной толщей монтмориллонитовых глин. Северо-Австралийская низменность отделяется от депрессии оз. Эйр лишь невысоким плато

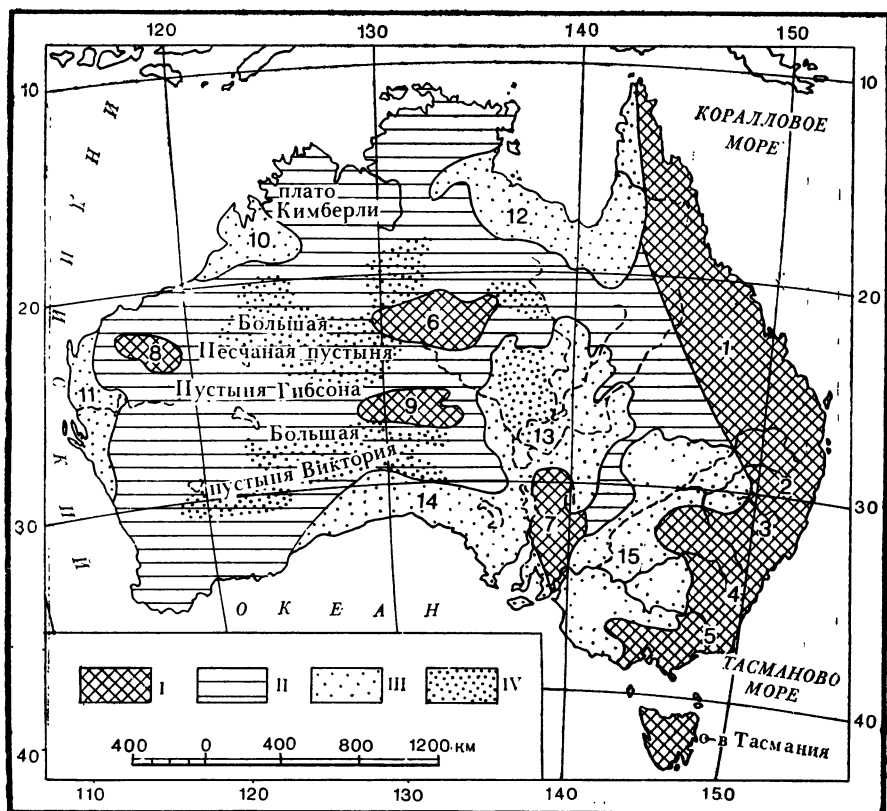


Рис. 41. Рельеф и геоморфология Австралии:

I — горные сооружения: 1 — большой водораздельный хребт (до 1680 м), 2 — хребт Нью-Ингленд (до 1615 м), 3 — хребт Ливерпул (до 1520 м), 4 — Голубые горы (до 350 м), 5 — Австралийские Альпы (до 2234 м), 6 — горы Мак-Доннелл (до 1510 м), 7 — хребт Флиндерс (до 951 м), 8 — хребт Хамерели (до 1226 м), 9 — горы Масгрейв (до 1584 м);

II — эрозионное плато (200—500 м);

III — аккумулятивные низменности: 10 — Фицрай, 11 — Западно-Австралийская, 12 — Северо-Австралийская, 13 — депрессия оз. Эйр, 14 — равнина Налларбор, 15 — Южно-Австралийская долина;

IV — барханные и полужакрепленные пески

Баркли, а эта депрессия очень постепенно переходит к югу в низменность Налларбор. Обширная плоская Южно-Австралийская долина отделена от двух предыдущих невысоким хребтом Флиндерс с высотами менее 1000 м над уровнем моря. Депрессия оз. Эйр бессточная, в нее открываются немногочисленные пересыхающие реки, текущие с центрального плато.

Центрально-Австралийское плато, включающее три крупные пустыни — Большую Песчаную, Гибсона и Викторию, — это древ-

ний пенепплен с очень ровной поверхностью, прерываемой местами останцами денудации. Оно занимает наибольшую площадь континента.

Восточная окраина континента — это горная система Австралийских Кордильер, продолжающаяся и на острове Тасмания. Наибольшей высоты (до 2234 м) горы достигают на юго-востоке, в Австралийских Альпах, в остальных частях хребта высота их едва превышает 1500 м, что, однако, оказывается достаточным для развития вертикальной зональности горных ландшафтов.

Климат. Большая часть Австралийского континента лежит в области тропического барического максимума, чем обусловлено преобладание на его территории аридных районов. Это усугубляется еще и наличием Австралийских Кордильер на крайнем востоке, которые, несмотря на незначительную высоту, представляют существенный барьер для приносимых с востока влажных воздушных масс, оставляющих на горных склонах свою влагу.

Северная часть Австралии, включая полуострова Кимберли, Архемленд и Йорк, попадает в зону действия экваториальных муссонов и получает значительно больше осадков, чем центральная. Крайние юго-западные и юго-восточные оконечности континента, включая остров Тасманию, лежат в полосе субтропиков Южного полушария с их средиземноморским типом климата (сухое жаркое лето и зимние осадки).

Таким образом, почти вся Австралия лежит в области тропического климата, а ее крайние южные части — в зоне субтропиков. В центре материка располагаются наиболее засушливые пустынные районы с осадками 100—200 мм в год, а к северным и особенно восточным окраинам количество осадков постепенно нарастает, достигая 2000 мм в северо-восточных горных районах (рис. 42).

Растительность. География растительного покрова на континенте определяется полностью описанными выше особенностями его орографии и климата (рис. 43).

В центре материка располагаются обширные песчаные и каменистые пустыни, включая их горные варианты. В Большой Песчаной пустыне и пустыне Виктория преобладают барханные и полукрепленные бугристые пески, а в пустыне Гибсона — каменистые поверхности. Сплошным кольцом пустыни окружены полупустынями, среди которых выделяются несколько типов: разреженные кустарниковые заросли *Acacia aneura* (мульга); солянковые полупустыни, образованные видами *Atriplex* и *Kochia*; злаковые полупустыни, образованные колючими растениями, среди которых преобладает *Triodia* sp. Эти территории располагаются в области с осадками от 200 до 500 мм в год и по своей экологии представляют собой либо опустыненные степи, либо опустыненные саванны (мульга). Северо-восточнее пояса полупустынь и опустыненных саванн идет островами, спускаясь с плато в Северо-Австралийскую низменность, зона злаковых степей, образованных преимущест-

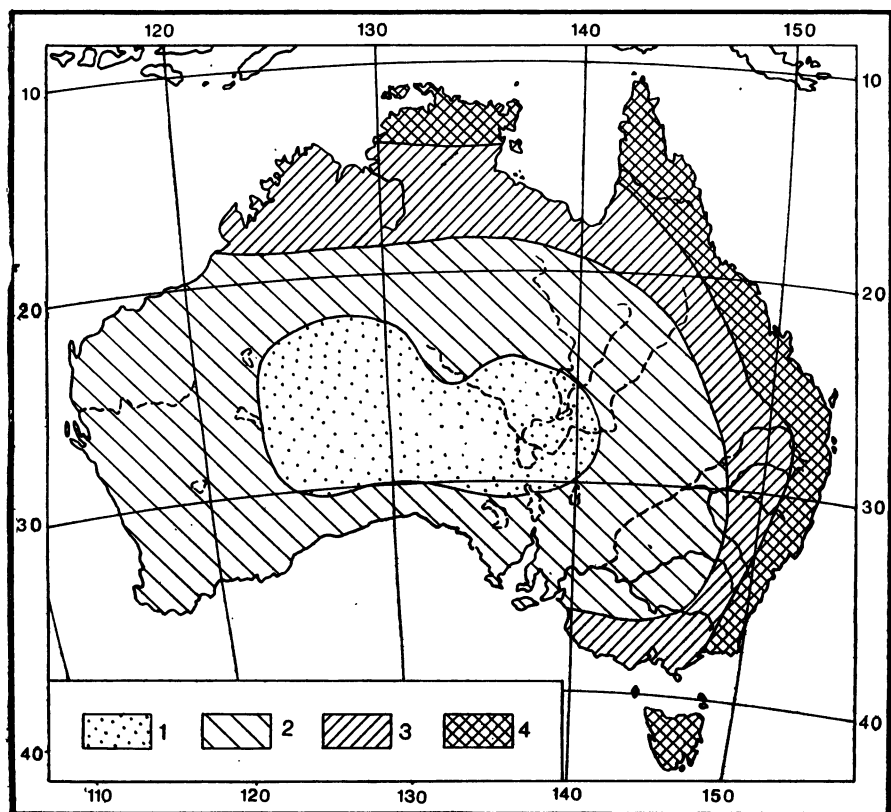


Рис. 42. Годовые суммы осадков в Австралии:
 1 — 100—200 мм, 2 — 200—500 мм, 3 — 500—1000 мм,
 4 — 1000—2000 мм

венно видами *Astrebla*. С юга полупустынные ассоциации сменяются разреженными зарослями кустарниковых эвкалиптов (мали-скрэб), физиономически аналогичных кустарникам маки Средиземноморья.

Вся территория с осадками от 500 до 1000 мм в год, включая юго-западную окраину континента, все северное побережье, обращенные внутрь материка склоны Австралийских Кордильер и их предгорья, покрыта сухими эвкалиптовыми лесами, экологически сходными с тропическими переменнo-влажными лесами, облепсеными саваннами и редколесьями соответствующих районов Африки.

Восточные склоны Австралийских Кордильер, обращенные к океану и обильно увлажняемые, покрыты влажными эвкалиптовыми лесами с островами тропических и субтропических влаж-

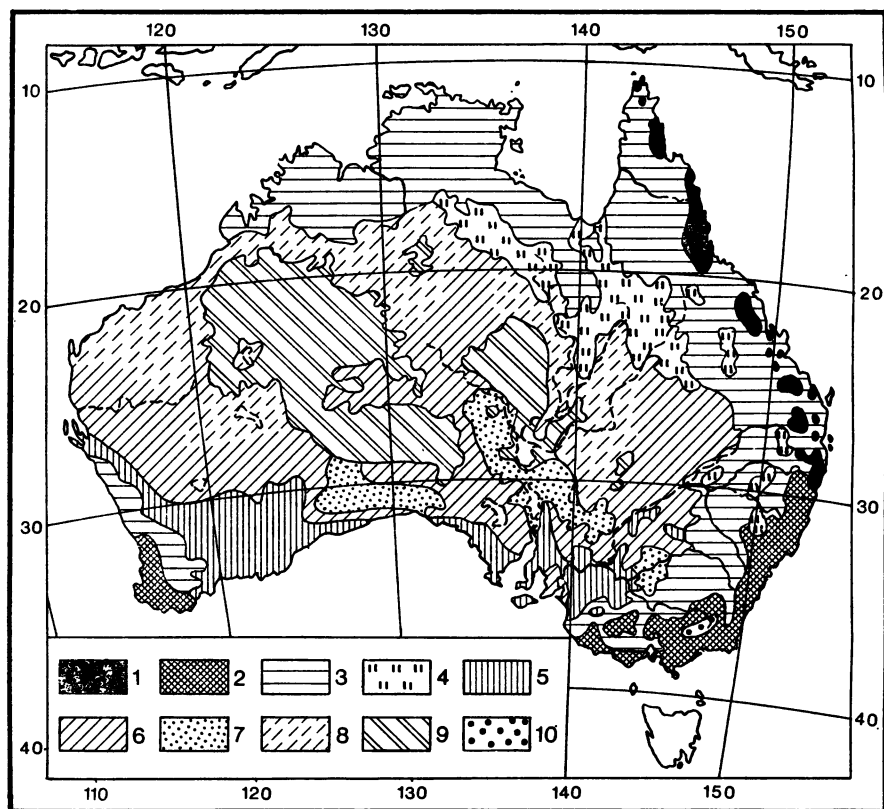


Рис. 43. Растительность Австралии (по Г. Вальтеру, 1968):

1 — тропические и субтропические влажные вечнозеленые леса, 3 — сухие эвкалиптовые леса, 4 — злаковые степи, образованные *Astrelba* sp., 5 — разреженные заросли кустарниковых эвкалиптов (малискрэб), 6 — разреженные заросли *Acacia aneura* и др. (мульга), 7 — солянковая полупустыня, образованная видами *Atriplex* и *Kochia*, 8 — злаковая полупустыня, образованная колючими растениями (*Triodia*), 9 — каменистые и песчаные пустыни, 10 — альпийские луга (матты Австралийских Альп)

ных вечнозеленых лесов в наиболее увлажняемых долинах. Здесь наблюдается вертикальная поясность растительности вплоть до альпийских лугов (матты Австралийских Альп).

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Детальные исследования почвенного покрова Австралии были начаты довольно давно, причем проводились все виды исследований, включая почвенно-географические. Наиболее сильно освоенные в земледелии и животноводстве территории имеют доброка-

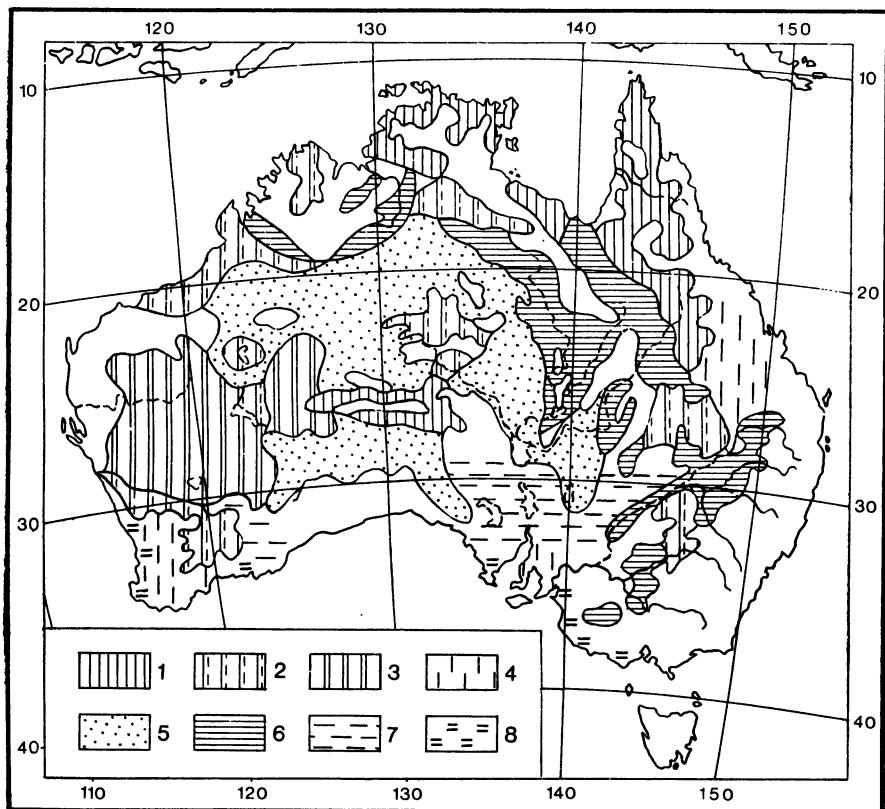


Рис. 44. Ландшафтно-геохимические реликты древних элювиальных и супер-аквальных влажнотропических ландшафтов Австралии (по М. А. Глазовской, 1973).

Области распространения древней каолинит-гематитовой (латеритной) коры выветривания: 1 — с реликтовыми оподзоленными красно-желтыми ферраллитными почвами; 2 — с реликтовыми красными альферритными почвами саванн; 3 — с маломощными каменистыми почвами и выходами на поверхность латеритных и кремниевых панцирей; 4 — области распространения останцов с каолинит-латеритной корой и реликтовыми почвами, продуктов размыва и эоловой переработки древних продуктов выветривания; 5 — кварц-гематитовые песчаные пустыни и полупустыни.

Области древней гидрогенной аккумуляции продуктов выветривания: 6 — монтмориллонитовые глины древнеаллювиальных и озерных равнин. Области неэлювиальных ландшафтов с древними солевыми аккумуляциями: 7 — с остаточными гипсово-известняковыми накоплениями, 8 — с остаточными известковыми корами

чественные почвенные карты разных масштабов. В стране издавна существуют почвенные учреждения прикладного и исследовательского характера, сложилась своя научная школа почвоведов,

играющая заметную роль в развитии науки о почве. Важно отметить, что развитие почвоведения в Австралии всегда протекало под существенным влиянием идей докучаевского генетического почвоведения.

На протяжении десятилетий развития почвоведения было создано несколько вариантов почвенных карт Австралии, все более и более уточнявшихся. Их создание связано с именами Прескотта, Мьюра, Стифенса, Холсуорса и многих других исследователей. На почвенных картах мира, создававшихся советскими почвоведомы в разные периоды, всегда учитывались наиболее поздние почвенно-картографические работы почвоведов Австралии.

Первая карта собственно Австралийского континента была составлена Прескоттом в 1931 г.; в легенде этой карты было 10 главных подразделений, включавших такие почвы, как подзолы, черноземы, красные суглинки, серые и коричневые почвы, пустынно-степные почвы и т. д. В 1933 г. эта карта в несколько уточненном виде была опубликована в работе Прескотта «Почвенные зоны Австралии». Она была использована Л. И. Прасоловым при составлении Почвенной карты мира. В 1944 г. Почвенная карта Австралии была переработана Прескоттом и составлена в масштабе 1:10 000 000; в легенде к этой карте было дано уже 18 главных подразделений почв, объединенных в пять разделов, характеризующих те или иные ландшафты. На основе этой карты и других оригинальных работ в 1952 г. опубликовала Почвенную карту Австралии масштаба 1:15 000 000 М. А. Глазовская, показав на ней 35 почвенных подразделений. В 1960 г. вышла Почвенная карта Австралии в масштабе 1:5 000 000 под редакцией Стифенса, а в 1968 г. в том же масштабе очень детально разработанная карта КСИРО. Последняя карта демонстрировалась на IX Международном конгрессе почвоведов и получила поддержку научной общественности. На этой основе создавалась и Австралийская часть «Почвенной карты мира» ФАО/ЮНЕСКО.

Много внимания изучению почвенного покрова Австралии посвятила М. А. Глазовская, работы которой по почвам континента (1952, 1973 гг.) в значительной степени использованы в данной книге, хотя и с привлечением оригинальных материалов.

Самой существенной особенностью почвенного покрова Австралии, отражающей древность ее поверхности, служит обилие реликтовых форм почвообразования, особенно характерных на Центрально-Австралийском плато (рис. 44). Среди реликтов преобладающее значение имеют остатки элювиальных и супераквальных влажнотропических ландшафтов, свидетельствующие о влажном тропическом климате Центральной Австралии в третичном периоде.

Согласно М. А. Глазовской (1973), на значительных пространствах Австралии процесс ферраллитного выветривания протекал еще в дотретичное время. Соответствующие коры выветривания и почвы были сохранены на древних поверхностях пенеплена,

особенно в пустынях и полупустынях Центральной и Западной Австралии, где их разрушение протекает очень медленно. Но широко распространены они и в других районах континента. Так, латеритная палеогидрогенная кора мощностью 1—2 м покрывает большую часть плато Юго-Западной Австралии как сплошными панцирными покровами или отдельными глыбами, так и в разрушенном состоянии в виде железистого гравия или шлаковидных отделистостей на поверхности или в верхних горизонтах современных почв. Интересно отметить, что здесь же на побережьях распространены мощные известковые коры, местами сцементированные до плотных травертинов. Древние каолиновые коры выветривания характерны и для Северной Австралии, где они часто являются почвообразующей породой современных почв. В пустынях Центральной Австралии широко распространены кварцево-гематитовые пески, также являющиеся продуктом разрушения древних латеритных кор. В Западной Австралии древние остаточные латеритные панцири сочетаются с мощными палеогидрогенными кремневыми корами (силкрит). В области Центрально-Австралийской долины реликтом древнего выветривания и почвообразования служат водноаккумулятивные монтмориллонитовые глины, служащие субстратом для формирующихся здесь верти-солей.

Весьма интересные явления наложения современных или, по крайней мере, более поздних процессов выветривания и почвообразования на древние коры выветривания и почвы можно наблюдать в пустынях Центральной Австралии, а также по морским побережьям. Такие совершенно неожиданные сочетания дают обызвесткованные или засоленные латеритные пласты или каолиновые коры, оподзоленные ферраллитные коры, засоленные ферраллитные коры и т. п.

Таким образом, для почвенного покрова Австралии в целом характерно сочетание древних реликтовых почв и кор выветривания с современными, причем древние процессы на большей части территории протекали в условиях гумидного климата и интенсивной геохимической миграции и трансформации веществ, а современные процессы протекают в условиях засушливого климата и испарительно-накопительного водного режима. Даже в современных гумидных и семигумидных районах характерны сочетания древних и современных почв и кор выветривания. Это явление есть результат постепенного развития поверхности континента без катастрофических перерывов с древнейших геологических эпох, причем на протяжении этой длительной истории имели место неоднократные климатические смены.

Из других особенностей почвенного покрова континента необходимо отметить абсолютное преобладание засушливых и полужасушливых почв, наличие крупных массивов песчаных и каменных пустынь в центре материка, отсутствие широкой зональности почвенного покрова, его блоково-мозаичную упорядоченную

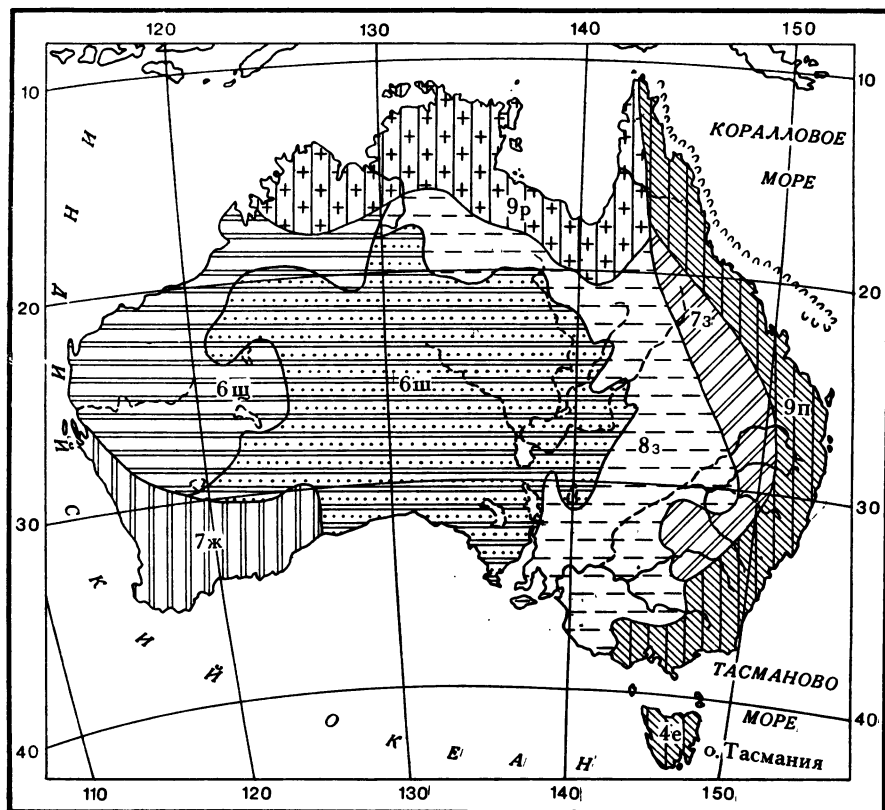


Рис. 45. Схема структуры почвенного покрова Австралии. Пояснения в тексте и в табл. 8

мегаструктуру, полностью определяемую морфологией и историей поверхности континента, широкое распространение древних и современных аккумулятивных кор и панцирей (железистых, известковых), широкое распространение древних и современных процессов ферраллитизации, с одной стороны, и монтмориллонитизации — с другой. Распространение главных почвенных формаций и регионов в Австралии показано на рис. 45, а их общая характеристика приводится в табл. 8.

Формация кислых сиаалитных слабодифференцированных почв. Почвы данной формации особенно широко представлены на о. Тасмания, образуя отдельный почвенный регион горных буроземов (4-е). В то же время буроземы местами встречаются на крайнем юго-западе континента в ассоциации с подзолистыми почвами, с одной стороны, и с коричневыми — с другой, образуя генетико-географический переход между ними. Широко распро-

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АВСТРАЛИИ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Почвенный регион	Индекс на карте (рис. 4б)	Генетико-морфо- структурный регион	5	Преобладающий эволюционный ряд почвообразования	Преобладающие стадии развития почв в эволюционном ряду
1	2	3	4	5	6	7
Формации кислых сиаллитных слабо- дифференцирован- ных почв	Тасманский гор- ный буроземный	4е	древняя горная система	суббореальная гу- мидная горно-зо- нальная	горно-эрозийное почвообразование	горные развитые почвы
Формация слабо- щелочных, щелоч- ных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Центрально-Авст- ралийский пустын- ный	бш	древнее эрозийно- аккумулятивное плато	упорядоченная литогенная с эле- ментами палеогид- рогенной и палео- климатогенной	атмосферное поч- вообразование и ре- ликты гидроморфно- го почвообразования	примитивно-авто- морфные почвы и реликты палеоавто- морфных и палео- гидроморфных почв
	Западно-Австра- лийский полуус- тынный	бщ	древнее эрозийно- аккумулятивное плато	упорядоченная литогенная с эле- ментами палеогид- рогенной и палео- климатогенной	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	автоморфные, па- леогидроморфные и неоавтоморфные почвы
Формация нейт- ральных сиазит- ных слабодиффе- ренцированных почв	Западно-Австра- лийский коричнево- земный	7ж	древнее эрозийно- аккумулятивное плато	упорядоченная литогенная с эле- ментами палеокли- матогенной, палео- гидрогенной и гори- зонтально-зональ- ной	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	неоавтоморфные, палеогидроморфные и палеоавтоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация нейтральных сиаалитических слабодифференцированных почв	Восточно-Австралийский предгорный коричневый	7з	предгорная эрозивно-аккумулятивная равнина	упорядоченная литогенная с элементами палеогидрогенной	автоморфное гидроморфное почвообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы
Формация ферриаллитных почв и слитоземов	Восточно-Австралийский саванный	8з	древняя водно-аккумулятивная равнина с останцами эрозионного плато	палеогидрогенная с элементами упорядоченной литогенной	гидроморфное и автоморфное почвообразование	палеогидроморфные, автоморфные и палеоавтоморфные почвы
Формация кислых ферралитных, ферритных и аллитных почв	Восточно-Австралийский горный	9п	древняя горная система	субтропическая гумидная горно-эрозивная	горно-эрозивное почвообразование	горные развитые и зрелые почвы
	Северо-Австралийский	9р	древнее эрозивно-аккумулятивное плато	упорядоченная литогенная с элементами палеогидрогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	палеоавтоморфные и палеогидроморфные почвы

странены горные буроземы и в Австралийских Кордильерах в системе высотной зональности, сменяя ферраллитные почвы с высотой.

Буроземы Тасмании, как правило, сильно оподзолены и ассоциируются с подзолистыми почвами на горных склонах. Они формируются на древних плотных породах под влажными эвкалиптовыми лесами. В районах распространения третичных базальтовых покровов буроземы приобретают красноватую окраску (аналогично красновато-бурым почвам юго-восточной части Европы) и менее оподзолены. Наиболее сильно оподзоленные почвы встречаются на рыхлых наносах подгорных равнин северного побережья, где их формирование связано с гидроморфным процессом. На высотах более 1000 м над уровнем моря пояс лесных буроземов сменяется субальпийскими луговыми и заболоченными почвами слабо расчлененного горного плато.

Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв. Центральнo-Австралийский пустынный регион (6ш) этой формации по площади самый крупный на континенте и обнимает все крупные пустыни Австралии с полупустынным бордюром по окраинам региона. Структура почвенного покрова этого региона крайне сложная и неодинаковая в разных его частях вследствие присутствия обильных и разнообразных форм реликтового почвообразования и выветривания. Здесь очень широко распространены древние каолиновые, латеритные и кремневые коры, как пластовые, в остаточном залегании в виде панцирей, так и разрушенные, переотложенные на шлейфах и в депрессиях. Продукты разрушения древних кор выветривания, обогащенные кварцем и железом, дали начало мощным плейстоценовым толщам песков. Соответственно в пустынях Австралии характерно чередование каменистых и грядово-барханных или грядово-бугристых песчаных поверхностей, практически лишенных растительного покрова; в обоих случаях характерен красный цвет пустынных покровов вследствие сильной ожелезенности.

Еще одно характерное явление пустынь Австралии — это останцы древних кор выветривания мезокайнозойского пенеплена, представленные каолининовой основой, бронированной поверхностным кремневым панцирем силкрита. Кремневая щебенка устилает как плоскую поверхность самих останцев, так и территории вокруг их подножий.

В бессточных впадинах и по сухим долинам региона характерны реликтовые солонцы и солончаки, однако столь мощных солевых и гипсовых аккумуляций, как, скажем, в Сахаре, здесь не наблюдается. Особенно большие площади солончаков характерны в бессточной впадине оз. Эйр. Значительную роль карбонатные, засоленные, солонцовые почвы играют на юге региона.

В полупустынных районах по окраинам континента характерно развитие красновато-бурых пустынно-саванных почв, отличающихся сильной ожелезенностью и красной окраской благодаря осо-

бенностям почвообразующих пород (продукты разрушения древних ферраллитных и ферритных кор). Некоторые из этих почв содержат в нижней части профиля карбонатный горизонт и довольно сильно дифференцированы на горизонты по механическому составу как типичные красно-бурые саванные почвы; такие почвы, как правило, приурочены к аккумулятивным ландшафтам, в то время как почвы элювиальных поверхностей лишены карбонатов; и в тех и в других почвах обычно присутствуют железистые конкреции.

Западно-Австралийский полупустынный регион (6ш) отличается от предыдущего в геоморфологическом и почвенном отношении. Это древний пенеплен, останцы денудации которого несут на поверхности реликтовые ферраллитные коры, часто имеющие на поверхности латеритный панцирь. Денудационные поверхности обычно лишены почвенного покрова и покрыты маломощным чехлом ожелезненной щебенки. В многочисленных замкнутых депрессиях располагаются соровые солончаки, покрывающиеся водой в короткий период дождей. Солонцеватые и солончаковатые почвы широко распространены вокруг этих озерных впадин, в частности за счет эолового перевевания солей. Выположенные длинные склоны несут покров бурых полупустынных почв, обычно отличающихся высокой карбонатностью и солонцеватостью; иногда в профиле этих почв встречаются плотные горизонты, гидрогенно цементированные аморфным кремнеземом.

Итак, специфику Австралийских регионов данной формации составляет прихотливое сочетание древних и современных форм выветривания и почвообразования, причем среди древних преобладают ферраллитизация, латеризация и окремнение, а среди современных — пустынно-солевые процессы.

Формация нейтральных сиаллитных слабо дифференцированных почв. Два региона этой формации весьма существенно отличаются один от другого и вместе имеют большую специфику сравнительно с регионами данной формации на других континентах; это чисто австралийское особое явление.

Западно-Австралийский коричневоземный регион (7ж) располагается в области древнего докембрийского щита, представленного на поверхности гранитами, гнейсами и кристаллическими сланцами. Это холмистая равнина со сглаженными денудацией холмистыми и низкоргорными возвышенностями. Степень увлажненности территории постепенно нарастает к юго-западу, достигая на побережье 1200—1500 мм (при зимнем выпадении осадков). Разреженные заросли кустарниковых эвкалиптов (мали-скрэб) постепенно к юго-западу сменяются сухими и затем влажными эвкалиптовыми лесами. Соответственно в почвенном покрове относительно ясно прослеживается в том же направлении смена серо-коричневых почв коричневыми и далее бурыми лесными почвами. На крайнем юго-западе плоские слабо дренированные поверхности заняты подзолами и буроземно-подзолистыми почвами в мес-

тах выходов основных интрузий встречаются красноватые буроземы. По западному побережью распространены песчаные дюны, часто цементированные карбонатами до образования мощных плит. Характерной особенностью региона, особенно в его северной более засушливой части, служит широкое, но спорадическое распространение реликтовых ферраллитных кор и латеритных панцирей.

Восточно-Австралийский коричневоземный регион (7з) располагается на восточной окраине аридной зоны в предгорьях и на внутренних склонах Австралийских Кордильер, где распро-

странены сухие эвкалиптовые леса, чередующиеся с участками злаковых степей. Геоморфологически это довольно пестрая территория, где склоны и подгорные высокие равнины чередуются с обширными водноаккумулятивными равнинами.

На возвышенностях этого региона наблюдаются очень постепенные переходы от красноземов и желтоземов юго-востока к широко распространенным красно-коричневым почвам, характеризующимся интенсивным оглиниванием в средней и окарбоначиванием в нижней части профиля. В плоских

понижениях речных долин на террасах распространены сложные сочетания слитоземов (вертисолей), солонцов и солодей (планосолей).

Формация ферраллитных почв и слитоземов. Это весьма специфический регион Австралии, занимающий почти полностью Центрально-Австралийскую долину и прилегающие к ней склоны эрозионного плато. Сама долина имеет очень плоский рельеф и выполнена древнеаллювиальными монтмориллонитовыми глинами. Там и тут в пределах долины разбросаны останцы эрозионного плато.

В северной части этого региона под покровом злаковых степей на высоких равнинах, сложенных известняками и мергелями, формируются черные выщелоченные почвы, близкие к черноземовидным почвам прерий. Южнее и западнее степных территорий преобладают плоские слабо дренированные равнины со сплошным распространением слитоземов (вертисолей), солонцов, солодей (планосолей), иногда солончаков. Для этих равнин особенно характерен микрорельеф типа гильган (рис. 46) во всех его трех

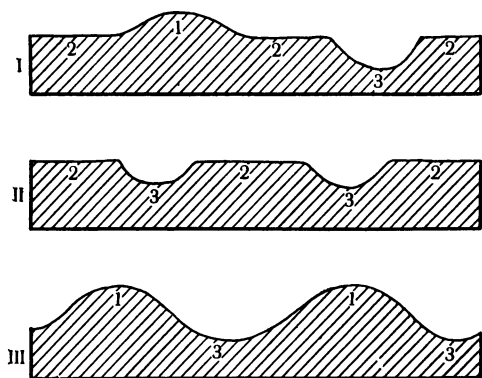


Рис 46 Три типа микрорельефа гильган (по Howard, 1932). I — crabhole, II — melonhole, III — gilgai; 1 — бугорок, 2 — шельф, 3 — депрессия

формах. Останцовые возвышенности на равнине несут покров красно-бурых саванных и красно-коричневых почв с четко выраженными карбонатными горизонтами; здесь же местами встречаются реликтовые латеритные панцири.

Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв. Почвы этой формации характерны для плато Северной Австралии и восточной части Восточно-Австралийского горного хребта, где количество атмосферных осадков колеблется от 1000 до 2000 мм в год.

Северо-Австралийский регион (9р) занимает полуострова Кимберли, Арнхемленд и Йорк и прибрежные низменности Северной Австралии, к югу постепенно сменяясь влажными и затем сухими саваннами. В растительном покрове региона преобладают сухие эвкалиптовые леса и редколесья. Плато Кимберли относится к докембрийскому кристаллическому щиту Австралии, а остальная часть региона лежит в области синеклизы древней платформы, сложенной более поздними осадочными породами, покров которых часто прерывается основными интрузиями и базальтовыми полями. Вся территория довольно сильно расчленена денудационными процессами, в результате чего эрозионные возвышенности резко сменяются аккумулятивными низменностями.

Преобладают здесь маломощные щебнистые сильно эродированные почвы, а в условиях большей сохранности почвенного покрова распространены красные ферсальитные почвы на гидрослюдисто-монтмориллонит-каолиновых корках выветривания и более древние красные ферраллитные почвы на мощных корках выветривания, имеющие, по мнению многих исследователей, реликтовый характер. Такие же почвы характерны и для западной части п-ва Йорк, восточная часть которого относится уже к другому региону. На прибрежных низменностях и низких террасах рек распространены наряду с аллювиальными почвами солонцы и солоди (планосоли). Вдоль залива Карпентария тянутся узкой полосой мангры, а выше их по побережью тянется полоса заболоченных почв и солончаков.

Восточно-Австралийский горный регион (9п) охватывает обращенные к океану горные склоны хребта в северной части, а на юге существенно расширяется, заходя в Австралийских Альпах и на внутренние хребты. Среди комплекса древних осадочных пород этих гор широко встречаются третичные базальтовые покровы. В почвенном покрове здесь характерно сложное сочетание красно-желтых ферраллитных почв, красноземов и желтоземов, которые с высотой сменяются горными буроземами, часто оподзоленными, а еще выше — горно-луговыми и болотными почвами плоских вершин. В северной части региона встречаются своеобразные подзолистые почвы на древней ферраллитной коре выветривания. В долинах иногда наблюдается содовое соленакопление, как в Рифтовой долине Африки; здесь наряду с солонцами на элювии базальтов характерны черноземовидные монтмориллонитовые почвы.

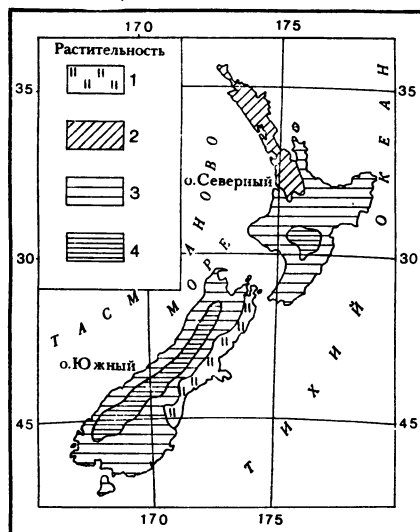
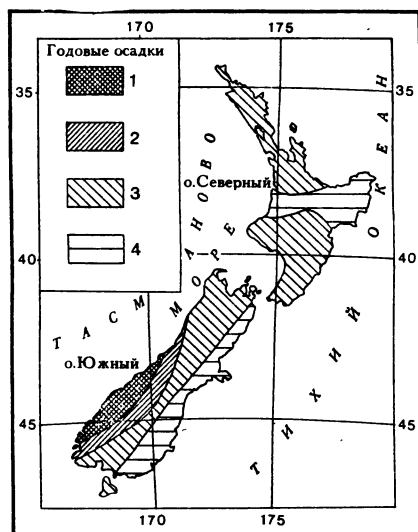
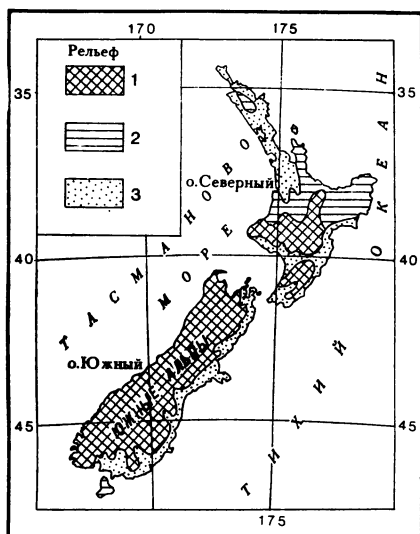
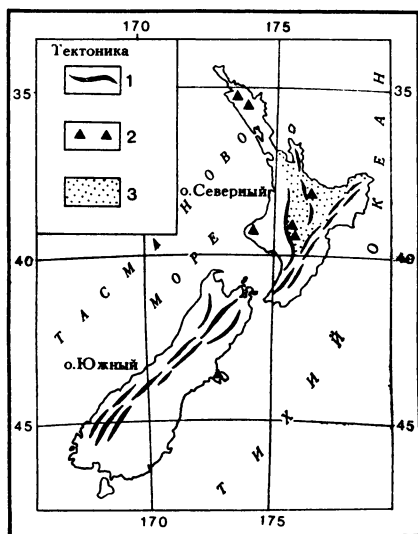


Рис. 47. Природные условия Новой Зеландии.

Тектоника: 1 — оси складок альпийского орогенеза, 2 — вулканические конусы, включая действующие вулканы, 3 — поверхностные плиоценовые и четвертичные вулканические отложения (лавы, туфы, пемзы).

Рельеф: 1 — горные хребты и плато, 2 — холмистые возвышенности, 3 — низменности, большей частью аллювиальные.

Годовые нормы осадков: 1 — более 3000 мм, 2 — 3000—2000 мм, 3 — 2000—1000 мм, 4 — 1000—500 мм.

Растительность: 1 — злаковые степи, 2 — вечнозеленые влажные субтропические леса, 3 — горные умеренно влажные леса, 4 — субальпийские высокогорные луга

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

Новая Зеландия весьма существенно отличается от Австралийского материка по всему комплексу природных условий (рис. 47) и заслуживает самостоятельного рассмотрения.

Прежде всего, геологически это совершенно самостоятельная территория, относящаяся к Тихоокеанской дуге альпийского орогенеза. Территория геологически молодая, для которой характерны обширные молодые вулканические покровы, вулканические конусы, включая и конусы действующих вулканов.

Рельеф Новой Зеландии горный почти на всей территории, представленный чередованием горных хребтов и плато. Только на о-ве Северном большую площадь занимают холмистые возвышенности, преимущественно связанные с районами плиоценовых и четвертичных вулканических покровов. На побережьях местами горы отступают внутрь островов, давая простор аллювиальным низменностям.

Климат Новой Зеландии достаточно влажный: на западе о-ва Южного годовая норма осадков превышает 3000 мм и лишь на востоке его и в центральной части о-ва Северного годовое количество осадков составляет до 500—1000 мм в год. Северная часть о-ва Северного лежит в зоне субтропиков, а остальная часть страны относится к суббореальному поясу. В межгорных долинах востока характерно иссушающее действие фенів.

На всей территории преобладают леса: на севере это влажные вечнозеленые субтропические леса, а на остальной территории преобладают горные умеренно влажные, преимущественно широколиственные леса. На низменностях восточной части о-ва Южного распространены злаковые степи, а на высоких горных вершинах выше лесного пояса довольно широко представлены субальпийские и альпийские луга.

В соответствии с такими особенностями природных условий в Новой Зеландии выделяются четыре крупных почвенных региона,

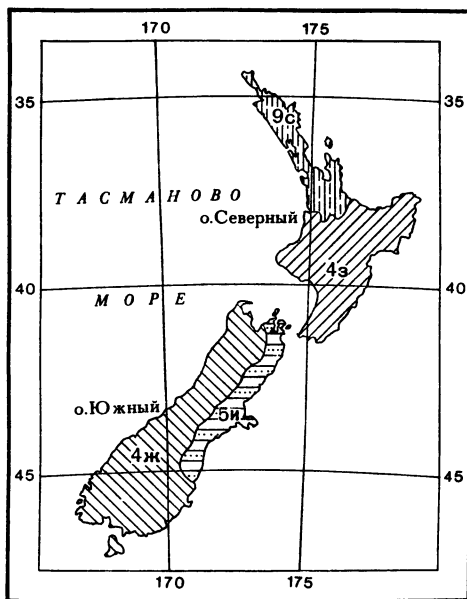


Рис. 48. Схема структуры почвенного покрова Новой Зеландии (пояснения в тексте и в табл. 9)

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Почвенный регион	Индекс на карте (рис. 48)	Генетико-морфо- структурный регион	Макроструктура почвенного покрова	Преобладающий эволюционный ряд почвообразования	Преобладающие стадии развития почв в эволюционном ряду
Формация кислых сиаллитных слабо- дифференцирован- ных почв	Южно-Новозела- ндский горно-буро- земный	4ж	древняя горная система	суббореальная гумидная горнозо- нальная	горно-эрозийное почвообразование	горные развитые почвы
	Северо-Новозе- ландский горно-бу- роземный	4з	древняя горная система, осложнен- ная новейшими тек- тоническими проце- ссами	суббореальная гумидная горнозо- нальная в сочетании с вулканогенной	горно-эрозийное почвообразование	горные примитив- ные и развитые почвы
Формация нейт- ральных и слабо- щелочных гумусо- во-монтморилло- новых почв	Южно-Новозе- ландский степной	5и	предгорная эро- зионно-аккумуля- тивная равнина	упорядоченная литогенная с эле- ментами палеогид- рогенной	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Северо-Новозе- ландский влажно- субтропический	9с	аккумулятивная равнина с остано- ми эрозийного плато	упорядоченная литогенная	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	палеоавтоморфные и мезогидроморф- ные почвы
Формация кислых ферралитных, фе- рритных и аллит- ных почв						

относящихся к тем почвенным формациям (рис. 48), характеристика которых дана в табл. 9.

Формация кислых сиаалитных слабо дифференцированных почв. Два региона этой формации (4ж и 4з) существенно различаются между собой в связи с интенсивным распространением на о-ве Северном вулканических молодых пород (лавы, туфы, пеплы) и практически не характерны для о-ва Южного.

Бурые лесные почвы составляют основу почвенного покрова этих регионов. Местами они сменяются андосолями на вулканических породах, а с высотой сменяются горно-луговыми почвами. Как правило, окраска буроземов повсеместно изменяется от желто-бурой в предгорьях до темно-бурой в верхних частях лесного пояса. Обычно буроземы сильнокислые, ненасыщенные, сильно оглиненные.

Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв. Почвы данной формации весьма своеобразны и связаны со злаковыми степями востока о-ва Южного, занимая приморские низменности и пологонаклонные подгорные равнины. В наиболее низкой восточной части здесь распространены буро-серые почвы, которые к горам постепенно переходят в желто-серые почвы (терминология новозеландских почвоведов). Эти почвы по своему облику и свойствам аналогичны в какой-то степени каштановым почвам Северного полушария, наиболее сухим их вариантам. Однако есть и существенная специфика в этих почвах: существенная дифференциация профиля по механическому составу, слабокислая реакция верхнего опесчаненного горизонта, малая карбонатность (часты совершенно бескарбонатные почвы). Среди желто-серых почв, отличающихся большей гумусированностью и большей уплотненностью горизонта В, иногда встречаются псевдоглиеи. Это основная зона пастбищного животноводства Новой Зеландии, хотя есть здесь и земледельческие районы.

Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв. Желтоземы и желтоземно-подзолистые почвы этой формации характерны для холмистых равнин и низменностей северной части о-ва Северного, где они формируются над субтропическими влажными вечнозелеными лесами. В ассоциации с ними на молодых вулканических породах встречаются местами андосоли. На низменностях здесь характерны явления оглеения почв. Среди оглеенных желтоземно-подзолистых почв в Окленде встречаются и настоящие железисто-иллювиальные подзолы на песчаных террасах. После сведения лесов эти территории широко используются как пастбища.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ



Северо-Американский континент представляет собой особенно разительный пример обусловленности структуры почвенного покрова, как и всей ландшафтно-географической зональности, конфигурацией и особенностями морфоструктуры материка. Наличие глубоко вдающихся в материк заливов — Гундзонава, Мексиканского, Калифорнийского, защитное действие от океанического влияния Кордильер на западе и Аппалачей на востоке, равнинность центральной части материка, большая протяженность по широте на севере и ничтожная на юге, наличие мощных ледниковых покровов на севере, наличие океанических течений — все это сказалось на очень сложной конфигурации всех элементов природного комплекса Северной Америки.

Геологическое строение и история. В основе структуры Северной Америки лежит докембрийский складчатый кристаллический фундамент, выходящий на поверхность в области Канадского щита и перекрытый палеозойскими и мезозойскими отложениями южнее (рис. 49). Остальная часть континента была причленена к докембрийской платформе и стала сушей в результате нескольких последовательных стадий горообразования на протяжении всей его геологической истории.

Наиболее древнее горообразование имело место в раннем палеозое (каледонская складчатость), когда к платформе были присоединены горы Северной Аляски. Новопалеозойская (герцинская) складчатость привела к поднятию Аппалачских гор на востоке платформы. Весьма существенное горообразование имело место в мезозое, причем в юрском периоде были подняты горные системы Кордильер, сначала отделявшиеся от платформы геосинклинальным прогибом. В меловом периоде произошли складчатые движения в этом прогибе, в результате чего Кордильеры были причленены к платформе высокими платообразными поверхностями, а на юге континента были сформированы горные плато и хребты Мексики и Центральной Америки. Наконец, альпийская складчатость привела к общему подъему гор континента, формированию новых береговых хребтов вдоль тихоокеанского склона Кордильер, развитию вулканизма в Кордильерах. Плейстоцен характеризовался мощным развитием денудационных и соответствующих им аккумулятивных процессов на всем континенте, в результате чего были сформированы великие аккумулятивные

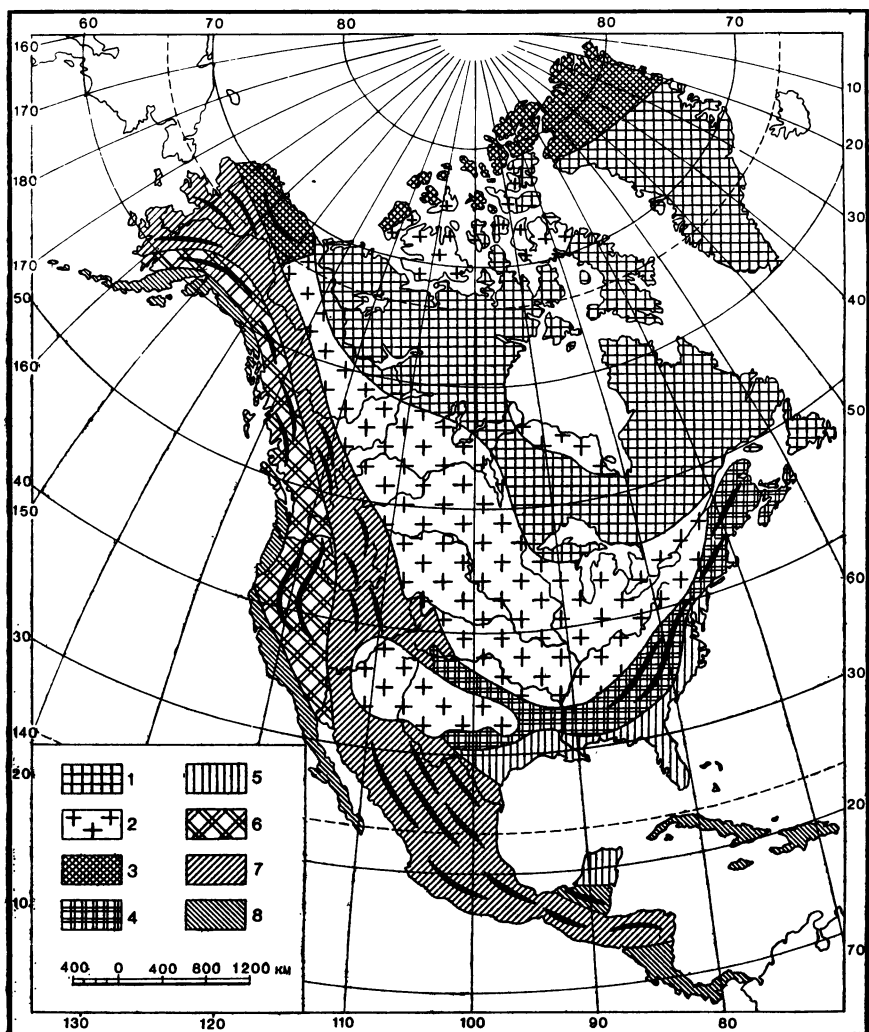


Рис. 49. Тектоническая схема Северной Америки
(по А. Д. Архангельскому):

1 — область докембрийской складчатости Канадского щита с поверхностным залеганием кристаллического фундамента; 2 — то же, но с глубоким залеганием фундамента, перекрытого палеозойскими и мезозойскими отложениями; 3 — области древнепалеозойской (каледонской) складчатости; 4 — области новопалеозойской (герцинской) складчатости с поверхностным залеганием складчатого фундамента; 5 — то же, но с глубоким залеганием складчатого фундамента, перекрытого мезозойскими отложениями; 6 — области мезозойской (юрской) складчатости; 7 — области мезозойской (верхнемеловой) складчатости; 8 — области третичной (альпийской) складчатости

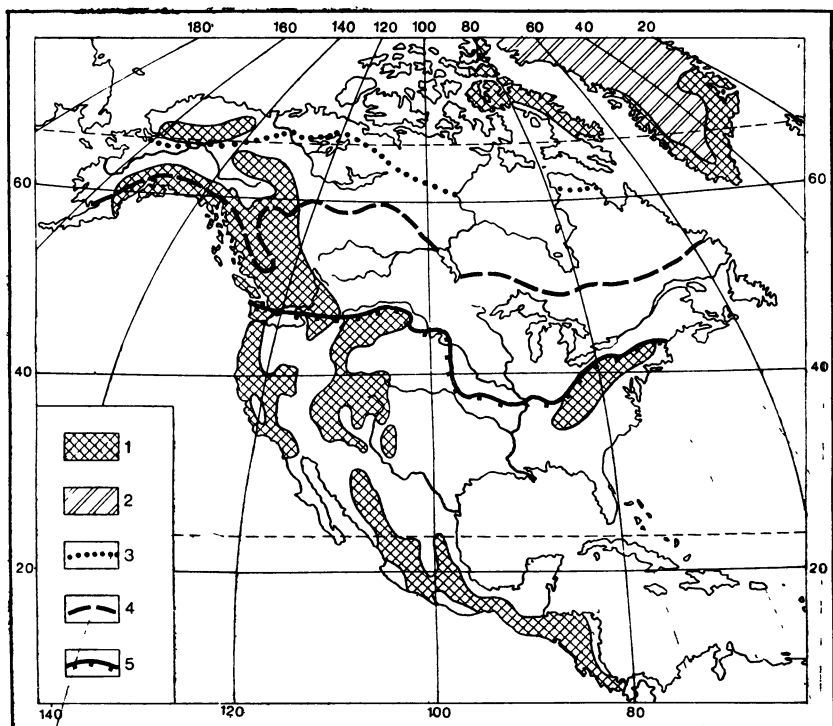


Рис. 50 Криогенез на территории Северной Америки:

1 — горные территории с отдельными ледниковыми вершинами; 2 — современное материковое оледенение, 3 — южная граница сплошного распространения многолетней мерзлоты; 4 — южная граница островного распространения многолетней мерзлоты; 5 — южная граница максимального распространения ледниковых покровов в течение плейстоцена

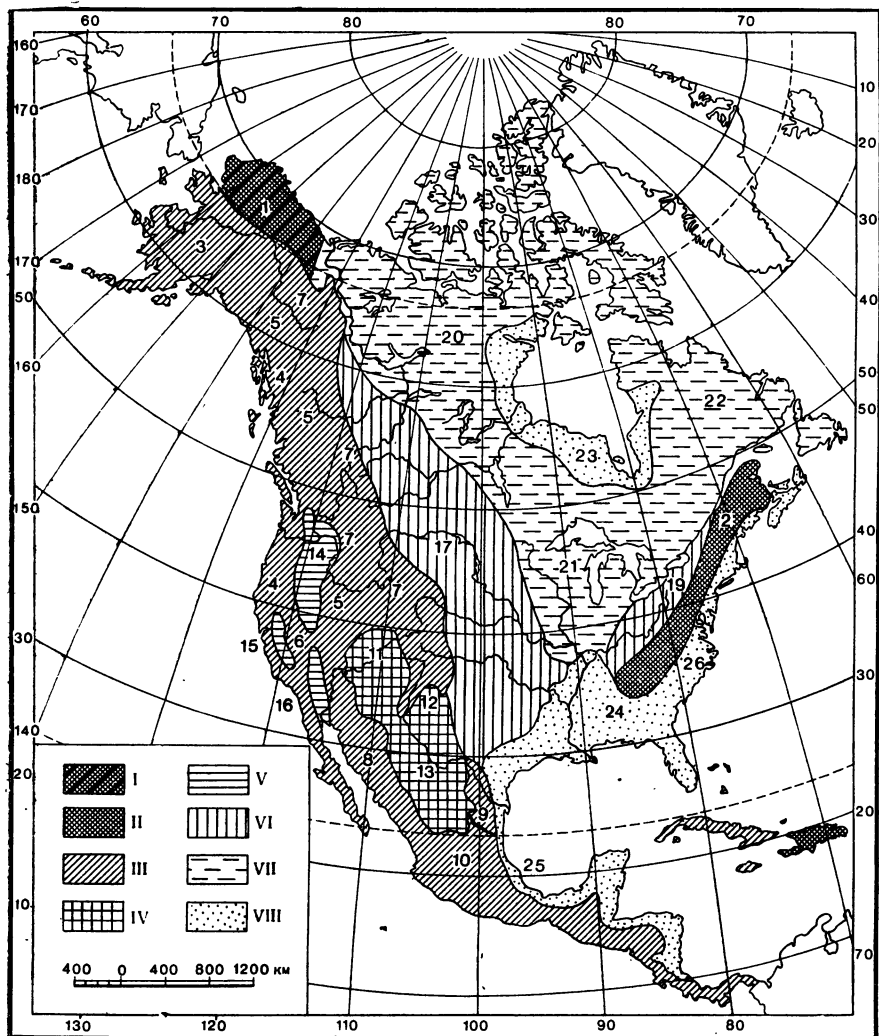
Рис. 51 Схема устройства поверхности и геоморфологического строения Северной Америки:

I — древние каледонские горные сооружения: 1 — горы Эндикотт (хребет Брукса) (до 2810 м);

II — древние герцинские горные сооружения: 2 — Аппалачские горы (до 2036 м);

III — мезокайнозойские горные сооружения: 3 — Аляскинский хребт (до 6187 м); 4 — Береговые хребты (до 6046 м на севере, до 4391 м в центре и до 2406 м на юге); 5 — Кордильеры (до 3700 м); 6 — Сьерра-Невада (до 4418 м); 7 — Скалистые горы (до 4399 м); 8 — Западная Сьерра-Мадре (до 3000 м); 9 — Восточная Сьерра-Мадре (до 3664 м); 10 — Южная Сьерра-Мадре (до 5700 м);

IV — межгорные высокие эрозионные плато: 11 — Колорадо (2000—3000 м), 12 — Льяно-Эстанодо (1200—1500 м), 13 — Мексиканское нагорье (от 1000 м на юге до 2500 м на севере);



V — межгорные тектонические впадины: 14 — Большой бассейн (1300—1800 м), 15 — Калифорнийская (до 200 м), 16 — депрессия озера Солтон (до 75 м);

VI — предгорные эрозионные плато: 17 — плато Прерий (от 500 м на востоке до 2000 м на западе), 18 — плато Озарк (500—1000 м), 19 — Пред-аппалачское плато (500—1000 м);

VII — древние эрозионно-аккумулятивные равнины: 20 — Канадская озерная равнина; 21 — Великая (Центральная) равнина, 22 — Лабрадорская озерная равнина;

VIII — низменности: 23 — Пригудзонская, 24 — Миссисипская, 25 — Примексиканская, 26 — Приатлантическая, 27 — Флорида

равнины Северной Америки. Очень существенную роль в этом сыграли неоднократные материковые оледенения на севере, спускавшиеся довольно далеко на юг (рис. 50). Гляциальные процессы плейстоцена привели к широкому распространению моренных и флювиогляциальных отложений к северу от линии максимального распространения ледниковых покровов и лессовидных покровов в перигляциальной области к югу от нее.

Рельеф. Рельеф континента полностью определяется его геологической историей, причем отдельные геоморфологические районы четко приурочены к разновозрастным геологическим структурам (рис. 51).

Западная часть Северной Америки представлена разновозрастными горными системами, образующими серию параллельных хребтов, идущих в меридиональном направлении и отделяющих центральные равнинные районы от Тихого океана. На крайнем севере, на Аляске хребты принимают широтное направление — хребет Брукса (горы Эндикотт) каледонского возраста с высотами до 3000 м и мезозойский Аляскинский хребет высотой более 6000 м над ур. м. Южнее вдоль побережья Тихого океана протянулись кайнозойские Береговые хребты, достигающие 6000 м на севере и постепенно понижающиеся до 2000 м на юге. Следующую серию хребтов, уже мезозойского возраста, составляют собственно Кордильеры и горы Сьерра-Невада с высотами 3000—4000 м. Между Кордильерами и Береговыми хребтами располагается серия обширных межгорных впадин: Большой бассейн (плато с высотами 1300—1800 м), Калифорнийская долина (около 200 м), депрессия озера Солтон (до 75 м над ур. м.). Восточную серию хребтов составляют более молодые мезозойские Скалистые горы с высотами до 4500 м. На крайнем юге хребты опять постепенно принимают широтное направление, изгибаясь к востоку в горах Сьерра-Мадре. Между Скалистыми горами и Кордильерами на севере и горами Сьерра-Мадре идут высокие межгорные эрозионные плато с высотами от 1000 до 3000 м (Колорадо, Льяно-Эстакадо, Мексиканское нагорье).

К востоку горные системы запада сменяются широкими эрозионными предгорными плато (плато Прерий и Озарк), постепенно понижающимися на восток до 500 м над ур. м. Еще восточнее идет широкая полоса эрозионно-аккумулятивных равнин (Канадская и Лабрадорская озерные равнины, Великая равнина). На севере и юге эти равнины переходят в аккумулятивные низменности — Пригудзонскую и Миссисипскую.

К востоку от Великих равнин местность опять повышается. Сначала идет сильно расчлененное холмистое Преаппалачское плато, поднимающееся постепенно к востоку до 1000 м над ур. м. Плато сменяется сильно денудированным сглаженным Аппалачским хребтом герцинского возраста с высотами, едва превышающими 2000 м. Восточное побережье континента низкое, представленное серией приморских аккумулятивных низменностей.

В заключение нужно отметить исключительную изрезанность береговой линии континента и обилие островов, особенно на севере.

Климат. Следующие главные факторы определяют географию климатов Северной Америки:

1) наличие горных систем на западе и востоке континента, которые, с одной стороны, препятствуют распространению океанических влияний в центр материка, а с другой - создают некое подобие аэродинамической трубы меридионального направления, вдоль которой на равнины континента свободно поступают воздушные массы с юга и севера;

2) полная климатическая изоляция центральной части континентов от тихоокеанского влияния высоким горным барьером запада; относительно слабая роль невысоких Аппалачских гор на востоке, допускающая некоторое распространение влияния Атлантического океана на область Великих равнин, хотя и ограниченное;

3) наличие холодного Гудзонова залива на севере и теплого Мексиканского залива на юге;

4) наличие холодного Лабрадорского течения и близость теплых течений Атлантики;

5) большая протяженность континента по долготе и его большая площадь в высоких широтах.

Сочетание этих факторов вместе с общепланетарной циркуляцией воздушных масс дает сложную мозаику типов климатов на континенте. При этом термические пояса располагаются приблизительно широтно, лишь несколько отклоняясь в горных районах, а полосы различного увлажнения имеют меридиональное или близкое к нему направление, что в целом дает некую климатическую сетку или, так сказать, клеточное (клеточное) строение атмосферы над континентом (рис. 52). Еще большая пестрота климатических условий получается за счет местных влияний рельефа, особенно в горных районах.

В Северной Америке выделяются все широтные термические пояса - от полярного до тропического, причем наибольшая часть континента лежит в суббореальном поясе. Климат Центральной Америки и юго-востока США субгумидный до гумидного при годовых осадках более 1000 мм в год. На Атлантическом побережье также довольно большое атмосферное увлажнение. Тихоокеанское побережье умеренно увлажненное. Центральная равнинная часть континента более или менее засушливая. На Великих равнинах аридизация нарастает от Преаппалачского плато к западу до Скалистых гор. Сильной засушливостью отличается юго-запад континента, где располагаются крупные пустыни и количество осадков становится ничтожным (менее 100 мм в год в Долине смерти).

Растительность. В соответствии с большими размерами континента и разнообразием климатических условий весьма разнообразен и его растительный покров (рис. 53). Растительные зоны хотя и не имеют четкой широтной конфигурации, все же довольно хорошо прослеживаются с севера на юг.

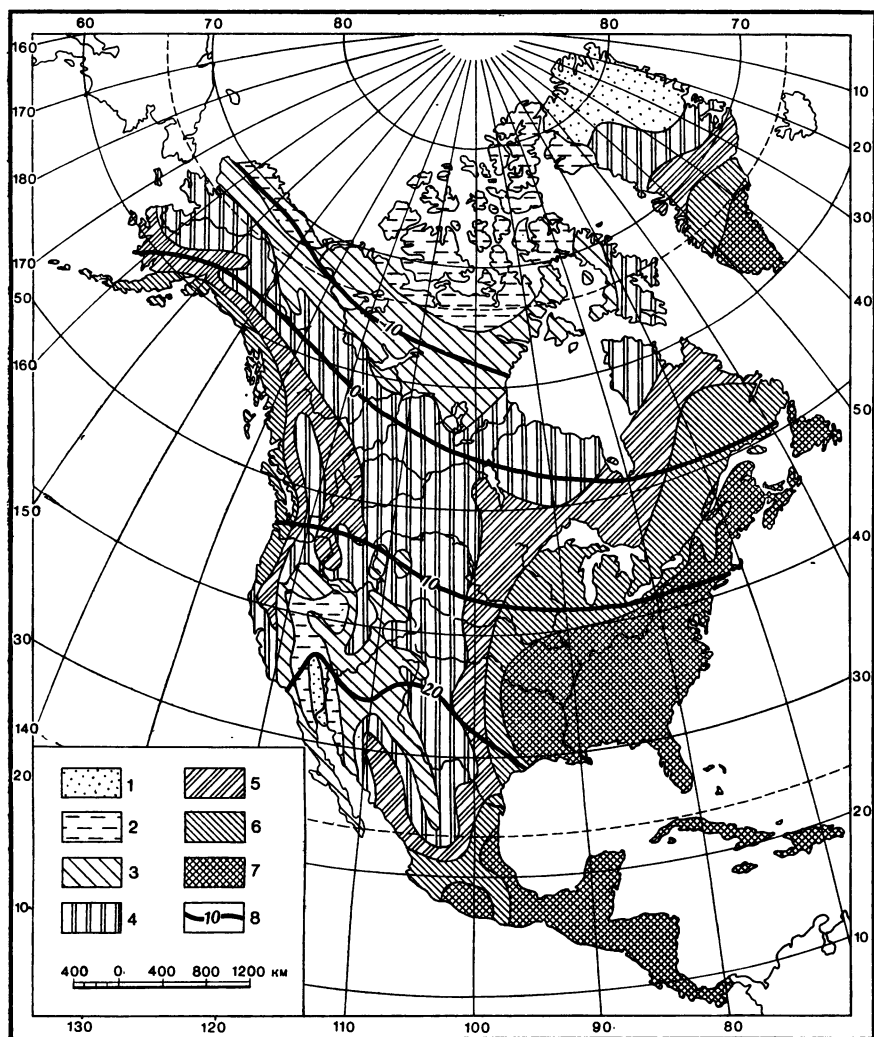


Рис 52. Годовые суммы осадков и годовые изотермы в Северной Америке:

1 — менее 100 мм, 2 — 100—200 мм, 3 — 200—300 мм, 4 — 300—500 мм, 5 — 500—750 мм, 6 — 750—1000 мм, 7 — более 1000 мм, 8 — годовые изотермы

Наиболее северные острова представляют собой арктические пустыни со спорадическим растительным покровом. Значительная часть островов и все побережья морей Бофорта и Баффина, а также Гудзонова залива заняты тундрами, к югу постепенно переходящими в лесотундры. Широко представлены и горные тундры, особенно на Аляске, по горным хребтам довольно далеко прони-

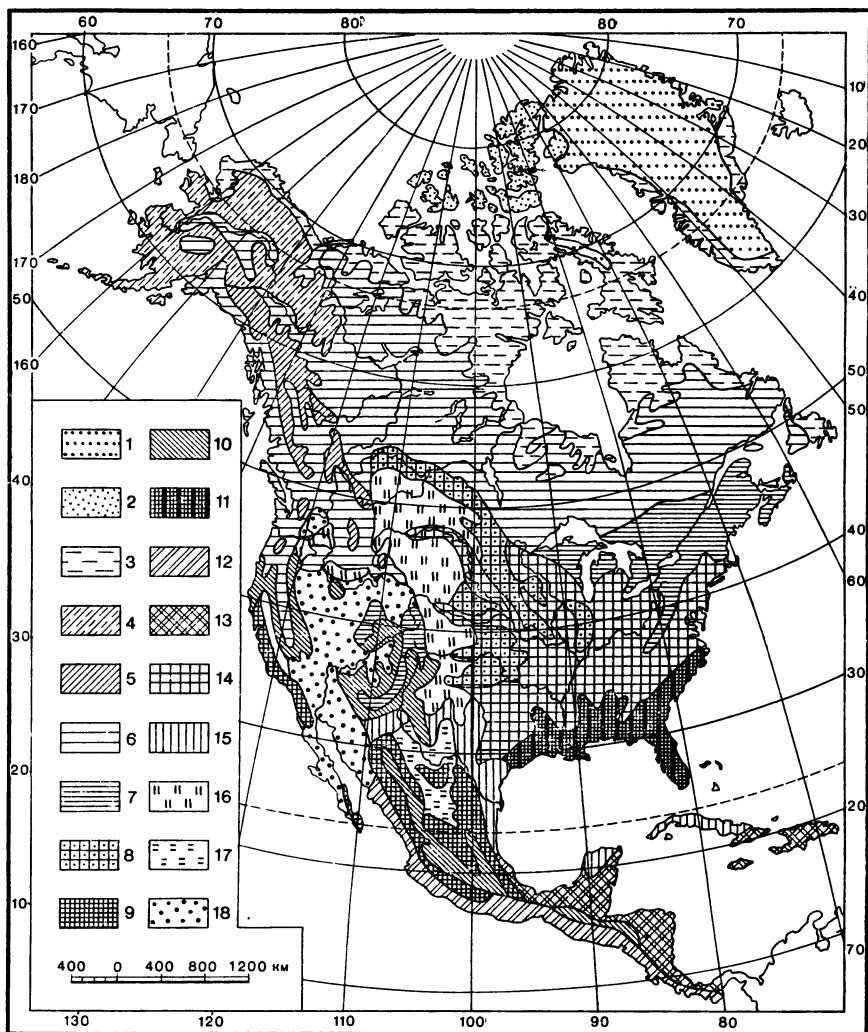


Рис. 53. Растительность Северной Америки:

1—ледниковые покровы, 2—арктические пустыни, 3—тундры и лесотундры, 4 — горные тундры и голыцы, 5 — высокогорные редколесья, субальпийские и альпийские горные луга, 6 — хвойные леса, 7—смешанные хвойно-широколиственные леса, 8 — широколиственные луга, 9 — субтропические жестколиственные леса и кустарники, 10 — субтропические хвойные леса, 11 — субтропические влажные вечнозеленые леса, 12 — тропические леса, безлистные в сухое время года, 13 — тропические влажные вечнозеленые леса (гилей), 14 — лесостепи, 15 — саванны, 16 — степи (прерии), 17 — горные степи и опустыненные степи Мексики, 18 — пустыни и полупустыни

кающие к югу. Южнее широко протянулась зона хвойных лесов, занимающая почти всю равнинную Канаду и северную часть Кордильер и Скалистых гор.

Если зона хвойных лесов сплошной широкой полосой протянулась от западного побережья континента до восточного, образуя хорошо выраженный широтный пояс, то южнее нее таких вытянутых по широте растительных зон уже нет, а начинается мозаика растительных ассоциаций, соответствующая сложной мозаике геоморфологии и климатов. В восточной приатлантической части континента хвойные леса к югу сменяются смешанными хвойно-широколиственными и далее широколиственными лесами, причем последние идут сплошной полосой вплоть до субтропиков Флориды, занимая целиком Аппалачи и Преаппалачское плато. В центральной более засушливой части континента хвойные леса через узкую полосу лесостепи очень быстро сменяются степями (прериями), занимающими почти все плато Прерий. Постепенно к юго-западу аридизация степей нарастает и прерии сменяются сухими степями, полупустынями (опустыненными степями) и, наконец, переходят в настоящие пустыни, доходящие в Калифорнии вплоть до тихоокеанского побережья. Береговые хребты, отделяющие основные массивы пустынь от побережья, покрыты субтропическими хвойными лесами, жестколистными субтропическими лесами и кустарниками.

Влажные районы юго-востока США, включая Флориду, южные районы Приатлантической и Миссисипской низменностей заняты субтропическими влажными вечнозелеными лесами, среди которых довольно часто встречаются массивы низинных болот.

Своеобразием растительного покрова отличается Мексика с большой гаммой различных ксерофильных ассоциаций, включая горные и опустыненные степи, сухие саванны, суккулентные (кактусовые) полупустыни, жестколистные редколесья и кустарники.

Центральная Америка представляет собой переход от субтропиков к тропическому поясу. Горы здесь покрыты субтропическими жестколистными лесами и кустарниками, сменяемыми на Тихоокеанском побережье тропическими листопадными лесами, а в высокогорьях — субтропическими хвойными лесами. На побережье Мексиканского залива распространены тропические влажные вечнозеленые леса (гилей), сменяемые участками саванн.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Систематическое изучение почвенного покрова Северной Америки началось в конце прошлого века, когда Уитни и Гильгард заложили основу почвенной школы США. Впоследствии для познания географии почв континента особенно много сделали такие крупнейшие почвоведы США, как Марбут, Иенни, Келлог, а в последнее время Гай Д. Смит, Джонсон, Саймонсон и большой отряд почвоведов Почвенной службы США. Самостоятельное

развитие почвоведение получило в Канаде и Мексике. Сейчас на континенте работает большая группа почвоведов в разных странах, особенно солидная, конечно, в США и Канаде.

Лишь в самые последние годы объединенные усилия североамериканских почвоведов позволили создать две почвенные карты континента: три листа Почвенной карты мира ФАО/ЮНЕСКО в масштабе 1 : 5 000 000 и Обзорная карта распространения порядков и основных подпорядков почв. Фрагмент последней карты, относящийся к Северной Америке, показан на рис. 54.

В то же время, в том числе и благодаря почвенно-картографическим сводкам русских почвоведов (Докучаев, Глинка, Прасолов, Герасимов, Глазовская, Ковда), представления о структуре почвенного покрова Северной Америки в настоящее время довольно четкие, хотя и не вполне однозначные у разных авторов. Синтез этих представлений дан на карте структуры почвенного покрова континента (рис. 55), а характеристика почвенных формаций и регионов дана в табл. 10.

Формация криогенных нейтральных и слабокислых насыщенных почв. Почвы этой формации распространены в арктических пустынях северных островов, включая горные районы Баффиновой Земли. На большинстве островов это лишь небольшие участки, свободные от ледяных покровов, где каменные осыпи чередуются со щебнистыми и крайне маломощными почвопленками.

Формация криогенных глеевых кислых и слабокислых почв. Почвы данной формации образуют два региона, один из которых связан с горными районами Аляски, а второй приурочен к равнинам северной части континента. Тундровые глеевые почвы (ортенты и аквенты по системе «7-го Приближения») чередуются с болотными торфяными почвами (гистосоли). По побережьям встречаются местами засоленные почвы. Для горных районов здесь характерна арктотундровая горнозональная структура почвенного покрова, а для равнин — горизонтальнозональная с постепенными переходами от арктических тундр к лесотундре, изредка прерываемая литогенной на останцах гляциально-эрозийного плато. В целом тундры Северной Америки исследованы еще не достаточно, хотя и имеются весьма детальные исследования почвенных режимов последнего времени, особенно работы Тедроу, Брауна. Есть основания говорить о распространении здесь почв типа подбуров, занимающих наиболее дренированные щебнистые повышенные участки с глубоким залеганием многолетней мерзлоты. Широко представлены полигональные тундры на многолетнемерзлых грунтах. Обнаженные гляциальной эрозией гранитные глыбы полностью лишены почвенного покрова.

Формация кислых сиаллитных сильнодифференцированных почв. Почвы данной формации распространены в трех крупных регионах бореального пояса.

В Северо-Кордильерском горно-лесном регионе (3о) характерна бореальная гумидная горнозональная структура почвенного

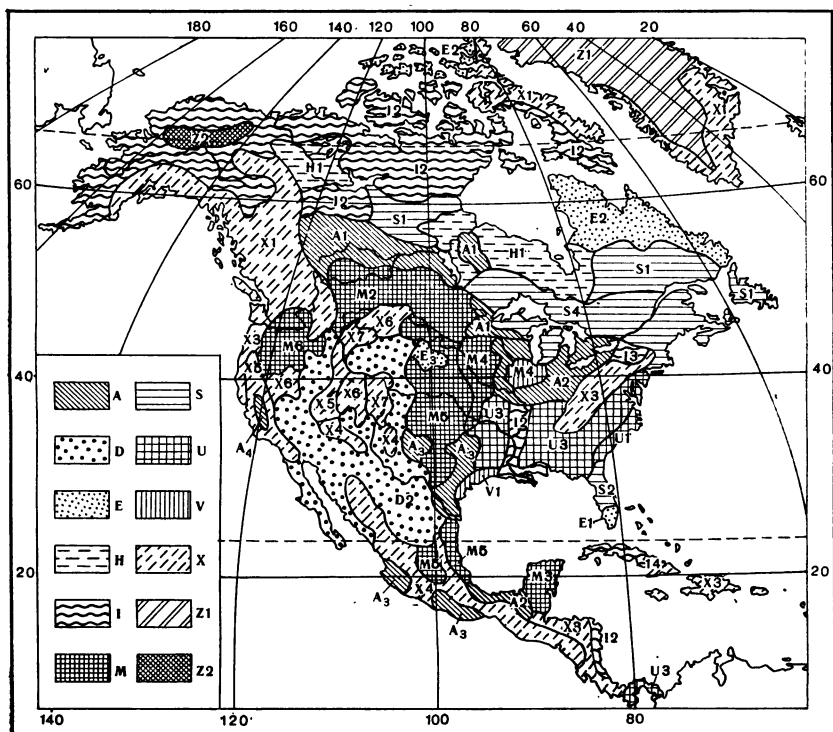


Рис. 54. Схема структуры почвенного покрова Северной Америки в соответствии с системой классификации почв «7-го Приближения» (составлена на карте распространения порядков и основных подпорядков почв Департамента земледелия США, 1972):

A — альфисоли: A¹ — боральфы, A² — удалфы, A³ — усталфы, A⁴ — ксеральфы.

D — аридисоли: D² — аргиды.

E — энтисоли: E¹ — аквенты, E² — ортенты, B³ — псамменты.

H — гистосоли: H¹ — недифференцированные.

J — инсептисоли: 12 — аквепты, 13 — охрепты, 14 — тропепты.

M — моллисоли: M² — боролли, M³ — рендолли, M⁵ — устоли, M⁶ — ксеролли.

S — сподосоли: S₁ — недифференцированные, S₂ — акводы, S₄ — ортоды.

U — ультисоли: U₁ — аквульты, U₃ — удульты.

V — вертисоли; V₁ — удерты.

X — почвы горных территорий: X¹ — криогенные (включая сподосоли), X² — криогенные (включая альфисоли), X³ — влажные (udic), X⁴ — теплые (ustic), X⁵ — сухие (xeric), X⁶ — засушливые (aridic), X⁷ — теплые (ustic) и криогенные (cryic).

L₁ — ледяные покровы, L₂ — скалистые горы

покрова, при которой горные подзолистые почвы с высотой сменяются горно-тундровыми почвами и гольцами (горные криогенные почвы, включая сподосоли, согласно концепции «7-го Прибли-

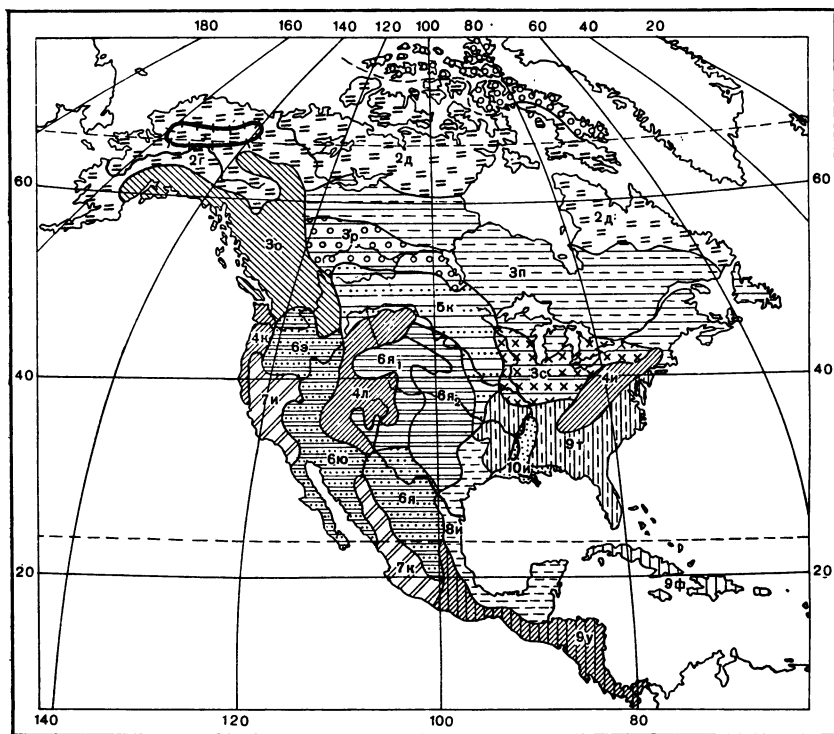


Рис. 55. Схема структуры почвенного покрова Северной Америки.
Пояснения в тексте и в табл. 10.

жения»). В долинах рек распространены мерзлотно-таежные почвы и подбуры на дренированных повышениях и болотные почвы в депрессиях.

Обширный Северо-Американский таежно-лесной регион (Зп) лежит в пределах озерной равнины Канадского щита, поверхность которого в плейстоцене была сильно эродирована оледенениями и местами перекрыта моренными и флювиогляциальными наносами, среди которых преобладают легкие по механическому составу. Лаврентийское плоскогорье и Лабрадор имеют повышенный расчлененный рельеф с высотами 200—600 м над ур. м., а низменное южное побережье Гудзонова залива сильно заболочено. В почвенном покрове преобладают железисто-иллювиальные, а по менее дренированным местам — гумусо-иллювиальные подзолы (сподосоли), в Пригудзонской низменности — торфяно-болотные почвы (гистосоли). В северной части региона распространены мерзлотно-таежные почвы, напоминающие аналогичные почвы Сибири. На сильно эродированных поверхностях характерны маломощные щебнистые подбуры.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Почвенный регион	Индекс на карте (рис. 55)	Генетико-морфо- структурный регион	Макроструктура почвенного покрова	Преобладающий эволюционный ряд почвообразования	Преобладающие стадии развития почв в эволюционном ряду
1	2	3	4	5	6	7
Формация криогенных нейтральных и слабокислых насыщенных почв	Северо-Американский аркто-пустынный	1б	гляциально-эрозийное островное плато	неупорядоченная литогенная в сочетании с полярно-пустынной горнозональной	автоморфное почвообразование	примитивно-автоморфные почвы
Формация криогенных глеевых кислых и слабокислых почв	Аляскинский горно-тундровый	2г	гляциально-эрозийное нагорье	арктотундровая горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные почвы
Формация криогенных глеевых кислых и слабокислых почв	Северо-Американский тундровый	2д	гляциально-аккумулятивная равнина с останцами эрозийного плато	горизонтально-зональная в сочетании с неупорядоченной литогенной	гидроморфное почвообразование	гидроморфные и мезогидроморфные почвы
Формация кислых сиазитных сильно-дифференцированных почв	Северо-Кордильерский горно-лесной	3о	разновозрастная горная система	бореальная гумидная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и развитые почвы
	Северо-Американский таежно-лесной	3п	гляциально-аккумулятивная равнина	горизонтально-зональная	гидроморфное почвообразование	гидроморфные, мезогидроморфные, неоморфные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кислых сиалитных сильно- дифференцирован- ных почв	Северо-Американ- ский лугово-лесной	Зр	гляциальная вы- сокая аккумулятив- ная равнина	горизонтально-зо- нальная с элемен- тами палеогидро- генной	гидроморфное почвообразование	мезогидроморф- ные, палеогидро- морфные и неавто- морфные почвы
Формация кислых сиалитных слабо- дифференцирован- ных почв	Великоозерский лесной Аппалачский гор- но-буроземный	Зс 4и	перигляциальная аккумулятивная равнина древняя горная система	горизонтально-зо- нальная в сочетании с палеогидрогенной суббореальная гу- мидная горно-зо- нальная	гидроморфное почвообразование горно-эрозийное почвообразование	неавтоморфные почвы горные развитые почвы
	Кордильерский горно-буроземный	4к	кайнозойская гор- ная система	суббореальная гу- мидная горно-зо- нальная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитив- ные и развитые почвы
	Скалисто-горный буроземный	4л	мезозойская гор- ная система	субтропическая континентальная горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитив- ные и развитые почвы
Формация нейт- ральных и слабо- щелочных гумусово- монтмориллонито- вых почв	Северо-Американ- ский черноземный	Бк	перигляциальная аккумулятивная равнина	горизонтально-зо- нальная в сочетании с палеогидрогенной	гидроморфное почвообразование	палеогидроморф- ные почвы
Формация слабо- щелочных и засо- ленных подпусты- нных и пустынь- ных почв	Невадский пус- тынный	Бэ	межгорное эро- зионно-аккумуля- тивное плато	упорядоченная литогенная в соче- тании с палеогид- рогенной	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	примитивно-авто- морфные и палео- гидроморфные поч- вы

1	2	3	4	5	6	7
Формация слабощелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Аризонско-Калифорнийский пустынный	бю	эрозийно-аккумулятивное плато и нагорье	упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидротенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы
	Мексиканский пустынный	бя	эрозийное нагорье	упорядоченная литогенная с элементами субтропической континентальной горнозональной	автоморфное и горно-эрозийное почвообразование	примитивно-автоморфные и горные примитивные почвы
	Северо-Американский полупустынный	бя ₁	древнее приподнятое аккумулятивное плато	горизонтально-зональная в сочетании с палеогидротенной	гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные и неавтоморфные почвы
	Северо-Американский сухостепной	бя ₂	древнее приподнятое аккумулятивное плато	горизонтально-зональная в сочетании с палеогидротенной	гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные и неавтоморфные почвы
	Южно-Кордильерский горный коричнево-земный	7и	мезокайнозойская горная система	субтропическая средиземноморская горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и развитые почвы
Формация нейтральных скарлатовых слабодифференцированных почв	Сьерра-Мадрский горный коричнево-земный	7к	мезозойская горная система	субтропическая средиземноморская горнозональная	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и развитые почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация ферри-аллитных почв и слитоземов	Примексиканский саванный	8и	водноаккумулятивная низменность с останцами эрозионных равнин	упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидрогенной и палеоклиматогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	автоморфные и палеоавтоморфные почвы, гидроаккумулятивные и палеогидроморфные почвы
Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв	Флоридский краснотерземный	9т	древняя водно-аккумулятивная низменность с элементами предгорных плато	палеогидрогенная в сочетании с горизонтально-зональной	гидроморфное почвообразование	несавтоморфные, палеогидроморфные и мезогидроморфные почвы
	Центрально-Американский влажно-тропический	9у	мезозойская горная система	экваториально-тропическая гумидная горнозональная	горно-эрозийное и автоморфное почвообразование	горные зрелые и палеоавтоморфные почвы
	Антильский влажносаванный	9ф	кайнозойское нагорье с тектоническими эрозионно-аккумулятивными равнинами	упорядоченная литогенная с элементами палеогидрогенной	горно-эрозийное, автоморфное и гидроморфное почвообразование	горные зрелые, палеоавтоморфные и палеогидроморфные почвы
Формация молодых аллювиальных почв	Нижне-Миссиппийская низменность	10и	водноаккумулятивная аллювиальная низменность	террасно-полосчатая	гидроморфное почвообразование	гидроаккумулятивные, гидроморфные и мезогидроморфные почвы

Особый регион составляет центральноканадская часть области Великих равнин (Зр). Морена здесь, как правило, перекрыта покровными лессовидными суглинками, часто карбонатными. Все почвоведы согласны, что почвенный покров этой территории специфичен, однако природа этой специфики разными авторами трактуется различно. На почвенных картах мира, составленных советскими авторами, здесь выделяются дерново-подзолистые почвы; канадские почвоведы выделяют особые *gray wooded soils* (серые лесные почвы), почвоведы США выделяют альфисоли, а на карте ФАО/ЮНЕСКО показаны лувисоли; М. А. Глазовская аналогизирует данный район с Якутией и выделяет тут наряду с дерново-подзолистыми почвами даже солоди. Вероятнее всего, это обычные дерново-подзолистые и подзолистые почвы, формирующиеся на двучленных породах (лессовидный суглинок на морене), что приводит к образованию первичных псевдоглеев и сочетанию в профиле почв оподзоливания и поверхностного оглеения (аналог контактно оглеенных почв Белоруссии и Смоленщины).

Нет ясности и относительно Великоозерского лесного региона (Зс), занимающего холмистые равнины к югу от Великих озер. Как и в предыдущем регионе, здесь господствуют хвойно-широколиственные и широколиственные смешанные леса. В почвенном покрове преобладают лессивированные почвы (альфисоли), ранее называвшиеся серо-бурыми подзолистыми. Генетическая характеристика почв остается спорной, некоторые считают их оподзоленными буроземами, другие просто относят к дерново-подзолистым.

Формация кислых сиаалитных слабо дифференцированных почв. Это бурые лесные почвы, распространенные в Северной Америке преимущественно в горных районах, как на востоке (Аппалачи), так и на западе (Кордильеры, Скалистые горы). Три региона этой формации (4и, 4к, 4л) различаются практически лишь по своему географическому положению, имея суббореальную гумидную горнозональную макроструктуру почвенного покрова. Лишь горный район южной части Скалистых гор отличается субтропической континентальной горнозональной макроструктурой; буроземы горных склонов сменяются здесь у подножий коричневыми почвами.

Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв. Это черноземы и черноземовидные почвы прерий США и Канады, дугой обнимающих с северо-востока засушливый пояс континента. Крупный Северо-Американский черноземный регион (5к) может быть разделен на ряд самостоятельных почвенных округов или районов, каждый со своей спецификой почвенного покрова. В северной части региона (южная часть штатов Саскачеван, Альберта, Манитоба в Канаде) в почвенном покрове господствуют темно-серые лесные почвы и оподзоленные черноземы, в сочетании с которыми широко распространены солонцеватые, осолоделые и черноземно-луговые почвы, а иногда встречаются и солончаки. Здесь часто встречаются понижения, занятые комплексами

болотных почв, луговых почв и солодей. Согласно почвенной карте мира ФГАМ здесь распространены серые лесные и лугово-черноземные почвы; по современным представлениям почвоведов США, тут преобладают северные моллисоли — боролли.

Восточная часть региона существенно отличается от предыдущей. Это территория к юго-западу от Великих озер, охватывающая штаты Айова, Висконсин, Миссури. Преобладающие здесь почвы — брүниземы (черноземовидные почвы прерий, влажные моллисоли — удолли). В сочетании с ними распространены лессивированные почвы (серо-бурые подзолистые, альфисоли). В естественном растительном покрове здесь когда-то господствовали высоко-травные прерии, в составе которых преобладали многолетние злаки с мощной корневой системой. От черноземов такие почвы отличаются отсутствием до значительной глубины (до 150—200 см) карбонатного горизонта, уплотнением и оглиниванием горизонта В, слабокислой реакцией верхней части профиля, насыщенностью основаниями, очень большой мощностью гумусового горизонта, узким отношением гуминовых кислот к фульвокислотам в гумусе, следами оглеения в нижней части профиля. Это типичные палеогидроморфные почвы, лишь сравнительно недавно вышедшие из луговой стадии гидроморфного процесса. В сочетании с ними и сейчас широко представлены луговые черноземовидные почвы на близких грунтовых водах. Вся территория интенсивно дренируется густой мелиоративной сетью.

К юго-западу от этих двух районов широкой дугой идет пояс черноземов, на севере заходя в Канаду (штаты Альберта и Саскачеван). В северной, канадской, части черноземной зоны в комплексе с черноземами широко распространены солонцеватые, солончаковатые и лугово-черноземные почвы. Южная часть черноземной зоны более дренирована, почвы здесь формируются на мощных лессах. От восточноевропейских черноземов североамериканские отличаются малой гумусностью и более всего, пожалуй, соответствуют южным черноземам СССР, характеризуясь также гипсоносностью в нижней части профиля.

Формация слабощелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв. Почвы данной формации широко распространены в Северной Америке, занимая весь юго-запад континента. Они представлены серией почвенных регионов, начиная от сухостепного региона каштановых почв плато Прерий до пустынь Невады, Аризоны и Калифорнии.

Сухостепной регион плато Прерий (б_{я2}) является непосредственным западным продолжением черноземных степей Великих равнин, все более повышающихся и обсыхающих в западном направлении. Плато сильно расчленено стекающими со Скалистых гор реками и изрезано глубокими речными долинами. Почвенный покров в целом сильно эродирован, преобладают маломощные щебнистые почвы. Лишь в самой северной, канадской, части региона дренированность территории несколько уменьшается и почвы

более гумусированы, но и более солонцеваты и солончаковаты.

Самая западная и наиболее высокая часть плато Прерий — это уже настоящая полупустыня с бурыми полупустынными почвами. Здесь большие территории занимают сильно эродированные поверхности — бедленды. Почвы маломощные, сильнощебнистые.

К югу и западу от описанных регионов, будучи разделенными Скалистыми горами, лежат обширные пустыни Невады, Аризоны, Калифорнии и Мексики. Это в наибольшей части межгорные и предгорные эрозионные плато и нагорья с очень сильно расчлененным рельефом, наиболее ярким примером которых является плато Колорадо с гигантским Большим каньоном. Для пустынь Северной Америки характерно обилие соленых озер, соровых солончаков, чередующихся с каменистыми, лишенными почвенного покрова поверхностями. Песчаные пустыни редки и не столь обширны, как на других континентах. Характерны глинистые пустыни с такыровидными почвами. По окраинным районам пустынь местами распространены опустыненные степи с характерными для них сероземами.

Формация нейтральных сиаалитных слабо дифференцированных почв. Южно-Кордильерский горный коричневоземный регион приурочен к южным береговым хребтам, отделяющим пустыни Аризоны от Тихого океана. В почвенном покрове определяющее значение имеет субтропическая средиземноморская горнозональная макроструктура, при которой коричневые почвы жестколистных лесов и кустарников с высотой сменяются буроземами. В горах Сьерра-Мадре коричневые почвы распространены еще шире, хотя принципиальная схема структуры почвенного покрова здесь остается той же самой. В направлении пустынных территорий характерны переходы от коричневых почв через серо-коричневые к сероземам. Много здесь сильно эродированных щебнистых поверхностей. В подгорных шлейфах характерно развитие мощных известковых кор — калише.

Формация ферсиаллитных почв и слитоземов. Почвы этой формации распространены в тропических районах Примексиканской низменности. Здесь очень сложная структура почвенного покрова, обусловленная сложной геоморфологией территории. Низменные водноаккумулятивные поверхности заняты слитоземами (вертисолями) и луговыми, иногда солончаковыми, почвами; по побережьям характерны приморские солончаки. Холмистые равнины характеризуются красно-бурими саванными и коричнево-красными ферраллитными почвами. Встречаются палеогидрогенные латеритные коры. На южном побережье Мексиканского залива на легких аллювиальных наносах встречаются тропические подзолы либо лессивированные почвы (на карте, составленной почвоведом США, здесь показаны альфисоли). Есть основания полагать, что в позднейшие геологические эпохи в регионе имели место неоднократные изменения условий почвообразования, связанные с тектоническими и климатическими явлениями.

Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв. Почвы этой формации распространены во Флориде (9т), в Центральной Америке (9у) и на Больших Антильских островах (9ф), включая Кубу и Гаити.

Во Флориде и прилегающих районах юго-востока США, в том числе на высоких террасах долины Миссисипи, на южных отрогах Аппалачей, широко распространены красноземы и желтоземы (ультисоли, согласно «7-му Приближению») под влажными вечно-зелеными субтропическими лесами. На низменностях п-ва Флориды они замещаются мощными железисто-иллювиальными и гумусо-иллювиальными подзолами (сподосоли) в сочетании с болотными почвами. Как и всюду в аналогичных районах субтропиков, мозаика красноземов и желтоземов связана с условиями грунтового увлажнения: формирование красноземов связано с хорошо дренированными склонами возвышенностей и выходами коренных, богатых ферромагнезиальными минералами пород; желтоземы приурочены к мезогидроморфным условиям. Наиболее обычной склоновой катеной является сочетание по мезорельефу: краснозем → желтозем → желтоземно-подзолистая почва → подзол → болотная почва.

В Центрально-Американском влажнотропическом лесном регионе (9у) преобладают разнообразные ферраллитные почвы при господстве экваториально-тропической гумидной горнозональной структуры почвенного покрова. По побережьям распространены мангровые заросли. Сложная изрезанная линия побережья, узость перешейка, соединяющего Северную Америку с Южной, горный рельеф, совместное влияние Тихого и Атлантического океанов делают почвенный покров этого региона крайне пестрым. Здесь чередуются на коротких расстояниях в зависимости от склона высоты и удаленности от моря, гилей, листопадные леса, жестко-лиственные леса, саванны. Соответственно имеется вся гамма тропических ферраллитных почв от гумидных до семиаридных.

Очень сложен также почвенный покров островов Карибского моря, прилегающих к Центральной Америке. Здесь преобладают влажные саванны, чередующиеся с более гумидными (гилей) и более засушливыми районами (сухие кустарники). Почвенный покров пестрый, мозаичный, с очень большой гаммой автоморфных, гидроморфных и горно-эрозионных почв самых разных стадий почвообразования. На горных склонах распространены в различной степени ферраллитизованные почвы, подгорные равнины заняты коричневыми почвами, слитоземами, луговыми и засоленными почвами; по побережьям развиты дюнные пески.

Формация молодых аллювиальных почв. Как и на других континентах мира, в Северной Америке речные долины характеризуются широким набором аллювиальных почв разного возраста и химизма. Наибольшие площади они занимают в Миссисипской низменности, но широко представлены вдоль всех больших и малых рек. Это интенсивно используемые в земледелии территории.

Глава 9

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ



Мегаструктура почвенного покрова Южной Америки очень тесно связана с геологической историей, географическим положением и конфигурацией континента.

Геологическое строение и история. В основе структуры Южной Америки лежит массивная кристаллическая платформа, сформированная докембрийской складчатостью. В областях антеклиз этой платформы кристаллические щиты выходят на поверхность, образуя изолированные глыбы в разных частях континента, разделенные прогибами платформенных синеклиз (рис. 56). В области синеклиз кристаллический фундамент перекрывает мощными слоями более поздних отложений, включая толщи плейстоценового и современного аллювия. Интересно и важно отметить, что области докембрийских прогибов проявляются и в современном рельефе Южной Америки, давая начало ее главным водноаккумулятивным низменностям — Оринокской, Амазонской, Гран-Чако, Парана-Парагвайской, Аргентинской пампы.

Складчатые движения палеозоя для Южной Америки не отмечены, а в мезозое они захватили лишь некоторые районы Патагонии. Главное горообразование Южной Америки имело место в кайнозое (альпийский орогенез), когда были подняты Анды на западе континента. Анды — это молодые складчатые горы со всеми характерными для них особенностями пост-орогенового периода — вулканизмом, сбросами, землетрясениями. Здесь много действующих вулканов, в том числе с пепловыми выбросами. Пеплопады — характерное явление для всей андийской части континента, включая прилегающие равнины. Наиболее широко вулканические пеплы распространены, не говоря о горных районах Анд, на равнинах Гран-Чако, Аргентинской пампы, Патагонии. Особенно интенсивен современный вулканизм в Северных Андах и на Огненной Земле.

Рельеф и геоморфология. В основе современного рельефа Южной Америки лежат древние геологические структуры, поразительно четко проявляющиеся в ее геоморфологии.

Три главных типа рельефа континента — горы, возвышенности и низменности — очень точно повторяют основные геологические структуры следующим образом: альпийский складчатый пояс Анд на западе, антеклизы (щиты) древней кристаллической платформы и платформенные прогибы (синеклизы) (рис. 57).

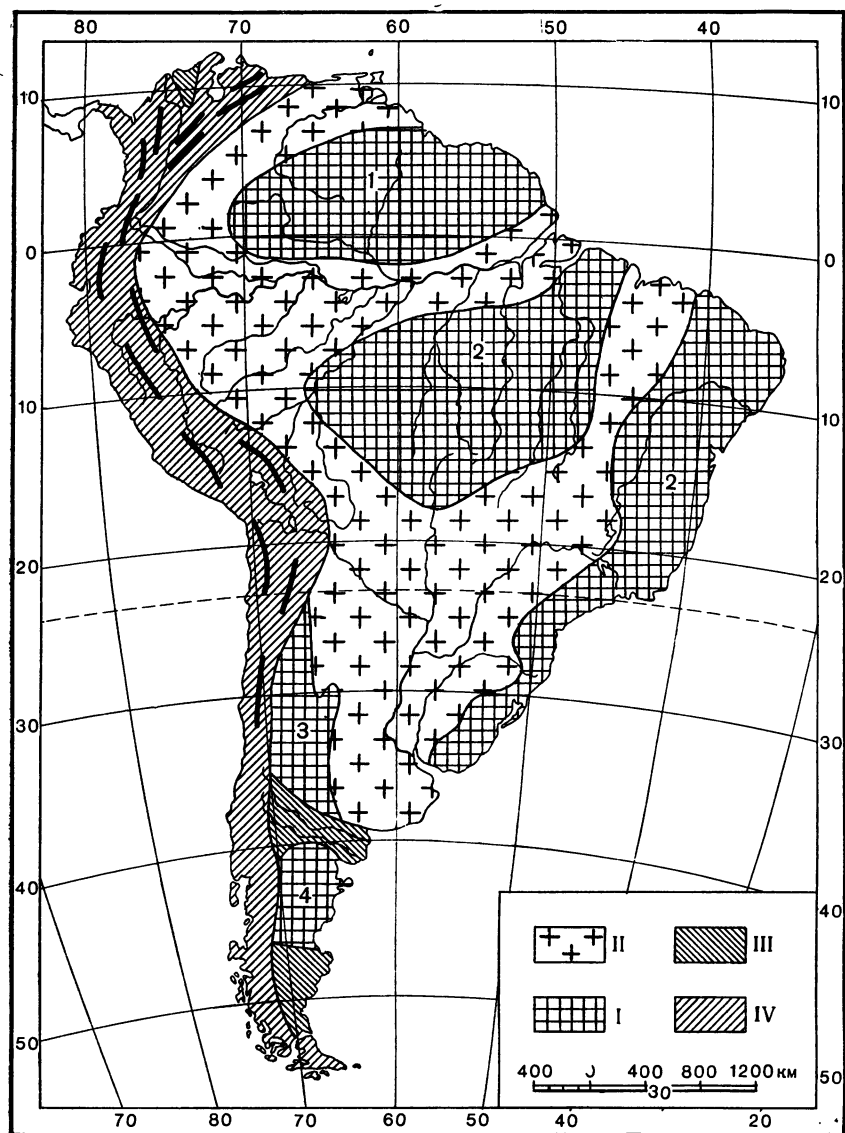


Рис. 56. Тектоническая схема Южной Америки:

I — платформенные области докембрийской складчатости с поверхностным залеганием складчатого фундамента: 1 — Гвианский щит, 2 — Бразильский щит, 3 — Пампский щит, 4 — Патагонский щит;

II — платформенные депрессионные области докембрийской складчатости с глубоким залеганием складчатого фундамента;

III — области мезозойской складчатости;

IV — области кайнозойской (альпийской) складчатости

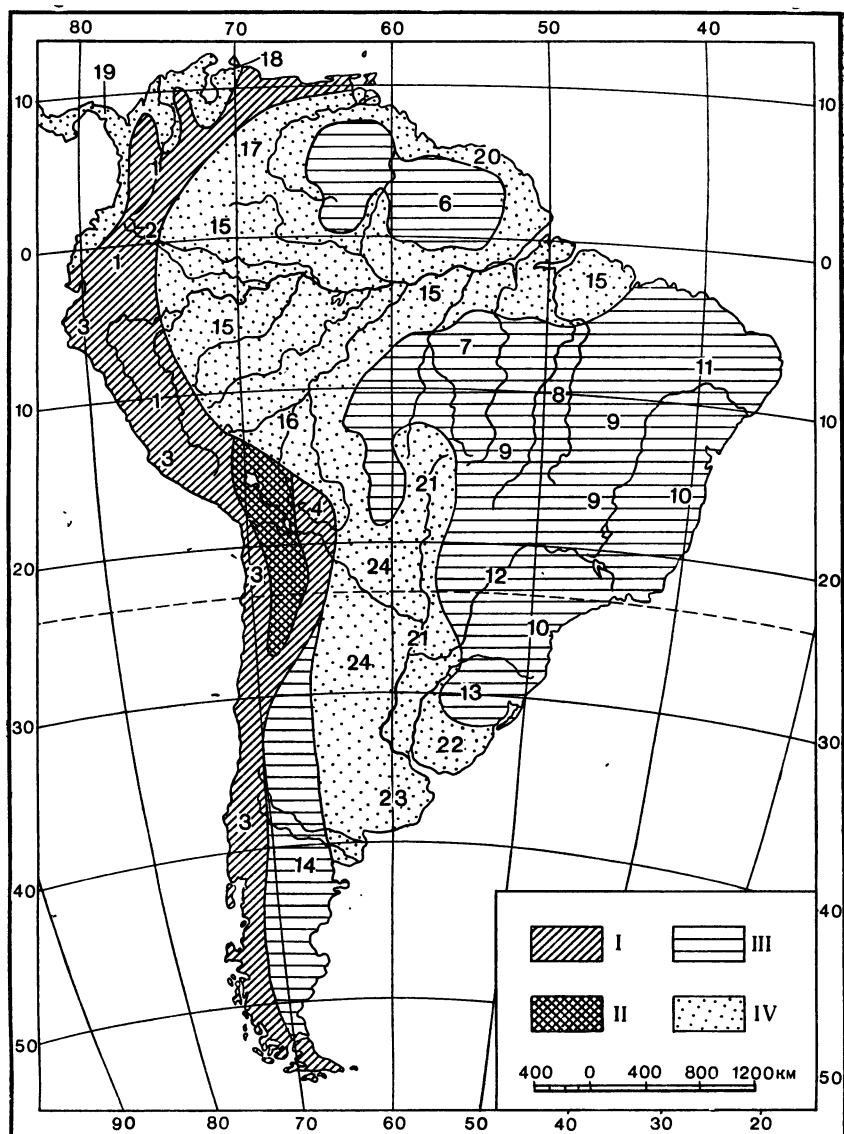


Рис. 57. Рельеф и геоморфологические районы Южной Америки:

I — молодые горные сооружения Андской системы: 1 — Северные Анды (до 6800 м), 2 — Восточные хребты и предгорья Анд (до 5000 м), 3 — Западные хребты и предгорья Анд (до 6900 м), 4 — Центральные Восточные Анды (до 7000 м), 5 — Южные Анды (до 7000 м);

II — высокогорное плато Центральных Анд (3500 м);

III — возвышенные холмистые равнины древних эрозионных плато: 6 — Гвианское нагорье (300—500 м с отдельными вершинами до 2700 м),

Хребты Андской системы идут параллельными грядами с севера на юг вдоль всего Тихоокеанского побережья, достигая высоты 7000 м на всем своем протяжении. На крайнем севере континента они, расщепляясь, образуют две ветви с Маракайбским прогибом между ними. В центре материка цепь хребтов существенно расширяется, образуя обширное высокогорное плато Центральных Анд на высоте около 3500 м; к югу цепи хребтов значительно сужаются, выклиниваясь на Огненной Земле.

Возвышенные холмистые равнины древнего эрозионного плато связаны со щитами докембрийской платформы. Они довольно сильно расчленены денудационными процессами и имеют несколько поверхностей выравнивания различных геологических эпох. Можно выделить три главных блока платообразных возвышенностей: Гвианское нагорье, Бразильское нагорье и Патагонская равнина.

Гвианское нагорье отличается относительно спокойным рельефом со средней высотой 300—500 м, лишь отдельные останцовые горы возвышаются до 2500—2700 м. Бразильское нагорье менее однородно. Здесь низкогорные сильно расчлененные территории с высотами 1000—2000 м чередуются с холмистыми равнинами (500—1000 м) и депрессиями (200—300 м). Наибольшей высоты и расчлененности нагорье достигает в юго-восточной приатлантической части, постепенно понижаясь в сторону предандского и амазонского прогибов. Патагонская равнина постепенно повышается от 300—500 м на высоте до 800—1000 м в предгорьях Анд.

Низменности Южной Америки обширны, как правило, имеют древнее тектоническое происхождение, полностью занимая предандский и амазонский прогибы древней платформы. Меньшее значение имеют приморские аллювиальные низменности, характерные для северной части континента. Все низменности имеют очень плоский рельеф, слабо дренированы, сильно заболочены.

Климат. Главными факторами, определяющими климатические особенности Южной Америки, являются: 1) исключительно большая протяженность континента по долготе, при которой он пересекает все термические пояса от экваториального до холоднотемперного; 2) наличие высокогорного барьера на всей западной окраине континента, разграничивающего тихоокеанское и атлантическое океанические влияния; 3) расположение наибольшей части континента в экваториальных и тропических широтах;

7 — Амазонский склон Бразильского нагорья (300—500 м), 8 — Центрально-Бразильская депрессия (200—300 м), 9 — Бразильское нагорье (500—1000 м), 10 — Приатлантический склон Бразильского нагорья (1000—1500 м с отдельными вершинами до 2900 м), 11 — северо-восточное расчленение Бразильского нагорья (600—800 м), 12 — плато Параны (300—500 м), 13 — Южно-Бразильское плато (600—1000 м), 14 — Патагонская равнина (300—500 м с повышением к западу до 800—1000 м к предгорьям Анд),

IV — аккумулятивные низменности 15 — Амазонская, 16 — Боливийская, 17 — Оринокская, 18 — Маракайбская, 19 — приморская Тихоокеанская, 20 — приморская Атлантическая, 21 — Парана-Парагвайская, 22 — Уругвайская, 23 — Аргентинская пампа, 24 — Гран-Чако

4) равнинность всей внеандийской части континента; 5) наличие холодных океанических течений близ побережий Перуанского на западе и Фолклендского на востоке; 6) преобладание восточного переноса воздушных масс с Атлантического океана в северной части континента и западного с Тихого океана в южной, что сказывается на увлажнении соответствующих территорий.

В соответствии с комплексным воздействием указанных факторов в пределах континента наблюдается закономерная смена типов климата с севера на юг и с запада на восток, обуславливающая соответствующую географию растительного покрова.

В северной части континента, несмотря на его значительную протяженность по широте, влажное влияние Атлантического океана распространяется на всю территорию (рис. 58). Климат здесь гумидный, меняющийся от экваториального до тропического соответственно к югу и северу от экватора. В экваториальном поясе сухой сезон практически отсутствует, а в тропических он составляет 3—5 месяцев при 1000—2000 мм осадков в год. Южнее, в субтропическом поясе, количество осадков постепенно уменьшается к западу от океана, достигая минимума в предандской полосе равнины Гран-Чако. Тихоокеанские склоны Анд в этом поясе (между 20° и 30° ю. ш.) отличаются исключительной засушливостью вследствие иссушающего влияния Тихого океана, усиливаемого холодным Перуанским течением. Здесь располагаются прибрежные и горные пустыни Южной Америки. К югу от 35° ю. ш. направление движений воздушных масс меняется на противоположное: ветры с Тихого океана приносят влагу на западные склоны Анд, а Патагония соответственно лежит в дождевой тени и отличается засушливостью климата, как и Аргентинская пампа, что еще усиливается влиянием холодного Фолклендского течения у берегов Аргентины. Здесь также господствуют опустыненные ландшафты.

Растительность. Растительные зоны Южной Америки целиком следуют географии климатов, а их конфигурация определяется влиянием местных особенностей рельефа и литологии.

Наибольшие площади в Южной Америке занимают тропические влажные вечнозеленые леса (гилеи), полностью покрывающие Амазонскую низменность и прилегающие территории Гвианского и Бразильского нагорий (рис. 59). Их площадь здесь максимальная во всем мире (только в Бразилии гилеи занимают более 4 млн. км², т. е. значительно больше, чем во всей экваториальной Африке). К югу и северу в тропических районах, имеющих сухой сезон, они сменяются тропическими листопадными лесами и далее саваннами. По мере нарастания сухости климата в северо-восточной и юго-западной частях Бразильского нагорья на смену листопадным лесам и влажным саваннам приходят редкостойные парковые листопадные леса и кустарники. В низкотерриториях Южной Бразилии распространены своеобразные субтропические хвойные араукариевые леса. В горах Северных Анд

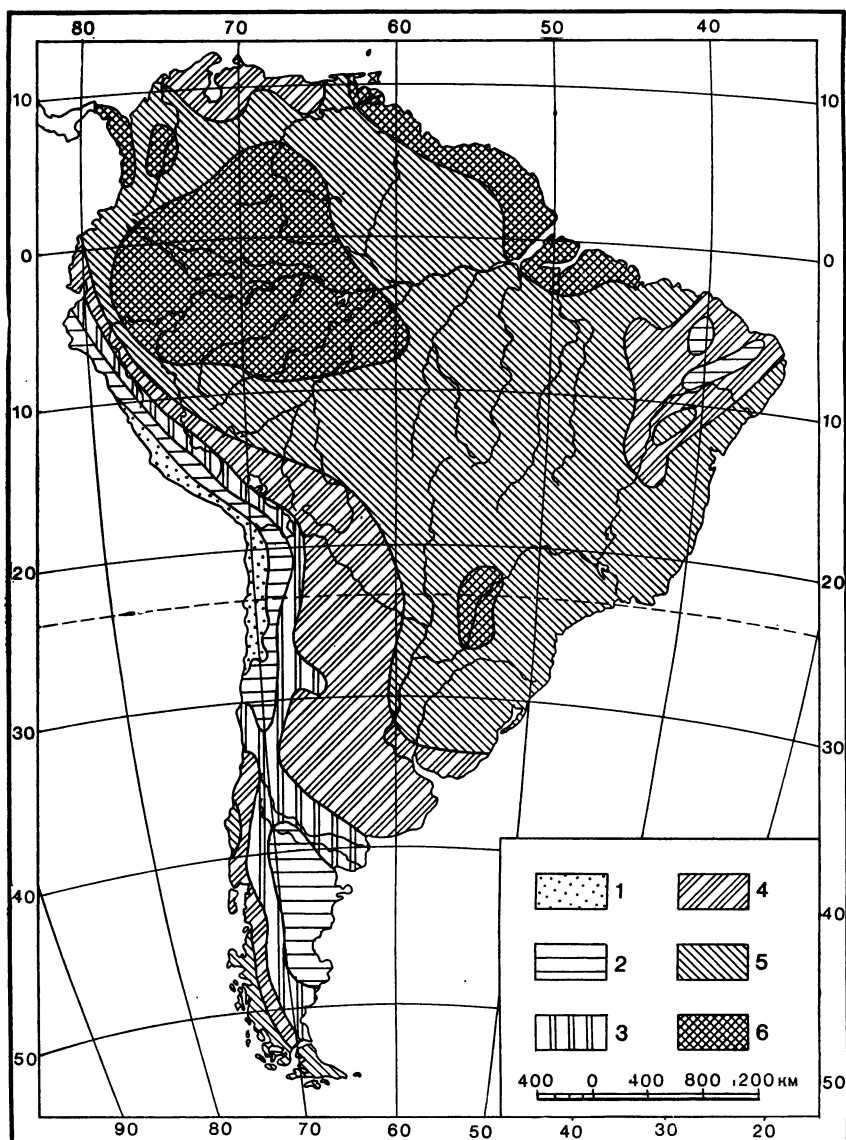


Рис. 58. Годовые суммы осадков в Южной Америке:
 1 — менее 100 мм, 2 — 100—200 мм, 3 — 200—500 мм, 4 — 500—
 1000 мм, 5 — 1000—2000 мм, 6 — более 2000 мм

преобладают горные тропические смешанные леса, сменяемые субальпийскими и альпийскими лугами в высокогорьях, а в Южных Андах — горные буковые леса, Центральные Анды — это область пустынь. К югу примерно от 30° ю. ш. древесная расти-

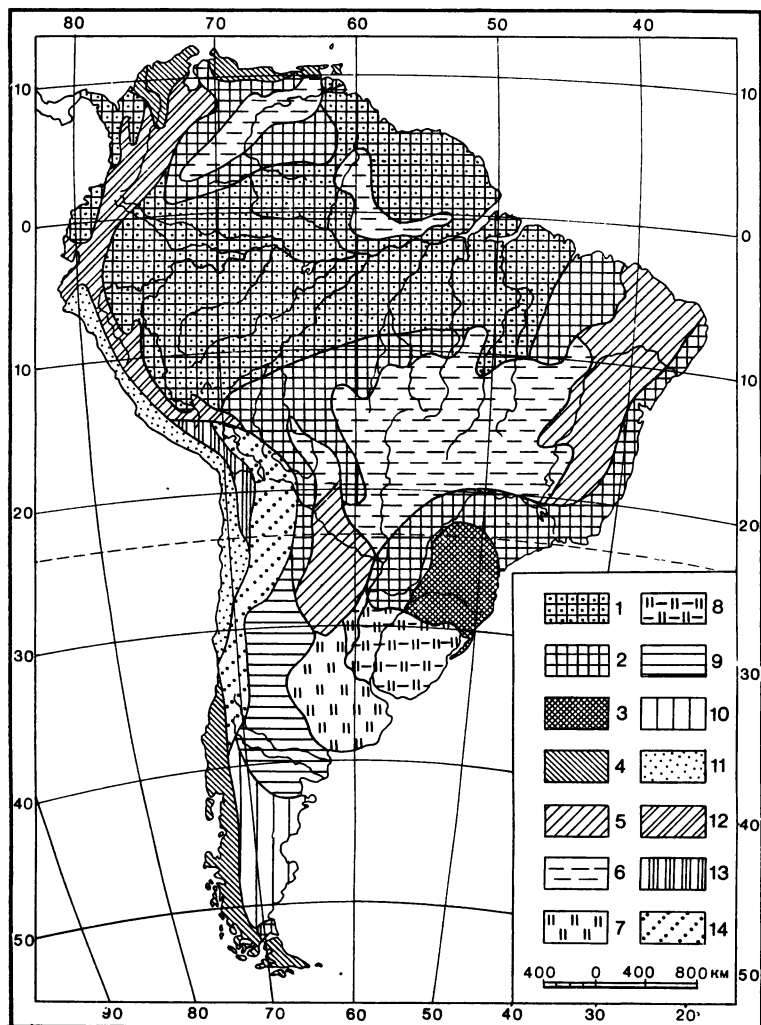


Рис. 59. Растительность Южной Америки:

1 — влажные вечнозеленые тропические леса (гилей), 2 — тропические леса, безлистные в сухое время года, 3 — южнобразильские субтропические хвойные леса, 4 — субтропические, умеренные и субантарктические горные буковые леса, 5 — редкостойные парковые листопадные леса и кустарники, 6 — саванны, 7 — степи (пампа), 8 — остепненная саванна, 9 — опустыненные кустарниковые степи (пустынный скрэб), 10 — сухие степи и полупустыни Патагонии и Огненной Земли, 11 — пустыни, 12 — горные леса тропических Анд, 13 — горные субальпийские и альпийские луга, 14 — горные пустыни и полупустыни

тельность на равнинах полностью уступает место травянистой. В уругвайской пампе это остепненные саванны, а в аргентинской — настоящие злаковые степи. Степи аргентинской пампы к западу в предгорьях Анд сменяются опустыненными кустарниковыми степями (пустынный скрэб), а южнее идут обширные сухие степи и полупустыни Патагонии и Огненной Земли.

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Почвенный покров Южной Америки изучен еще крайне слабо, хотя за последние 10—15 лет проведены очень большие почвенные исследования, особенно благодаря деятельности ФАО и ЮНЕСКО. Лишь около 13% площади континента покрыто наземной почвенной съемкой и систематически исследовано; около 48% территории покрывают рекогносцировочные почвенные обследования, а для остальных 39% имеются лишь отдельные отрывочные сведения общегеографического характера. В наименьшей степени исследован обширный бассейн Амазонки, почвенная карта которого в ближайшем будущем может очень существенно измениться.

Впервые почвенный покров континента был в целом охарактеризован на мировых картах К. Д. Глинки (1908, 1915, 1927 гг.). В 1935 г. Схематическая почвенная карта Южной Америки была опубликована Маттеи, которую использовал в своей мировой карте Л. И. Прасолов. Некоторые уточнения были внесены на последующих картах мира. Наиболее детально, с возможной в настоящее время точностью, почвенный покров Южной Америки показан на карте ФАО/ЮНЕСКО масштаба 1 : 5 000 000, опубликованной в 1971 г. До этого было создано несколько предварительных вариантов (1960 г. Брамао и Лемос, 1962 г. Брамао, 1965 г. Райт и Беннема, последний вариант Бик), широко обсуждавшихся мировой научной общественностью. Основа этой карты использована в значительной части и на карте В. А. Ковды. Все эти материалы позволяют достаточно полно дать общую характеристику почвенного покрова континента, схема структуры которого показана на рис. 60 и охарактеризована в табл. 11.

Формация кислых сиаалитных слабо дифференцированных почв. Бурые лесые почвы этой формации распространены в горах Южных Анд, высота которых постепенно падает с 4000 м на севере (около 30° ю. ш.) до 2000 м на юге. Прибрежные хребты здесь сильно рассечены фиордами, а внутренние — поперечными долинами. Многочисленные вершины несут снежные поля и глетчеры. Характерным явлением здесь служит поверхностное распространение вулканических пеплов вследствие периодической деятельности многочисленных действующих вулканов; пепловые покровы местами достигают многометровой мощности. На западных склонах гор климат влажный, годовые осадки достигают во влажно-умеренных районах 200 мм, а на восточных склонах относительно сухо, нормы осадков быстро падают к границам Патаго-

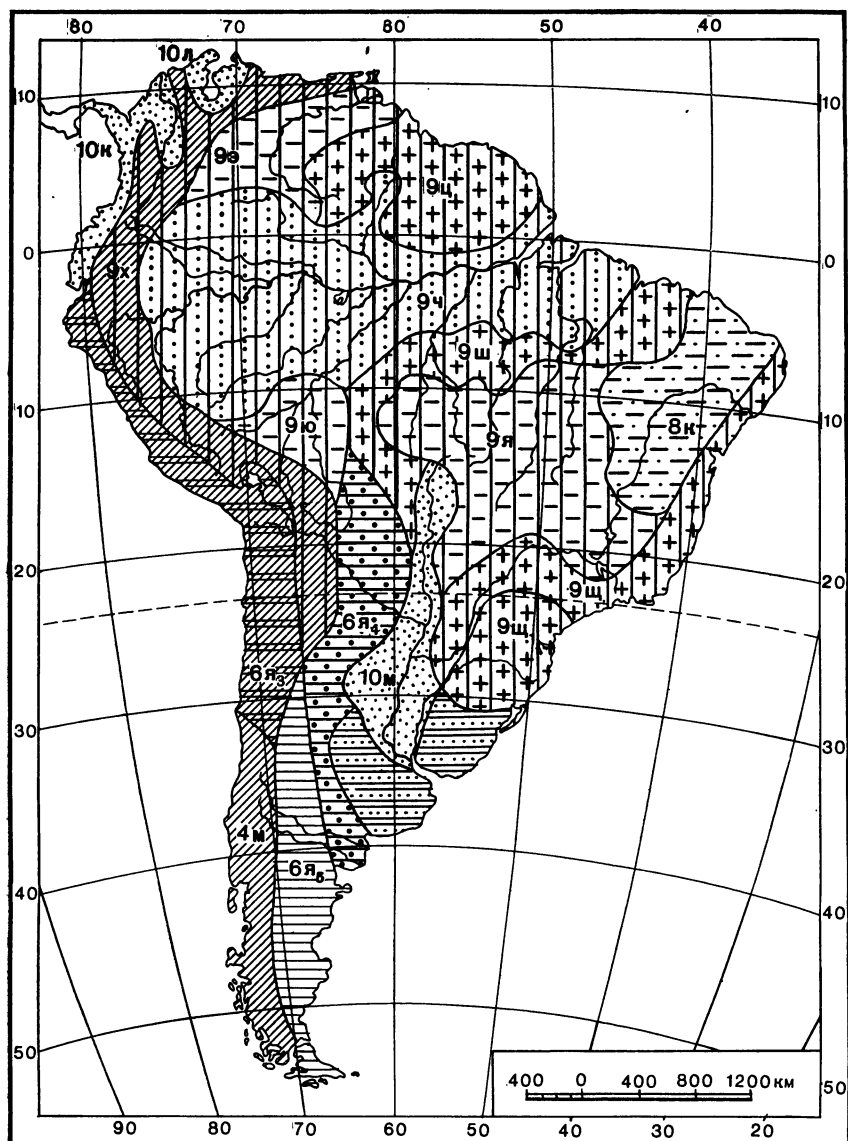


Рис. 60. Схема структуры почвенного покрова Южной Америки. Пояснения в тексте и в табл. 11

нии. Растительный покров представлен в основном букowymi лесами, к северу сменяемыми араукариевыми. В почвенном покрове преобладает суббореальная гумидная горнозональная макроструктура в сочетании с вулканогенной. Насыщенные буроземы преобладают на склонах, сменяясь с высотой горно-луговыми почвами субнивальнoй зоны. В ассоциации с буроземами широко

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЮЖНОЙ АМЕРИКИ.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ ФОРМАЦИЙ, РЕГИОНОВ И ИХ МАКРОСТРУКТУРЫ

Почвенная формация	Почвенный регион	Индекс на карте (рис. 60)	4		Макроструктура почвенного покрова	6		Преобладающие стадии развития почв в эволюционном ряду
			3	4		5	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Формация кислых сialлитных слабодифференцированных почв	Южно-Андийский буросемянный	4 м	кайнозойская горная система	суббореальная гумидная в сочетании с вулканогенной	горно-эрозийное почвообразование	горные примитивные и развитые почвы		
Формация нейтральных и слабощелочных гумусово-монтмориллонитовых почв	Аргентинско-Уругвайский памповый	5 л	аллювиальная низменность	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	мезогидроморфные и палеогидроморфные почвы		
Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв	Андийский пустынный	бяз	кайнозойская горная система с подгорной равниной и высокогорным плато	тропическая экстрааридная горнозональная с элементами палеогидрогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	примитивно-автоморфные и палеогидроморфные почвы		
	Предандийский кустарниково-сухостепной (Гран-Чако)	бяз	древняя аккумулятивная подгорная равнина	палеогидрогенная	гидроморфное почвообразование	мезогидроморфные, палеогидроморфные и протерогидроморфные почвы		
	Патагонский полупустынный	бяз	эрозийно-аккумулятивная равнина	горизонтально-зональная в сочетании с палеогидрогенной	автоморфное и гидроморфное почвообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы		

1	2	3	4	5	6	7
Формация ферралитных почв и слитоземов	Бразильский ка- атинговый	8к	эрозийное пла- то	упорядоченная литогенная с эле- ментами палеогид- рогенной и палео- климатогенной	автоморфное и гидроморфное поч- вообразование	автоморфные и палеогидроморфные почвы
Формация кис- лых ферралит- ных, ферритных и аллитных почв	Северо-Ангий- ский горный влаж- нотропический	9х	кайнозойская горная система	экваториально- тропическая гумид- ная горнозональ- ная	горно-эрозийно- ное почвообразова- ние	горные примитив- ные, развитые и зрелые почвы
	Гвианский влаж- нотропический	9ц	древнее эрозийно- ное плато	упорядоченная литогенная	автоморфное поч- вообразование	палеоавтоморфные почвы
	Амазонский влажнотропический	9ч	древняя всдно- аккумулятивная низменность	палеогидроген- ная в сочетании с террасно-полосча- той	гидроморфное почвообразование	все переходы от гидроаккумулятив- ных до неавто- морфных почв
	Бразильский влажнотропический	9ш	древнее эрозийно- ное плато	упорядоченная ли- тогенная в сочета- нии с палеогидро- генной	автоморфное поч- вообразование	палеоавтоморфные почвы
	Южно-Бразиль- ский влажнотропи- ческий	9щ	древнее эрозийно- ное плато	упорядоченная литогенная в соче- тании с палеогид- рогенной	автоморфное поч- вообразование	палеоавт.-морф- ные почвы и авто- морфные почвы
	Южно-Бразиль- ский влажнотропи- ческий	9щ1	древнее эрозийно- ное плато	упорядоченная литогенная	автоморфное поч- вообразование	палеоавтоморф- ные почвы
	Оринокийский влажнотропический	9э	водноаккумуля- тивная равнина	палеогидроген- ная	гидроморфное почвообразование	палеогидроморф- ные и неавтоморф- ные почвы

1	2	3	4	5	6	7
Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв	Боливийский влажносаванный Бразильский саванный	9ю 9я	водноаккумулятивная равнина древнее эрозийное плато	палеогидрогенная упорядоченная литогенная в сочетании с палеогидрогенной	гидроморфное почвообразование автоморфное и гидроморфное почвообразование	палеогидроморфные почвы палеоавтоморфные и палеогидроморфные почвы
	Приморская тихоокеанская равнина	10к	аллювиально-пролювиальная низменность	террасно-полосчатая	гидроморфное почвообразование	гидроаккумулятивные, палеогидроморфные и неавтоморфные почвы
Формация молодых аллювиальных почв	Маракайбская равнина	10л	аллювиально-пролювиальная низменность	террасно-полосчатая	гидроморфное почвообразование	гидроаккумулятивные, гидроморфные и мезогидроморфные почвы
	Парана-Парагвайская низменность	10м	аллювиальная низменность	террасно-полосчатая	гидроморфное почвообразование	гидроморфные, мезогидроморфные и палеогидроморфные почвы

представлены андосоли на вулканических пеплах (почвы трумао в Чили). Местами встречаются подзолистые почвы, однако географическая приуроченность их пока не ясна. На базальтовых покровах встречаются красноватые буроземы.

Формация нейтральных и слабощелочных гумусово - монтмориллонитовых почв. Эта формация распространена в субтропиках Аргентино - Уругвайской пампы. Здесь объединены воедино два довольно различных, хотя и близких между собой, природных района.

Аргентинская пампа — сравнительно плоская низменная равнина, сложенная карбонатными лессами в смеси с вулканическим пеплом, принесенным с вулканов Южных Анд. Восточная, наиболее пониженная, часть пампы плохо дренирована и отличается существенно по своему почвенному покрову от остальной территории: здесь преобладают сочетания луговых и лугово-черноземных почв с солонцами и солодами. Основная часть поверхности пампы представлена черноземами, обычно сильно выщелоченными, имеющими ясно выраженный глинисто-

иллювиальный горизонт в средней части профиля. В депрессиях встречаются солончаки и солоды.

Уругвайская пампа более разнородная. Здесь лессы распространены лишь в южной части, а северная и восточная части региона сложны различными кристаллическими породами, на элювии которых формируются маломощные, часто щебнистые почвы. В почвенном покрове преобладают выщелоченные черноземы с глинисто-иллювиальным горизонтом В. В сочетании с ними в депрессиях распространены луговые почвы, солонцы, солоды, а в северных районах — литосоли. В восточных районах Уругвая черноземы формируются на продуктах выветривания кислых изверженных и метаморфических пород, в результате чего их горизонт В иногда имеет красноватый оттенок. Это, кстати, дало в свое время основания для ошибочной характеристики почв пампы как «красноватых почв прерий», «красновато-черных почв субтропических прерий». Черноземы уругвайской пампы, как правило, менее дренированы, чем аргентинской, более ассоциированы с луговыми почвами, обычно содержат железисто-марганцевые конкреции в нижней части профиля.

Пампа — наиболее крупный массив плодородных, пригодных для земледелия почв в Южной Америке, аналогичный черноземным степям других континентов мира.

Формация слабощелочных, щелочных и засоленных полупустынных и пустынных почв. Почвы данной формации представлены тремя крупными регионами, которые, в свою очередь, могут быть подразделены на самостоятельные географические элементы.

Андийский пустынный регион (бяз) состоит из трех самостоятельных частей. Это приморская холмистая пустыня Чили и Перу, горные пустыни Центральных Анд и пустынное высокогорное плато Пуна.

Чилийская пустыня Атакама — наиболее засушливый район Южной Америки. Здесь значительные территории совершенно лишены растительности, широко распространены солончаки, солевые коры, в том числе нитратные, обширные массивы солевых поверхностей. Почвенный покров, не говоря о солончаках, фрагментарный; сильнощебнистые маломощные пустынные почвы преобладают по склонам холмов. Перуанская пустыня менее засолена, но более камениста; на крайнем севере есть небольшие площади дюнных песков, а на высотах 500—700 м распространены ксерофитные кустарники, получающие влагу за счет туманов.

Горные пустыни Центральных Анд поднимаются до значительной высоты (до 5500 м), где сменяются горными лугами. В зависимости от местных особенностей рельефа полностью лишенные растительности щебнистые или пепловые поверхности, часто дающие сели, чередуются с кактусовыми или кустарниковыми пустынями.

Высокогорное плато Центральных Анд — Пуна — в своей западной части представляет бессточную древнеаллювиальную рав-

нину — Алтиплано. Когда-то здесь были огромные озера, остатком которых являются современные озера Титикака, Поопо и другие. Озерные отложения смешаны всюду с вулканическим пеплом. Вокруг пресного озера Титикака широко распространены луговые и болотные почвы, часто встречаются солонцы и солончаки; на более повышенных поверхностях, сложенных вулканическим пеплом, характерны андосоли. К югу от озера распространены каштановые почвы под сухими степями. В более засушливых частях Пуны характерны широкие солевые равнины, чередующиеся с пепловыми покровами. Вулканические почвы характерны для всего плато.

Почвы этой же формации характерны для предандийской кустарниково-сухостепной равнины Гран-Чако (регион б_{я4}), своей южной частью отделяющей аргентинскую пампу от полупустынь Патагонии (область пери-пампы). Это древняя подгорная водно-аккумулятивная равнина, поверхностные отложения которой принесены с лежащих на западе Андских хребтов. Характерны здесь древние следы дельты и озерные впадины. Вся территория сильно засолена. Преобладают в почве коричневые почвы, постепенно к югу сменяемые серо-коричневыми и, наконец, сероземами. Многочисленны солончаки, в разной степени засоленные и солонцеватые почвы, солонцы, солоды, образующие закономерные сочетания в зависимости от условий рельефа.

Патагонский полупустынный регион (б_{я5}) так же, как и прилегающие к нему с севера, характеризуется существенным участием вулканического пепла в составе поверхностных отложений. В почвенном покрове преобладают слабообразованные бурые полупустынные почвы. В северных районах обычны бугристые полузакрепленные пески. Ближе к Андам почвы маломощные и щебнистые. Обычно в депрессиях солонцы и солончаки. Все почвы сильнокарбонатные. В южной части Патагонии, где современные рыхлые наносы и молодые базальтовые покровы тонким чехлом перекрывают кристаллические породы Патагонского щита, распространены каменистые пустыни, а на базальтах — красноватые полупустынные почвы. В предгорьях Анд происходит очень постепенная смена ландшафтов от кустарниковых полупустынь к разреженным буковым лесам, и в почвенном покрове начинают преобладать андосоли и светлые буроземы. В южных, наиболее холодных, но тоже сухих районах Патагонии и в Терра дель Фуэго распространены маломощные дерновые, луговые и торфянистые почвы, чередующиеся с андосолями.

Формация ферсиаллитных почв и слитоземов. Эта формация характерна для каатинги Бразилии, — своеобразного сухосаванного региона засушливой северо-восточной части бразильского нагорья. Бразильская каатинга представлена разреженными зарослями кактусов, колючих кустарников и низкорослых деревьев. В речных долинах и на более увлажняемых горных склонах присутствуют тропические листопадные леса, а на плоских платообраз-

ных поверхностях характерны ландшафты серрадо (опустыненная саванна). Рельеф сформирован длительной денудацией в семи-аридных условиях, продолжающейся и сейчас. На третичных эрозионных поверхностях характерны древние мощные каолиновые коры, бронированные с поверхности железистым панцирем. Реликтовые латеритные коры распространены довольно широко. Плоские депрессии обычно заняты слитоземами. На более дренированных пологих склонах характерны коричнево-красные ферраллитизованные почвы. В ландшафтах серрадо обычны маломощные щебнистые почвы.

Формация кислых ферраллитных, ферритных и аллитных почв. Данная формация очень широко представлена в Южной Америке, создавая основу почвенного покрова экваториального и тропических поясов континента в зонах тропических влажных лесов и саванн, образующих прихотливую мозаику отдельных почвенных регионов, география и конфигурация которых определяются преимущественно геоморфологическими условиями.

В Северо-Андийском горном влажнотропическом регионе (9х) в целом преобладает гумидный климат, но многие внутренние межгорные долины характеризуются засушливостью. Западные хребты имеют много действующих вулканов и сложены преимущественно вулканическими породами, в то время как на востоке преобладают известняки. Горные красные ферраллитные почвы предгорий на небольших высотах сменяются буроземами, в сочетании с которыми широко представлены андосоли. Выше 3500 м идут субальпийские и альпийские горно-луговые почвы. В сухих долинах распространены остепненные почвы.

Гвианский влажнотропический регион (9ц) довольно неоднороден в геоморфологическом отношении: холмистые плато чередуются с плоскими педиplainами и низкогорьями, характеризующими разновозрастные поверхности выравнивания. Тектонические поднятия третичного и четвертичного времени привели к сильному разрушению и расчленению древних поверхностей, поэтому на значительной части плато преобладают маломощные коры выветривания, несмотря на очень древний возраст процесса. На более сохранившихся пониженных поверхностях преобладают мощные ферраллитные коры выветривания, но их площадь ограничена. На горных склонах преобладают маломощные щебнистые почвы первых стадий почвообразования. Древние педиplainы часто несут покров железистых песков с гравием — остаток древних азродированных кор выветривания. Красно-желтые ферраллитные почвы преобладают во всем регионе, однако крайне сильно варьируют по мощности и степени развития в связи с сильным развитием денудационных процессов соответственно нескольким циклам тектонических поднятий.

Лежащий к югу от предыдущего Амазонский влажнотропический регион (9 ч) приурочен к Амазонской низменности, сложенной каолиновыми глинами и кварцевыми песками. Современный

аллювий занимает небольшую площадь вдоль русла реки и ее притоков. Пойменные территории заняты комплексом болотных, луговых и дерновых сильно оглеенных кислых почв. Плейстоценовые террасы разного уровня несут покров преимущественно желтых ферраллитных почв, на наиболее низких террасах ассоциированных с мощными гумусо-иллювиальными и железисто-иллювиальными подзолами на кварцевых песках. Часто встречаются железистые конкреционные прослои в почвах, сцементированные в плотные латеритные панцири. Широко распространены слабо ферраллитизованные почвы типа желтоземов или желтоземно-подзолистых почв, обычно с железистыми конкреционными прослоями в нижней части профиля, весьма близкие по облику и свойствам к почвам нижних террас Риони в Западной Грузии (латериты в районе Гали-Зугдиди). Наиболее древние плиоценовые террасы сложены однородными тяжелыми каолинистыми глинами, на которых формируются желтые ферраллитные почвы; в менее дренированных условиях почвы обычно имеют латеритные прослои. На почвах с мощными латеритами тропическая гилея сменяется обедненными саванноподобными ассоциациями.

Бразильский влажнотропический регион (9ш) обрамляет с юга Амазонскую низменность и приурочен к северным отрогам Бразильского нагорья. Гилеи здесь сменяются листопадными тропическими лесами. Преобладают красные ферраллитные почвы, часто сильно эродированные, местами на плоских поверхностях сменяемые ожелезненными гравийными песками.

Южнобразильский влажнотропический регион (9щ) занимает приатлантическую часть Бразильского нагорья, сильно расчлененного здесь и имеющего ряд горных районов (Сьерра да Мантикьерра, Сьерра да Мар и др.). Листопадные тропические леса региона близ побережья сменяются гилеями. Как и в Гвианском регионе, древние коры выветривания здесь сильно разрушены эрозией после плио-плейстоценовых поднятий Бразильского щита. Соответственно рельеф здесь холмистый до гористого, а коры выветривания маломощные. На склонах преобладают молодые слабо ферраллитизованные почвы, на более древних сохранившихся поверхностях распространены красно-желтые ферраллитные почвы. Характерны здесь своеобразные буроземоподобные очень слабо ферраллитизованные почвы, богатые основанием и фосфором, на которых располагаются лучшие в провинции Байя плантации какао. В горах имеет место горнозональная структура почвенного покрова, при которой ферраллитные почвы подножий сменяются на склонах буроземами, а выше 2300 м над ур. м. — горно-луговыми, как, например, Кампос да Жордайо в Сьерра да Мантикьерра. На атлантическом побережье распространены желтоземно-подзолистые почвы и железисто-иллювиальные подзолы, часто сильно оглеенные.

Южнобразильский влажносубтропический регион (9щ₁) представляет собой обширное базальтовое плато, покрытое араука-

риевыми лесами. Плато имеет несколько четко выраженных поверхностей выравнивания, характеризующихся различным почвенным покровом соответственно разному возрасту поверхностей. На уровнях от 200 до 400 м распространены темные красные ферраллитные почвы под тропическим разреженным листопадным лесом. Уровни от 400 до 900 м заняты араукариевыми лесами на темно-красных сильно гумусированных ферраллитных почвах. Наконец, платообразные поверхности выше 900 м покрыты желтыми или красно-желтыми ферраллитными почвами, отличающимися слабой ферраллитизацией и составляющими переход к буроэмам. Растительность здесь представлена остепненными лугами. По периферии этого региона распространены красноземы.

Описываемая формация включает в себя также саванные территории Южной Америки.

Ориноцкий влажносаванный регион (9э) соответствует бассейну р. Ориноко. Приморская низменность в дельте Ориноко занята обширными зарослями мангров с соответствующими солеными грязями. Пойменные террасы заняты сочетанием луговых почв и слитоземов. На более высоких террасах распространены желтоземно-подзолистые и желтые ферраллитные почвы с железисто-конкреционными прослоями и иногда мощными латеритными панцирями. Латеритные коры характерны в целом для высоких террас этого региона. В льяносах Венесуэлы характерны лугово-глеевые почвы в сочетании со слабо ферраллитизованными почвами с плинтитом.

Боливийский влажносаванный регион (9ю), лежащий к югу от Амазонской депрессии, почти не исследован в почвенном отношении. Это подгорная низменность, выполненная пролювиально-аллювиальными наносами, принесенными с расположенных западнее Андских хребтов. Предположительно наибольшие площади здесь занимают желтые ферраллитные почвы с плинтитом, часто оглеенные. Встречаются и желтоземно-подзолистые почвы с железисто-конкреционными прослоями.

Наконец, Бразильский саванный регион (9я), занимающий основную часть Бразильского нагорья, представляет собой очень сильно эродированную поверхность, покрытую скудной растительностью серрадо — разреженных зарослей кустарников и низкорослых деревьев с пятнами травянистой растительности; значительная часть почвы полностью обнажена. Местами серрадо прерывается травянистой саванной или участками тропического листопадного леса. Сухой сезон летом продолжается 5—7 месяцев. Хорошо сохранившиеся с третичного времени поверхности денудации покрыты мощными красно-желтыми ферраллитными почвами с исключительно высокой кислотностью и низким содержанием оснований. На эродированных выложенных поверхностях характерны ожелезненные песчаные почвы с гравием. На юге региона распространены базальтовые покровы с характерными для них ярко-красными ферраллитными почвами. В районе Централь-

но-Бразильской депрессии (северная часть региона), имеющей тектоническое происхождение, вероятно третичного времени, распространены переотложенные каолиновые глины наряду с более грубыми наносами. Здесь ферраллитные и желтоземно-подзолистые почвы обычно имеют в профиле мощные железисто-конкреционные прослои. Наиболее пониженные участки заболочены.

Формация молодых аллювиальных почв. Почвы данной формации имеют крайне широкое распространение в Южной Америке в связи с обширностью тектонических водноаккумулятивных низменностей. Интересно, что они слабее всего представлены в наибольшей — Амазонской низменности, на территории которой преобладают древние плио-плейстоценовые террасы. Зато в других низменностях и в многочисленных речных долинах континента они играют весьма существенную роль.

Приморская Тихоокеанская равнина на северо-западе континента (регион 10к) включает подножия Северо-Западных Анд и аллювиальные морские и дельтовые террасы побережья Тихого океана. На побережье характерны мангровые заросли, а основная часть равнины занята гилейными лесами. Красно-желтые ферраллитные почвы преобладают на хорошо дренированных повышенных территориях, а на более низких террасах характерны желтоземно-подзолистые почвы и железисто-аллювиальные подзолы. На прибрежных террасах характерны болота и солончаки, а в — предгорьях Анд андосоли на вулканических пеплах. К югу в связи с постепенной аридизацией климата появляются коричнево-красные почвы на повышениях и слитоземы по низменностям.

Своеобразный изолированный регион (10 л) образует равнина Маракаибо на севере Южной Америки, имеющая высоту менее 100 м над ур. м. Гилей южной части низменности по мере приближения к морскому побережью быстро замещаются более засушливыми формациями, а на самом побережье широко распространены дюнные пески. Характерной в почвенном покрове здесь является ассоциация заболоченных почв и слитоземов.

Наибольшие площади аллювиальных почв сосредоточены в Парана-Парагвайской низменности, имеющей очень плоскую, в значительной части заболоченную поверхность. В северной части низменности аллювиальные отложения представлены каолиновыми глинами, а к югу все более становятся обогащенными карбонатом кальция и солями. На высоких террасах северной части соответственно преобладают желтоземно-подзолистые почвы с плинтитом и железисто-конкреционными прослоями, сменяемые на более низких террасах в различной степени заболоченными почвами. Южнее в почвенном покрове начинают преобладать луговые почвы, слитоземы и солонцы в ассоциации с болотными почвами. В засушливых районах Парагвая преобладают планосоли. В самой южной части низменности преобладают слитоземы (вертисоли) и луговые почвы в сочетании с болотами.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ МИРА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Три главных природных фактора определяют возможность использования человеком земельных ресурсов: почвенный покров, рельеф и климат. Хотя эти факторы и тесно связаны друг с другом, а почвенный покров отражает в себе характер рельефа и климата, тем не менее каждый из них может оказывать свое очень существенное влияние на возможности использования той или иной части земной поверхности.

Из 149 млн. км² суши земного шара около 70% составляют равнины, 21% — горы и 9% — ледники и вечные снега (в основном Антарктида и Гренландия) (табл. 12). Около трех четвертей суши земного шара имеет высоту ниже 1000 м над ур. м. (при средней высоте суши около 850 м). Наиболее крупным континентом является Азия, наименьшим — Австралия (даже вместе с Океанией). Азия и наиболее высокий в среднем континент с наибольшей площадью самых высоких в мире горных систем. Европа и Австралия имеют самую большую относительную долю низких равнин.

Основной вид поверхности суши — равнины. Однако они различаются между собой: от плоских, почти нерасчлененных низменных равнин, часть которых лежит ниже уровня моря, до высоких эрозионных, сильно расчлененных возвышенностей. Естественно, они резко различаются между собой по структуре почвенного покрова и характеру использования земельных ресурсов.

Значительная часть земель, наиболее интенсивно используемых в сельском хозяйстве, располагается на низменных равнинах, преимущественно в аккумулятивных или палеоаккумулятивных ландшафтах, где обилие геохимически накопленных элементов питания определяет возможность интенсивного биологического круговорота веществ и большой плотности жизни. Максимальная распаханность территории и интенсивность сельскохозяйственного использования земель имеет место в долинах и особенно в дельтах крупнейших рек мира.

С другой стороны, наименьшим сельскохозяйственным использованием характеризуются наиболее древние возвышенные эрозионные или эрозионно-аккумулятивные плато, в значительной степени геохимически обедненные запасами минеральной пищи организмов или, наоборот, обогащенные простыми солями.

ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ, ВЫСОТА И СООТНОШЕНИЯ ГЛАВНЫХ ВИДОВ ПОВЕРХНОСТИ НА КОНТИНЕНТАХ МИРА

Континент	Общая площадь		Средняя высота, м над ур. м.	Наибольшая вы- сота, м над ур. м.	Наименьшая вы- сота, м над ур. м.	Процент от общей площади континента территорий с высотами над ур. м.				Соотношение главных видов поверхности, %		
						ниже 200	200—1000	1000—2000	выше 2000	равнины	горы (без ледников)	ледники и снежники
	млн. км ²	%										
Австралия с Океа- нией	9	6	340	5040 Карстена	—12 оз. Эйре	36	60	3	1	91	8,99	0,01
Азия	42	29	960	8882 Эверест	—394 Мертвое море	26	32	28	14	52	47,3	0,7
Америка Северная	24	16	720	6187 Мак-Кинли	—90 оз. Салтон	25	36	30	9	48	45	7
Америка Южная	18	12	590	7040 Аконкагуа	—30 Рио Негро	41	42	12	5	77	22,93	0,07
Антарктида	14	9	3000	4702 Маркхам						1		99
Африка	30	20	750	6010 Кибо	—170 оз. Ассал	16	30	50	4	76	23,9999	0,0001
Европа	12	8	340	5641 Эльбрус	—28 Каспий	57	33	8	2	80	19,91	0,09
Суша в целом	149	100	850	8882 Эверест	—394 Мертвое море					70	21	9

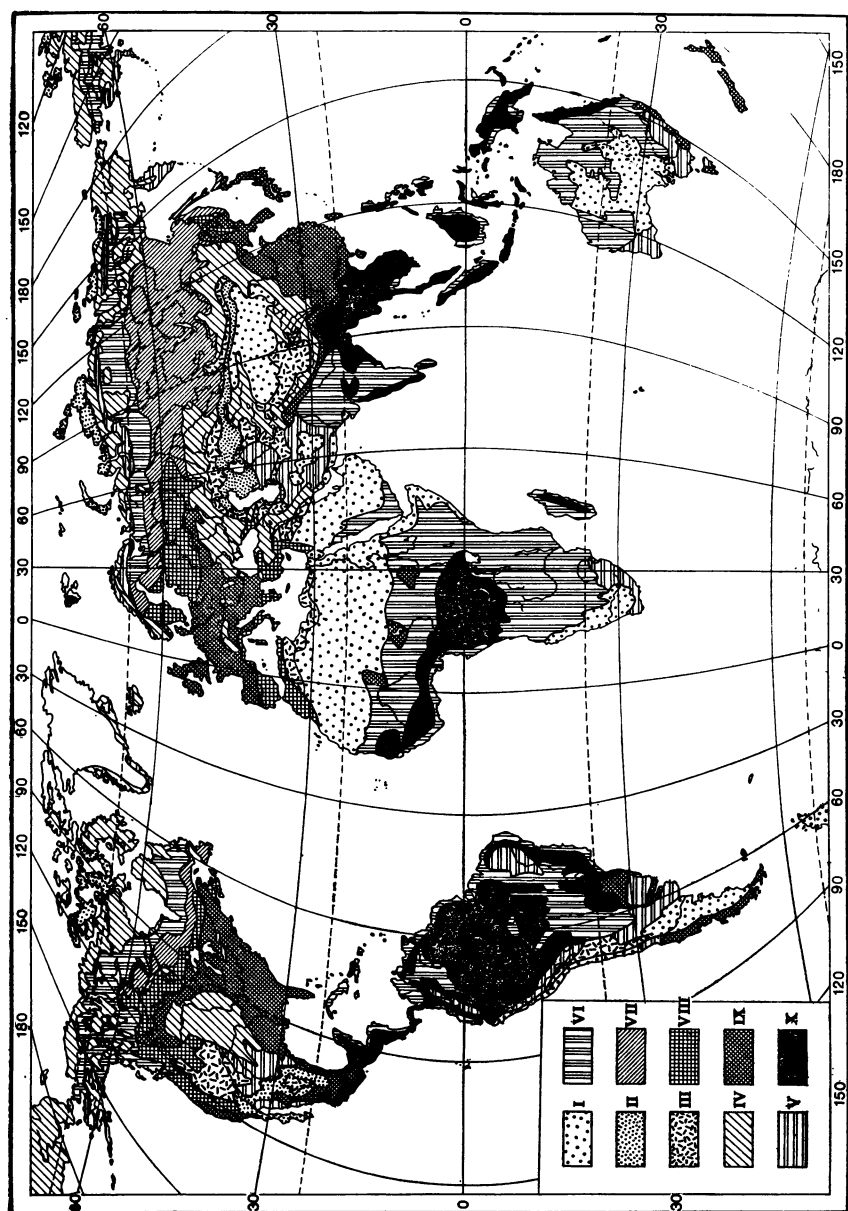


Рис. 61. Мировая география фитомассы растительного покрова суши земного шара (по Н. И. Базилевич и Л. Е. Родину, 1971). Запас надземной и подземной фитомассы (ц/га):

I — менее 25 (суббореальные, субтропические и тропические пустыни); II — 25—50 (арктические пустыни и тундры, субантарктические луга и болота, суббореальные полные пустыни, суббореальные солонковые пустыни; III — 50—125 (сухие степи, субтропические полупустыни, высокогорные пустыни); IV — 125—250 (тундры, горные тундры, лесостепи (луговые степи), умеренно засушливые и засушливые степи (включая горные), альпийские и субальпийские луга); V — 250—500 (лесотундры, приморские высокопоясанные луга, ксерофитные леса и кустарники (включая горные) пампы, саксауловые заросли); VI — 500—1500 (северная тайга, тропические ксерофитные леса, тропические саванны, мангровые леса); VII — 1500—3000 (средняя и южная тайга); VIII—3000—4000 (смешанные широколиственные хвойные леса, субтропические широколиственные и хвойные леса, включая горные); IX — 4000—5000 (широколиственные леса суббореальных и субтропического поясов); X — более 5000 (тропические дождевые леса, тропические перемменно-влажные листопадные леса)

Отмеченная общая закономерность проявляется весьма различно в специфических формах на разных континентах и в разных ландшафтно-географических поясах. Имеют значение история развития почвенно-геохимических ландшафтов, их возраст, степень контрастности между элювиальными, транзитными и аккумулятивными ландшафтами, общий литолого-геохимический фон территории и ее климатические особенности.

География земледелия мира имеет специфические черты, связанные как с особенностями географической среды, так и с общественно-историческими процессами. Казалось бы, география природной биологической продуктивности суши должна определять и географию земледелия: районы максимальной естественной биологической продуктивности должны были бы совпадать с районами максимально продуктивного и интенсивного земледелия. Однако это не так. Максимально продуктивные и культурные ландшафты не совпадают. Важно проанализировать причину этого несовпадения, что поможет решить проблему потенциальных возможностей использования земельных ресурсов мира. При этом необходимо принять во внимание и факт совпадения минимально продуктивных природных и культурных ландшафтов. Выяснению причин этого способствует выявление факторов, определяющих биологическую продуктивность природных и культурных ландшафтов, их общность и различия.

Природная биологическая продуктивность ландшафтов суши определяется почвенно-климатическими особенностями местности и историей развития растительного покрова. Наиболее общие географические особенности природной биопродуктивности суши земного шара были установлены в последние годы (Базилевич, Родина, 1965, 1967, 1970; Lieth, 1964, 1965; Duvigneaud, 1974).

На рис. 61 показана география фитомассы растительного покрова (более 90% общей биомассы) суши земного шара. Наи-

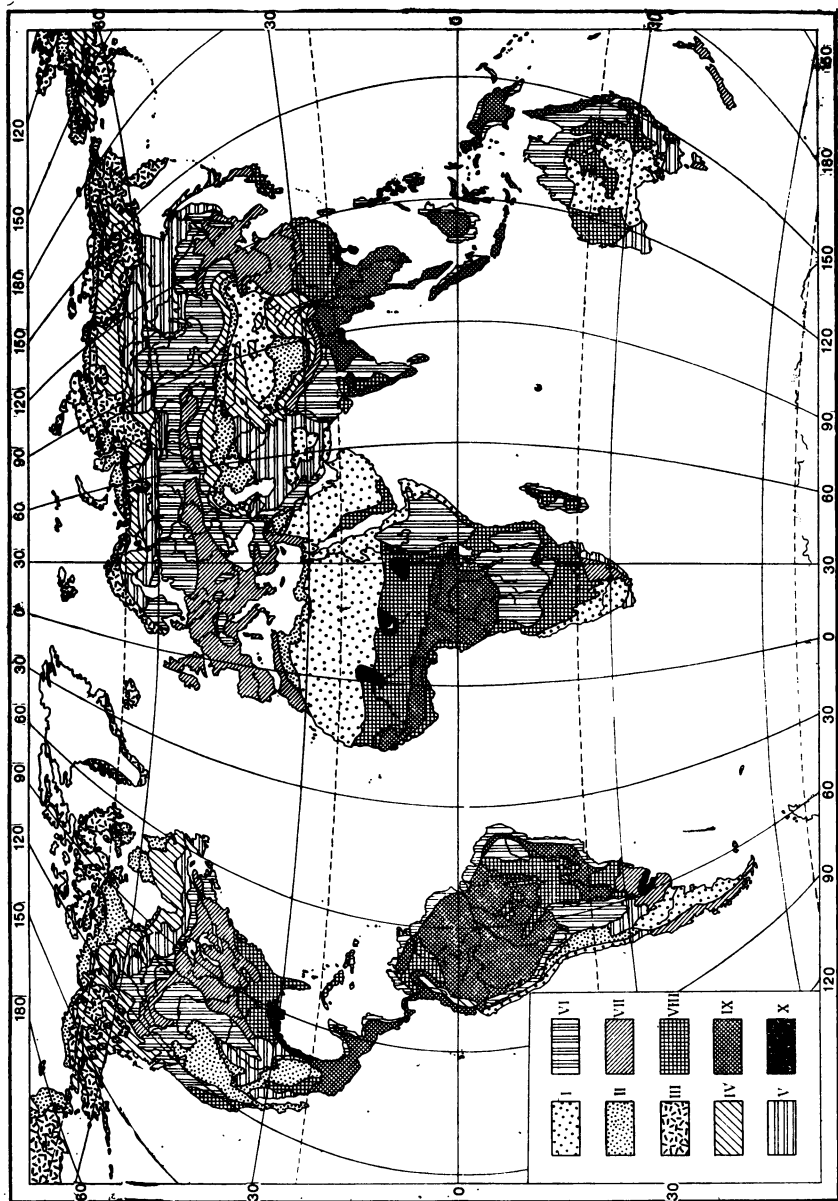


Рис. 62. География годового прироста (ц/га) фитомассы растительного покрова земного шара (по Н. И. Базилиевич и Л. Е. Родину, 1971).

Очень низкая продуктивность: I — менее 10, II — 11—25.
 Низкая продуктивность: III — 26—40, IV — 40—60.
 Средняя продуктивность: V — 60—80, VI — 80—100, VII — 100—150.
 Высокая продуктивность: VIII — 150—300, IX — 300—500.
 Очень высокая продуктивность: X — более 500 ц/га

меньшими запасами отличаются ландшафты суббореальных, субтропических и тропических пустынь (менее 25 ц/га). При этом надо иметь в виду, что некоторые пустыни, например обширные каменистые гамады Сахары, совершенно лишены растительного покрова и жизнь в них представлена лишь ничтожной биомассой микроорганизмов, образующих пленки пустынного загара. Такую же биомассу (25—50 ц/га) имеют ландшафты арктических пустынь и тундр, субарктических лугов и болот, суббореальных полных и солянковых пустынь. Здесь скудный растительный покров не дает возможности существенного развития вторичной биологической продуктивности. Максимальные запасы фитомассы (более 5000 ц/га) характерны для тропических влажных вечнозеленых и переменновлажных листопадных лесов.

География годового прироста фитомассы (рис. 62) в принципе совпадает с географией запасов фитомассы, т. е. запасы фитомассы прямо пропорциональны уровню первичной биологической продуктивности, хотя имеются и некоторые отклонения.

Наиболее общие закономерности географии природной биопродуктивности, которые можно видеть на рис. 61 и 62, следующие:

1) биологическая продуктивность природных растительных формаций суши прогрессивно увеличивается с уменьшением широты местности по мере приближения от полюсов к экватору, т. е. с ростом солнечной радиации (количества тепла, поступающего на земную поверхность);

2) биологическая продуктивность природных растительных формаций суши прогрессивно увеличивается по мере роста степени увлажненности ландшафта в пределах суббореального, субтропического и тропического поясов; в полярном и бореальном поясах атмосферное увлажнение становится несущественным, но решающее значение начинает оказывать степень грунтового увлажнения или дренированности территорий и их прогреваемость;

3) в пределах каждой природной растительной формации на уровень продуктивности оказывают решающее влияние почвенные условия (обеспеченность элементами пищи, степень дренированности или заболоченности, засоление, специфические почвенные факторы);

ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВ МИРА И ЕГО ВОЗМОЖНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ
(по Н. И. Базилевич, Л. К. Родину, Н. Н. Розову, 1970; М. А. Глазюковой, 1973; с дополнениями автора.)

Сумма температур за вегетационный период, °С	Количество возможных урожаев в год и условия их получения	3	Общая площадь		Земледельческое использование*				Возможное увеличение земледельческого использования до		
			тыс. км²	%	тыс. км²	% от общей площади этих почв	% от общей площади суши	тыс. км²	% от общей площади этих почв	% от общей площади суши	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
>800	один (специальные культуры в закрытом грунте)	Полярный пояс зона арктических пустынь: полигональные и другие арктические почвы зона тундр; тундровые глеевые почвы Бореальный пояс мерзлотно-таежная зона: глее-мерзлотно-таежные и мерзлотно-таежные почвы	706	0,47	—	—	—	—	—	—	
			3756	2,52	—	—	—	75	2	0,05	
			3682	2,47	—	—	—	110	3	0,07	
800—1200	один (с ограниченным набором селекционированных сортов)	Бореальный пояс таежно-лесная зона: вулканические, глее-подзолистые, подзолистые и таежно-болотные почвы . . . дерново-подзолистые, палево-подзолистые, дерново-карбонатные и дерново-глеевые почвы лесостепная зона: серые лесные и серые осолоделые почвы	5439	3,65	109	2	0,07	544	10	0,36	
1200—2400	один (с ограниченным количеством культур при интенсивном удобрении)		3876	2,60	979	25	0,66	1550	40	1,04	
			938	0,63	375	40	0,25	375	40	0,25	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2400—4000	один (при удобрении)	Суббореальный пояс лесная зона: бурые лесные почвы, рендзины и полуболотные почвы	2847	1,91	796	28	0,53	1137	40	0,76
	один (полтора на юге при орошении)	Суббореальный пояс степная зона: брioniзмы, черноземы, (выщелоченные, типичные, обыкновенные, южные, солонцеватые) и луговые почвы каштановые почвы и каштаново-солонцовые комплексы	3388 2621	2,27 1,76	1694 577	50 22	1,14 0,39	2033 1048	60 40	1,36 0,70
	один (при орошении)	Суббореальный пояс пустынная зона: бурые полупустынные почвы, буро-солонцовые комплексы серо-бурые пустынные, такыровидные почвы и такыры . .	3320	2,29	100	3	0,07	265	8	0,18
4000—7500	два (при удобрении)	Субтропический пояс лесная зона: красноземы, желтоземы, красные рендзины, terra rossa, красновато-черные почвы и руброземы, полуболотные почвы .	2751	1,85	550	20	0,37	1100	40	0,74
	два (частично при орошении)	Субтропический пояс кустарниково-степная зона: коричневые, серо-коричневые, черноземовидные слитые почвы	4809	3,23	865	18	0,58	1924	40	1,30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4000—7500	два (при орошении)	Субтропический пояс пустынная зона: сероземы, лугово-сероземные, такыровидные почвы	2127	1,43	255	12	0,17	637	30	0,43
> 7500	три (при удобрении)	Тропический пояс лесная зона: краснос-желтые, ферралитные, темно-красные, красные ферралитные, ферралитные глеевые	20448	13,33	1390	7	0,94	5957	30	4,01
	три (частично при орошении)	Тропический пояс саванная зона: ферралитизованные буровато-красные, красноватые, лугово-саванные почвы черные слитые почвы	12068 2191	8,09 1,47	362 329	3 15	0,24 0,22	3017 658	25 30	2,03 0,44
Варьирует	три (при орошении)	Тропический пояс пустынная зона: красновато-бурые, слитые почвы	4506	3,02	180	4	0,12	450	10	0,30
Варьирует	варьирует	пойменно-аллювиальные почвы различных зон ³	4465	3,00	2230	50	1,50	3126	70	2,09
> 3000	—	болота ⁴	2727	1,83	—	—	—	—	—	—
	один—два (после коренной мелiorации)	солончаки и солонцы ⁵	1350	0,83	—	—	—	128	9	0,08
Варьирует	—	пески развееваемые, включая песчаные пустыни	5771	3,90	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
> 4000	—	пустыни каменные (субтропиков и тропиков)	8962	6, 01	—	—	—	—	—	—
Варьирует	варьирует	горные почвы всех природных зон	30649	20, 72	306	1	0, 20	612	2	0, 41
< Варьирует	—	внутриконтинентальные водоемы (озера, реки)	2000	1, 34	—	—	—	—	—	—
800	—	ледники и вечные снега	13900	9, 33	—	—	—	—	—	—
В целом для суши земного шара			149297	100	11097	—	7, 45	24746	—	16, 60

1 Поименные почвы, болота, солончаки, пески, каменные пустыни (кроме арктических пустынь) соответствующих зон показаны самостоятельно.

2 Данные на конец 60-х годов, исключая пастбищные угодья.

3 Исключая долины мелких рек, показанные на обзорных картах вместе с другими почвами.

4 Исключая мелкие болота, показанные на обзорных картах вместе с другими почвами.

5 Исключая почвы, находящиеся в комплексе с другими почвами степей и пустынь.

4) конкретная география (включая конфигурацию ареалов) продуктивности природных растительных формаций суши определяется комплексом климатических и почвенных факторов.

Для понимания общих мировых закономерностей особое значение имеет анализ соотношения двух первых закономерностей с третьей и четвертой, поскольку именно этим определяется различие в природной и антропогенной биопродуктивности ландшафтов.

Чтобы понять это, рассмотрим степень земледельческого использования почвенного покрова мира в различных природных зонах (табл. 13).

Вследствие действия комплекса природных (овраги, водоемы, бедленды и т. д.) и экономических (коммуникации, поселения, рудники, карьеры, предприятия, рекреации и т. д.) факторов степень земледельческого освоения почвенного покрова даже в наиболее благоприятных условиях, например в черноземных степях, редко превышает 50%, хотя в отдельных ландшафтах и может быть повышена до 60—70%. Однако необходимо, конечно, учитывать комплекс важных экологических и экономических обстоятельств, в частности необходимость лесных и пастбищных территорий.

В максимальной степени освоены в земледелии пойменно-аллювиальные почвы различных природных зон (особенно великие дельты мира) и черноземные степи (на 50% и более). Приближаются к ним по степени освоенности лесостепи (около 40%). На 25—30% освоены дерново-подзолистые, лессивированные и буроземные почвы южной тайги и лесов суббореального пояса. На 20—30% освоены почвы сухих суббореальных степей и субтропических лесов. Ничтожной освоенностью характеризуются все полупустыни. Крайне низкая освоенность почвенного покрова во всех зонах тропиков: саванна, каатинга, скрэбы, листопадные и вечнозеленые леса. Полностью не осваиваются в земледелии пустыни и тундры.

Как видим, география здесь совершенно иная.

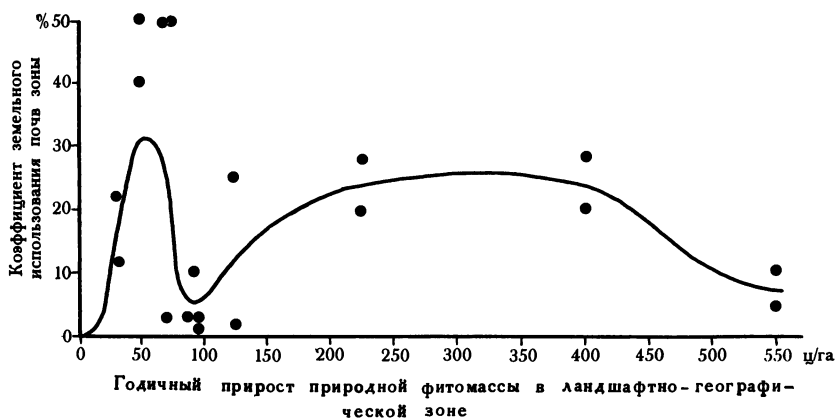


Рис. 63 Соотношение между природной биопродуктивностью и коэффициентом земледельческого использования в различных природных зонах мира

Соотношение природной биопродуктивности и земледельческого использования главнейших почв земного шара показано в табл. 14 и на рис. 63. Здесь важно отметить следующие обстоятельства:

- 1) минимальным использованием в земледелии (практически нулевым) характеризуются почвы с наименьшей природной биопродуктивностью;
- 2) почвы высокой и максимальной природной биопродуктивности характеризуются небольшим земледельческим использованием;
- 3) максимальным земледельческим использованием характеризуются почвы, имеющие природную продуктивность на границе от низкой до средней.

СООТНОШЕНИЕ ПРИРОДНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
И ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГЛАВНЕЙШИХ ЛАНДШАФТОВ РАВНИН МИРА
(исключая горные территории)

Класс природной биопродуктивности	Запас природной фитомассы, ц/га	Годичная продуктивность растительного покрова, ц/га	Ландшафтно-географическая зона	Коэффициент земледельческого использования, %
1	2	3	4	5
I	0—25	0—10	суббореальные пустыни	0
			субтропические пустыни	0
			тропические пустыни	0
II	25—50	10—25	арктические пустыни	0
			арктические тундры	0
			субантарктические луга	0
			суббореальные полинные пустыни	3
III	50—125	25—40	суббореальные солянковые пустыни	3
			сухие степи	22
IV	125—250	40—60	субтропические полупустыни	12
			тундры	0
			лесостепи (луговые степи)	40
			степи	50
V	250—500	60—80	лесотундры	0
			приморские высокотравные луга	50
			ксерофитные леса и кустарники	20
			пампы	50
VI	500—1500	80—100	саксауловые заросли	3
			северная тайга	1
			тропические ксерофитные леса	10
			тропические саванны	3
VII	1500—3000	100—150	мангровые леса	3
			средняя тайга	2
VIII	3000—4000	150—300	южная тайга	25
			смешанные широколиственно-хвойные леса	28
			субтропические широколиственные и хвойные леса	20
IX	4000—5000	300—500	суббореальные широколиственные леса	28
			субтропические широколиственные леса	20
X	> 5000	> 500	тропические переменно-влажные листопадные леса	10
			тропические влажные вечнозеленые леса	5

Попробуем вскрыть причины этих совпадений и расхождений.

Наименьшая биопродуктивность ландшафтов (<25 ц/га/год) объясняется резко выраженным дефицитом влаги (суббореальные, субтропические и тропические пустыни) либо тепла (арктические пустыни и тундры, субантарктические луга). Минимальная земледельческая освоенность этих территорий объясняется тем же.

В то же время минимальная, практически нулевая сельскохозяйственная освоенность характерна и для природно более продуктивных территорий: тундры, лесотундры, северной тайги. Здесь развитие земледелия лимитирует дефицит тепла, к которому приспособилась природная растительность. Соответственно в перспективе здесь земледелие возможно, если будут выведены специфические сельскохозяйственные культуры (в случае хозяйственной целесообразности, конечно).

Низкое земледельческое освоение тропических ксерофитных лесов, кустарников, саванн, каатинги, скрэбов, обладающих в природном состоянии средней продуктивностью (80—100 ц/га/год) связано с дефицитом влаги, с одной стороны, и с неблагоприятными свойствами почв — с другой (бедность элементами питания, склонность к панциреобразованию).

Крайне низкая освоенность природно очень высокопродуктивных ландшафтов гилейных лесов тропиков объясняется их крайним обеднением элементами пищи растений и также неблагоприятными свойствами почв.

Ландшафты суббореальных и субтропических полупустынь, сухих степей слабо используются в земледелии вследствие дефицита влаги, который может быть ликвидирован орошением. Так что потенциально это территории расширения земледелия.

Таким образом, перечисленные ландшафты, а это наибольшая часть равнин суши земного шара, обладают минимальным, критическим значением по крайней мере одного из трех главных факторов жизни культурных растений (тепло, вода, пища). Природная растительность вследствие своего значительно большего экологического разнообразия и пластичности в ходе эволюции приспособилась к тем или иным критическим условиям, давая довольно продуктивные формации там, где культурным растениям в силу их экологических особенностей это оказывается невозможным. Соответственно максимальное земледельческое освоение характерно для тех ландшафтов, где тепло, вода и пища оказываются в наиболее оптимальных сочетаниях при благоприятных и в других отношениях свойствах почв: лесостепи, черноземные степи, пампы, поймы и дельты рек.

Если проанализировать географию природной биопродуктивности и земледельческого освоения территорий с точки зрения развитости почвенного покрова, то вскрывается еще одна важная закономерность.

Наименьшую природную биопродуктивность имеют пустыни, т. е. палеоаккумулятивные ландшафты аридного климата, имеющие существенный избыток легкорастворимых продуктов выветривания; они же отличаются и наименьшей сельскохозяйственной освоенностью.

Высокая и максимальная природная биопродуктивность характерна для палеоавтоморфных ландшафтов древних пенепленов, отличающихся существенной обедненностью катионами и обога-

ГЛАВНЫЕ ВИДЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЗЕМНОГО ШАРА,
ИХ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Виды почвенного покрова	Общая площадь		Земледельческое использование				Возможное увеличение земле- дельческого использования до		
	тыс. км ²	%	тыс. км ²	% от общей площади этих тер- риторий	%	%	тыс. км ²	% от общей площади этих тер- риторий	% от общей площади суши
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Полноразвитый почвенный покров равнин	66 148	44,2	8 491	13	5,71	19 580	29	13,15	
Развитый почвенный покров горных склонов	24 843	16,8	306	1	0,20	612	2	0,41	
Пойменно-аллювиальные почвы	4 465	3,0	2 230	50	1,50	3 126	70	2,09	
Болота и сильно заболоченные почвы	9 480	6,3	—	—	—	948	10	0,63	
Тундры:									
равнинные	3 756	2,5	—	—	—	75	2	0,05	
горные	2 946	2,0	—	—	—	—	—	—	
всего	6 702	4,5	—	—	—	—75	1	0,05	
Засоленные и щелочные почвы:									
солончаки (без мангровых)	7 698	0,5	—	—	—	63	9	0,04	
солонцы	652	0,4	—	—	—	59	9	0,04	
солонцово-слюдячковые комплексы с другими почвами	1 402	0,9	70	5	0,04	280	20	0,19	
всего	2 752	1,8	70	2	0,04	402	15	0,27	
Пески развееваемые (вне пустынь)	253	0,2	—	—	—	—	—	—	
Пустыни:									
арктические равнинные	706	0,5	—	—	—	—	—	—	
арктические горные	440	0,3	—	—	—	—	—	—	
каменистые	8 962	6,0	—	—	—	—	—	—	
песчаные	5 518	3,7	—	—	—	—	—	—	
глинистые (такыровые)	268	0,2	—	—	—	3	1	0,00	
горные	2 860	1,9	—	—	—	—	—	—	
всего	18 754	12,6	—	—	—	3	0,02	0,00	
Внутриконтинентальные водоемы (озера, реки)	2 000	1,3	—	—	—	—	—	—	
Ледники и вечные снега	13 900	9,3	—	—	—	—	—	—	
Суша земного шара в целом	149 297	100	11 097	—	7,45	24 746	—	16,60	

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА ЗЕМНОГО ШАРА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Ландшафтно-географическая зона	Всего, тыс. км²	В том числе, тыс. км²							
		не нужда- ются в коренных мелиора- циях	нуждаются в двойном регулиру- вании вод- ного режи- ма	нуждаются в ороше- нии¹	нуждаются в орошении с комплекс- ными рассо- лительными мелиора- циями	нуждаются в орошении с комплекс- ным борье- м с солонче- ванием	нуждаются в химических мелиорациях (известкование, гипсование, кислование)	нуждаются в противно- эрозийных мелиора- циях	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Полярная арктопустынная	—	—	—	—	—	—	—	—	
Полярная тундровая	—	—	—	—	—	—	—	—	
Бореальная мерзотно-таежная	40	—	40	—	—	—	40	—	
Бореальная таежно-лесная	1 178	236	589	—	—	—	942	118	
Бореальная лесостепная	420	210	—	—	—	—	—	210	
Суббореальная лесная	929	650	279	—	—	—	—	—	
Суббореальная степная	1 712	—	—	736	5	125	125	1582	
Суббореальная сухостепная	702	—	—	702	70	67	67	702	
Суббореальная пустынная	167	—	—	167	50	—	—	50	
Субтропическая лесная	990	495	—	—	—	—	—	495	
Субтропическая кустарниково-степная	1 207	657	—	430	—	45	—	120	
Субтропическая пустынная	475	—	—	475	95	—	—	95	
Тропическая лесная	2 234	893	—	—	—	—	447	894	
Тропическая саванная	815	—	36	408	—	24	—	408	
Тропическая пустынная	228	—	—	228	23	—	—	114	
Мир в целом	11 097	3140	944	3146	243	261	1621	4788	
% от общей площади используемых земель- ных ресурсов	100	28	8	28	2	2	15	43	

¹ Включая орошаемые в настоящее время земли.

ценностью остаточными труднорастворимыми продуктами выветривания. Высокая биопродуктивность поддерживается здесь в естественном состоянии только за счет интенсивного и очень напряженного круговорота веществ, содержащихся в самой биомассе. Уничтожение естественной растительности здесь ведет к резкому сокращению запаса биогенных элементов в ландшафте. Отсюда и низкая степень земледельческого использования этих территорий.

Средней природной биопродуктивностью и максимальным земледельческим использованием характеризуются гидроморфные и неоавтоморфные ландшафты молодых водноаккумулятивных равнин, существенно обогащенные биогенными элементами, но лишенные легкорастворимых продуктов выветривания. Именно здесь, в благоприятных условиях климата, складываются оптимальные условия для культуры сельскохозяйственных растений.

Исходя из указанных соображений, можно представить себе и перспективы земледельческого освоения тех или иных ландшафтов (табл. 13 и 15).

Подсчеты показали, что в перспективе коэффициент земледельческого освоения суши может быть доведен до 16,6%, т. е. всего человечество может освоить в земледелии около 2,5 млрд. га (сейчас, вероятно, земледельческая площадь доведена примерно до 1,5 млрд. га, хотя точных цифр в этом отношении нет даже в распоряжении ФАО). Эти подсчеты выполнены с учетом необходимых площадей для пастбищ, лесов, рекреаций и других нужд человечества и являются, с одной стороны, довольно приближительными, а с другой — весьма осторожными. При существующих системах земледелия, животноводства и лесоводства 16,6% (2,5 млрд. га) — наиболее вероятный предел расширения земледелия мира. При существенном изменении этих систем, может быть, можно будет ожидать рост до 20% (3 млрд. га), но об этом пока говорить рано.

Весьма важно также дать и качественную характеристику земледельческого фонда мира, как существующего (табл. 16), так и потенциального (табл. 17).

Уже в настоящее время человечество использует в земледелии не только лучшие земли, но и те, которые нуждаются в постоянной заботе о поддержании и росте их плодородия. Из всего земледельческого фонда мира, используемого в настоящее время, лишь около 30% площадей не нуждается в тех или иных дорогостоящих мелиоративных мероприятиях для получения гарантированных сравнительно хороших урожаев. И если мелиоративные мероприятия не проводятся пока на всех остальных 70% земледельческой площади, то это отнюдь не потому, что земли не нуждаются в них, а вследствие отсутствия необходимых ресурсов.

Из распахиваемых в настоящее время земель наибольшие территории нуждаются в противоэрозионных мероприятиях, включая как агротехнические, так и инженерные меры борьбы с вет-

ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА ЗЕМНОГО ШАРА

Ландшафтно-географическая зона	Всего	Может быть дополнительно освоено в земледелии, тыс. км²										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				без коренных мелюраций	с осушением и утеплением	с осушением	с двойным регулированием	с орошением	с рассолением и орошением	с рассолением и орошением	после регулирования полей	после террасирования склонов
Полярная арктопустынная	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полярная тундровая	77	—	75	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Бореальная мерзотно-таежная	130	—	110	—	—	—	—	—	—	—	20	—
Бореальная таежно-лесная	1 096	106	—	—	400	—	500	—	—	—	90	—
Бореальная лесостепная	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—
Суббореальная лесная	418	100	—	—	241	—	—	—	—	—	39	38
Суббореальная степная	417	82	—	—	57	—	—	200	6	65	7	—
Суббореальная сухостепная	578	—	—	—	—	—	—	471	7	50	50	—
Суббореальная пустыня	192	—	—	—	—	—	—	165	—	—	27	—
Субтропическая лесная	790	428	—	—	126	—	—	—	—	—	136	100
Субтропическая кустарниково-степная	1 212	500	—	—	—	—	—	559	—	—	126	27
Субтропическая пустынная	470	—	—	—	—	—	—	382	—	—	88	—
Тропическая лесная	4 929	3467	—	—	1100	—	—	—	—	—	235	127
Тропическая саванная	3 042	684	—	—	300	—	—	2000	—	—	44	14
Тропическая пустынная	289	—	—	—	—	—	—	270	—	—	19	—
Мир в целом	13 649	5367	185	—	2224	500	4047	13	115	896	306	
% от общей площади потенциальных ресурсов	100	39,4	1,3	—	16,3	3,7	29,6	0,1	0,8	6,6	2,2	

ровой и водной эрозией почв (43% всей пашни мира). На втором месте стоят оросительные мелиорации (28% всей площади), без которых на значительной части пашни получают крайне низкие урожаи большинства культур.

Что же касается перспективы, то дело обстоит еще более сложно. Без коренных мелиораций может быть освоено не более 40% потенциально пригодных для земледелия площадей. Около 30% земель может быть освоено лишь при условии орошения, около 16% — после осушительных мелиораций. Это, конечно, без учета работ по первичной расчистке территорий от естественной растительности, по планировке, распахке целины, очистке от камней и т. п.

Таблица 18

ОБЩИЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ БАЛАНС МИРА

	Современное состояние (на конец 60-х годов)		В перспективе бли- жайших десятилетий	
	тыс. км ²	%	тыс. км ²	%
Пашни и плантации	11 097	7,5	24 746	16,6
Пастбища				
в т. ч.: тундровые	29 888	20,0	29 888	20,0
пустынные	—	—	2 441	1,6
горные	—	—	7 792	5,2
Леса	—	—	6 130	4,1
в т. ч.: горные	43 744	29,3	36 380	24,4
Прочие земли	—	—	13 793	9,2
в т. ч.: водоемы	64 568	43,2	58 283	39,0
ледники	2 000	1,3	2 000	1,3
снежники	13 900	9,3	13 900	9,3
Суша в целом	149 297	100,0	149 297	100,0

Наибольшие площади свободных пахотопригодных земель сосредоточены в зонах тропических лесов и саванн, где за счет дополнительного освоения может быть введено в культуру около 8 млн. км²; около 1,8 млн. км² может быть освоено в зонах бореальных таежных и субтропических лесов, 1,2 млн. км² — в кустарниково-степной субтропической зоне. Остальные площади пахотопригодных земель небольшими массивами разбросаны по другим ландшафтно-географическим зонам планеты.

Таким образом, земельный баланс мира представляется уже в настоящее время довольно напряженным и потребует самой серьезной заботы человечества в ближайшей перспективе (табл. 18).

Детальный расчет перспективного земельного баланса планеты представлен в табл. 19, а схема его — на рис. 64.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ БАЛАНС
(приблизительные расчеты на перспективу ближайших десятилетий)

Ландшафтно-географическая зона	Общая площадь		Пашни и плантации		
	тыс. км ²	%	тыс. км ²	% от общей площади зоны	% от их общей площади
1	2	3	4	5	6
Полярная арктопустынная . . .	706	0,47	—	—	—
Полярная тундровая (включая лесотундру)	3 756	2,52	75	2	0,3
Бореальная мерзлотно-таежная	3 682	2,47	110	3	0,4
Бореальная таежно-лесная . . .	9 315	6,25	2 094	22	8,4
Бореальная лесостепная	938	0,63	375	40	1,5
Суббореальная лесная	2 847	1,91	1 137	40	4,6
Суббореальная степная	3 388	2,27	2 033	60	8,2
Суббореальная сухостепная . . .	2 621	1,76	1 048	40	4,2
Суббореальная пустынная (исключая собственно пустыни) .	3 320	2,29	265	8	1,1
Субтропическая лесная	2 751	1,85	1 100	40	4,4
Субтропическая кустарниково-степная	4 809	3,23	1 924	40	7,7
Субтропическая пустынная (исключая собственно пустыни) .	2 127	1,43	637	30	2,6
Тропическая лесная	20 448	13,33	5 957	30	24,2
Тропическая саванная	14 259	9,56	3 675	26	15,0
Тропическая пустынная (исключая собственно пустыни) . . .	4 506	3,02	450	10	1,9
Пойменно-аллювиальные почвы всех зон	4 465	3,00	3 126	70	12,6
Болота	2 727	1,83	—	—	—
Солончаки и солонцы	1 350	0,88	128	9	0,5
Пески развечаемые, включая песчаные пустыни	5 771	3,90	—	—	—
Пустыни каменистые (субтропиков и тропиков)	8 962	6,01	—	—	—
Горные территории всех природных зон	30 649	20,72	612	2	2,4
Внутриконтинентальные водоемы	2 000	1,34	—	—	—
Ледники и вечные снега	13 900	9,33	—	—	—
Суша земного шара в целом . .	149 297	100	24 746	16,6	100

Более всего нас волнует, конечно, пахотный фонд мира. Самые осторожные расчеты показывают, что он может быть доведен при современном состоянии земледельческой и мелиоративной технологии до 2,5 млрд. га (16,6% площади суши). Других пахотопригодных почв на Земле нет, если учесть необходимость в пастби-

СУШИ ЗЕМНОГО ШАРА

с учетом экологического равновесия биосферы)

Гастбища (включая оленьи)			Леса			Прочие территории		
тыс. км ²	% от общей площади зоны	% от их общей площади	тыс. км ²	% от общей площади зоны	% от их общей площади	тыс. км ²	% от общей площади зоны	% от их общей площади
7	8	9	10	11	12	13	14	15
—	—	—	—	—	—	706	100	1,2
2 441	65	8,1	376	10	1,0	864	23	1,5
184	5	0,6	2 946	80	8,9	442	12	0,8
2 329	25	7,8	3 029	33	9,0	1 863	20	3,2
188	20	0,6	141	15	0,4	234	25	0,4
285	10	0,9	855	30	2,3	570	20	0,9
677	20	2,2	—	—	—	678	20	1,2
1 049	40	3,5	—	—	—	524	20	0,9
2 059	62	6,9	—	—	—	996	30	1,7
275	10	0,9	826	30	2,3	550	20	0,9
962	20	3,2	961	20	2,4	962	20	1,7
852	40	2,8	—	—	—	638	30	1,1
2 045	10	6,8	8 356	40	22,9	4 090	20	7,0
3 454	24	11,5	2 852	20	8,9	4 278	30	7,4
2 254	50	7,5	—	—	—	1 802	40	3,1
447	10	1,5	—	—	—	892	20	1,5
818	30	2,7	1 091	40	3,0	818	30	1,4
817	61	2,7	—	—	—	405	30	0,7
1 731	30	5,8	1 154	20	3,2	2 886	50	4,8
896	10	3,0	—	—	—	8 066	90	13,8
6 130	20	21,0	13 793	45	35,7	10 114	33	17,3
—	—	—	—	—	—	2 000	100	3,4
—	—	—	—	—	—	13 900	100	24,1
29 888	20,0	100	36 380	24,4	100	58 283	39,0	100

щах, лесах и других видах земельных угодий и не нарушать экологическое равновесие биосферы.

В перспективе наибольшее количество пахотных земель будет сосредоточено в зонах тропических лесов и саванн. Как известно, это очень трудные для земледелия условия, но при соответствующ-

щей технологии они составят главную часть пахотного фонда мира (около 40%). Традиционно считающиеся житницей мира степные почвы составят в перспективе не более 10% всего пахотного фонда, а наиболее используемые в настоящее время пойменно-аллювиальные земли — лишь около 12,5%. Значительную прибавку пахотного фонда должна дать таежно-лесная зона. Следовательно, уже сейчас необходимо заботиться о разработке соответствующей технологии земледелия с учетом переноса его основной площади в иные почвенно-климатические условия. Технология тропического земледелия пока разработана крайне слабо и исправление этого положения должно составить одну из важнейших задач современной агрономии.

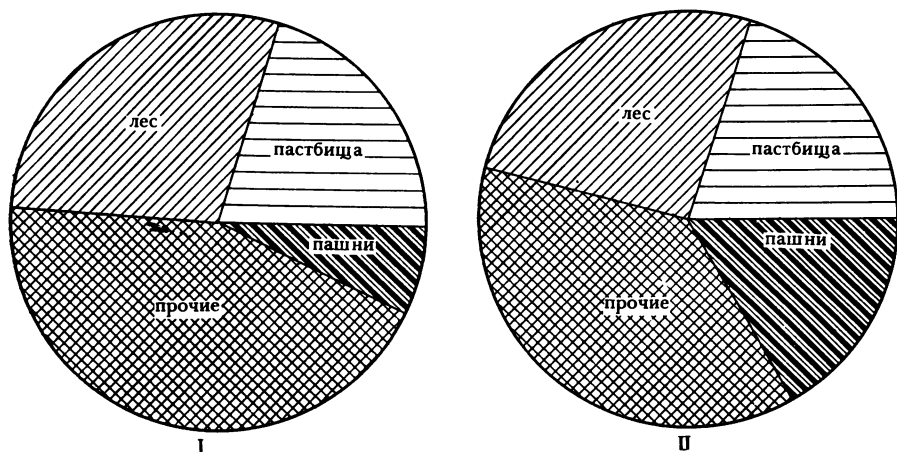


Рис. 64. Соотношение главных видов землепользования в земельном балансе мира:

I — современное состояние, II — на перспективу ближайших десятилетий

Что касается пастбищных угодий, то в перспективе существенного изменения площади и географии пастбищных земель не ожидается. В то же время, главнейшая задача ближайшего будущего — это повышение продуктивности пастбищ, особенно в засушливых районах мира, прежде всего путем их обводнения, регулирования выпаса, создания устойчивых и продуктивных пастбищных экосистем.

Существенно должна уменьшиться в перспективе площадь лесов, особенно в тропических субтропических районах, но также и в северных лесных зонах мира. Общая площадь лесов сократится на 6 млн. км², прежде всего за счет равнинных лесов, земли которых пойдут под распашку. Соответственно встанет крайне важная задача охраны и повышения продуктивности оставшейся части

лесов с целью поддержания экологического равновесия биосферы, с одной стороны, и удовлетворения потребностей человечества в лесной продукции — с другой.

Существенное значение будет иметь и экономное расходование прочих земельных ресурсов, остающихся для рекреаций, поселений, коммуникаций, промышленных и горнорудных предприятий и других нужд человечества, поскольку таких земель также не так уж много в каждой природной зоне. При этом надо иметь в виду и большое количество неудобных, так называемых бросовых земель — бедлендов.

Таким образом, земля — это главное условие существования человечества, его самое существенное богатство и достояние. Она ограничена в своих размерах и в своем потенциальном плодородии. Человечество уже встало на путь осознания этого факта, и чем скорее оно осознает это полностью, тем лучше для него.

Несколько слов в заключение необходимо сказать о проблеме голода, о соотношении между ростом народонаселения на планете и ограниченностью ее земельных ресурсов, которая дискутируется в разных формах вот уже более столетия и сейчас приобрела новую остроту в связи с вопросом об окружающей среде в целом.

Данная проблема имеет несколько важнейших аспектов — природный, социально-экономический и политический, каждый из которых заслуживает самостоятельного рассмотрения.

В настоящее время доказано, что современные проблемы голода и перенаселения не имеют общепланетарного значения и не связаны с планетарной ограниченностью природных ресурсов. В их основе лежат локальные социально-экономические, исторические и политические причины, причем различные в разных странах мира.

Если говорить об общем земельном фонде планеты, то в настоящее время в мире используется в земледелии, включая многолетние насаждения (плантации, сады, виноградники), около 50—60% всех пахотопригодных земель (1,25—1,5 млрд. га из 2,5 млрд. га потенциально пригодных). Конечно, необходимо учесть, что почти всюду в мире распаханы наиболее хорошие земли и не распахиваются те земли, которые требуют больших затрат труда и капитала для их освоения и поддержания в плодородном состоянии. Так или иначе, потенциально свободные земельные ресурсы на планете имеются. Другое дело, не всегда наблюдается соответствие между наличием пахотопригодных земель и количеством населения в тех или иных частях планеты. Однако в мировой экономической системе это противоречие разрешается путем рационально организованного обмена — торговли, если этот обмен по каким-то причинам организуется нерационально, примеров чего более чем достаточно в истории человечества (территориальные войны, войны за передел ресурсов или рынков). В наше время появилась возможность разрешать такие кри-

зисные ситуации мирным путем переговоров и согласования, хотя местами вспыхивают и военные конфликты, в которых заинтересованы определенные империалистические круги (мы не говорим здесь о войнах чисто политического, социального характера).

Таким образом, земельные ресурсы планеты в целом обеспечивают дальнейший прогрессивный рост человечества и пока нет оснований говорить об их исчерпании. Недостаток продуктивных земель в тех или иных районах земного шара может быть компенсирован путем рационального международного обмена в процессе мировой торговли.

Вторая сторона этого же вопроса — повышение продуктивности уже используемых земель. Получаемые сейчас в мировом земледелии урожаи главных продовольственных культур вырываются в чрезвычайно широких пределах в разных районах земного шара, причем эта пестрота определяется преимущественно не природными (почвы, климат, сорта), а хозяйственными условиями, в том числе неадекватной технологией земледелия. Если урожай основных культур во всем мире довести до уровней, стабильно получаемых в наиболее передовых странах, то уже одно это сможет обеспечить развитие человечества на многие годы вперед и без освоения новых земель, а ведь это отнюдь не предел роста урожайности.

Наконец, еще один вопрос, связанный с наличием земельных ресурсов для развития человечества. В прошлом, а во многих случаях и в настоящее время, человек использовал земельные ресурсы крайне нерационально, расточительно. По оценочным данным ЮНЕП общая площадь разрушенных и деградированных почв, которые некогда были биологически продуктивными, составляет около 20 млн. км², что значительно превышает всю пахотную площадь мира, используемую в земледелии в настоящее время (12,5—15 млн. км²). Значительная доля пустынь мира — дело рук человеческих. Для сельского хозяйства ежегодно теряется до 50—70 тыс. км² земель (5—7 млн. га) в основном за счет строительства поселков, городов, промышленных предприятий, разработки нефтяных месторождений, строительства дорог, аэродромов, шахт и карьеров, а также в результате эрозии и вторичного засоления; к концу столетия эта величина потерь может удвоиться. Соответственно перед человечеством встает огромной важности задача рационального и экономного использования существующих земельных ресурсов, с одной стороны, и охраны и рекультивации почв — с другой. Одно только прекращение сельскохозяйственной эрозии может иметь огромный глобальный эффект, не говоря уже об иных аспектах проблемы.

Итак, три главных фактора позволяют нам быть оптимистами в длительном споре о земельных ресурсах человечества и говорить с уверенностью о завтрашнем дне планеты вопреки пессимистическим прогнозам мальтузианцев всех родов: 1) наличие значительных площадей свободных пахотопригодных земель на

планете — свободно еще почти столько же, сколько используется сейчас; 2) возможность существенного повышения (вдвое-втрое) биологической продуктивности используемых земель даже на базе существующих технологий земледелия; 3) возможность более рационального и экономного использования земельных ресурсов по сравнению с прошлым и настоящим при должном внимании к охране и рекультивации почвенного покрова в масштабах всего мира. К этому, конечно, следует добавить и общеизвестное ленинское положение о том, что прогресс технологии, научно-технический прогресс, в будущем неизбежно приведет к новым качественным возможностям более рационального использования земли и получения значительно большей продукции с единицы земельной площади.

Мы не считаем нужным сейчас проводить какие бы то ни было прогнозные расчеты того, на сколько лет и на сколько миллиардов людей хватит существующих на нашей планете земельных ресурсов. Такие расчеты бесплодны, все зависит от того, как считать. Попыток расчетов было много, но смысла в них нет. Придет соответствующее время — люди подсчитают и это; сейчас такие расчеты вести слишком рано, так как исходные цифры для расчетов, особенно по росту народонаселения, слишком ненадежны и проблематичны, не очень надежны и другие статистические данные. Единственное, что можно сказать совершенно твердо, это то, что в ближайшие десятилетия или столетие проблемы исчерпания земельных ресурсов на планете не представится, а прогнозировать дальше этого, не имея твердых фактических оснований, по меньшей мере неразумно, тем более в наше время бурного развития науки и техники. Сейчас главное — это обратить внимание на ограниченность земельных ресурсов, на важность их охраны и рационального, экономного использования. Вот если продолжать расточительное отношение к земле, тогда земельный голод, катастрофа малоземелья придут неизбежно и при современном уровне населения планеты, не говоря уже о его увеличении. Свободная земля на планете не увеличивается, а, наоборот, постоянно уменьшается. И этот факт должен быть главным исходным моментом, определяющим наше отношение к ней. Рациональное использование земли, охрана почвенного покрова, борьба с деградацией почв во всех ее видах — вот основные лозунги, определяющие отношение современного человечества к земельным ресурсам планеты. Там, где это осознано и стало основой государственной земельной политики, как, например, в Советском Союзе и в ряде других социалистических стран, там нет оснований опасаться за будущее.

Л и т е р а т у р а

- Атлас Африки. М., ГУГК, 1968.
Атлас Латинской Америки. М., ГУГК, 1968.
Афанасьев Я. Н. Основные черты почвенного лика Земли. Минск, 1930.
Базилевич Н. И., Родин Л. Е. Карта продуктивности и биологического круговорота в основных типах растительности суши Земли. — «Изв. Всес. геогр. о-ва», 1967, т. 99, вып. 3.
Базилевич Н. И., Родин Л. Е. Географическая закономерность продуктивности и круговорота химических элементов в главных типах растительности Земли. — В сб.: Мат-лы V съезда Географического общества СССР. Л., «Наука», 1970.
Базилевич Н. И., Родин Л. Е., Розов Н. Н. Географические аспекты биологической продуктивности. — В сб.: Мат-лы V съезда Географического общества СССР. Л., «Наука», 1970.
Беспалов Н. Д. Почвы Монгольской Народной Республики. — «Труды Монгольской комиссии АН СССР», вып. 41. М., Изд-во АН СССР, 1951.
Большой Советский Атлас Мира. М., ГУГК, 1937.
Вальтер Г. Растительность земного шара. М., «Прогресс», 1968.
Виленский Д. Г. Почвы Северной и Южной Америки. — «Почвоведение», 1936, № 4.
Виленский Д. Г. Русская почвенно-картографическая школа. М., Изд-во АН СССР, 1945.
Виленский Д. Г. Почвоведение. М., Учпедгиз, 1950.
Виленский Д. Г. География почв. М., Учпедгиз, 1960.
Волобуев В. Р. Почвенные общности и зональная структура почвенного покрова. — В сб.: Почвенные комбинации и их генезис. М., «Наука», 1972.
Волобуев В. Р. Система почв мира. Баку, 1973.
Волобуев В. Р. Введение в энергетику почвообразования. М., «Наука», 1974.
Географический Атлас материков для 6-го класса. М., ГУГК, 1968.
Географический Атлас материков для 6-го класса. Исправлен в 1973 году. М., ГУГК, 1974.
Герасимов И. П. О почвенно-климатических фациях равнин СССР. — «Труды советск. секции МАП», 1938, т. II.
Герасимов И. П. Мировая почвенная карта и общие законы географии почв. — «Почвоведение», 1945, № 3—4.
Герасимов И. П. Глеевые псевдоподзолы Центральной Европы и образование двучленных покровных насосов. — «Изв. АН СССР», серия география, 1959, № 3.
Герасимов И. П. Почвы Центральной Европы и связанные с ними вопросы физической географии. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Герасимов И. П. Заметки о почвенной карте Италии. — «Почвоведение», 1964, № 7.
Герасимов И. П. Заметки о почвах Чехословакии. — «Почвоведение», 1964, № 12.
Герасимов И. П. Современный докучаевский подход к классификации почв и его применение на почвенных картах СССР и мира. — «Почвоведение», 1964, № 6.
Герасимов И. П. Почвенная карта мира и научные вопросы, с нею связанные. — «Почвоведение», 1966, № 4.
Герасимов И. П. Новая почвенная карта Европы. — «Почвоведение», 1968, № 1.
Герасимов И. П. Ревизия генетических основ докучаевского почвоведения

- в новой американской классификации почв и в работах по составлению мировой почвенной карты. — «Почвоведение», 1969, № 9.
- Герасимов И. П. Мировые почвенные карты и научные проблемы, которые они ставят перед почвоведением. — В сб.: Генезис и география почв зарубежных стран по исследованиям советских географов. М., «Наука», 1974.
- Герасимов И. П., Ма Юн-чжи. Генетические типы почв на территории КНР и их географическое распространение. М., Изд-во АН СССР, 1958.
- Герасимов И. П., Розов Н. Н. Основные этапы развития обзорной (мелкомасштабной) почвенной карты в СССР. — «Почвоведение», 1939, № 7.
- Глазовская М. А. Почвенно-географический очерк Австралии. М., Географгиз, 1952.
- Глазовская М. А. Основные закономерности географии почв мира. — «Вестн. Моск. ун-та», серия география, 1966, № 4.
- Глазовская М. А. Ландшафтно-геохимическое районирование суши Земли. — «Вестн. Моск. ун-та», серия география, 1967, № 5.
- Глазовская М. А. Почвы Китая. — В кн.: Физическая география Китая. М., «Мысль», 1964.
- Глазовская М. А. Почвы мира, т. 1—2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1972, 1973.
- Глинка К. Д. Почвоведение. СПб., Девриен, 1908.
- Глинка К. Д. Почвенная карта земного шара. — «Ежегодник по геологии и минералогии России». СПб., 1908.
- Глинка К. Д. Почвоведение, изд. 2-е. СПб., Девриен, 1915.
- Глинка К. Д. Почвы России и прилегающих стран. М.—Л., 1923.
- Гуру А. Азия. М., ИЛ., 1956.
- Денисов И. А. Характеристика вертикальной зональности почв Центральной Африки. — «Почвоведение», 1961, № 6.
- Денисов И. А. Латериты и латеритные почвы Центральной Африки на примере национального парка «Гарамба». Тамбов, 1961.
- Добжанский Б. С., Мусерович А. Новая почвенная карта Польши в масштабе 1 : 1 000 000. — «Почвоведение», 1959, № 5.
- Добровольский В. В. География почв с основами почвоведения. М., «Промышленность», 1968.
- Докучаев В. В. Русский чернозем. 1883. Избр. соч., т. 1. М., Сельхозгиз, 1948.
- Докучаев В. В. Почвенные зоны вообще и почвы Кавказа в особенности. — «Изв. Кавказск. отд. Импер. русск. геогр. о-ва», 1898, т. 12, № 2.
- Докучаев В. В. О зональности в минеральном царстве. — «Записки СПб. минералог. о-ва», 1899, ч. 37.
- Докучаев В. В. К учению о зонах природы. 1899. Избр. соч., т. 3. М., Сельхозгиз, 1948.
- Драницын Д. М. Поездка в Алжир. — «Труды Докуч. почв. комитета», 1914, вып. 3.
- Дюшофур Ф. Основы почвоведения. М., «Прогресс», 1970.
- Ерохина А. А. Субарктические бурые лесные почвы Канады и Аляски. — «Почвоведение», 1972, № 6.
- Захаров С. А. Вертикальная зональность почв на Кавказе. — «Почвоведение», 1934, № 6.
- Зольников В. Г. Почвы и природные зоны Земли. М., «Наука», 1970.
- Зонн С. В. Высокогорные лесные почвы Восточного Тибета. М., «Наука», 1964.
- Зонн С. В. Обзор канадских почв. — «Почвоведение», 1961, № 10.
- Йенни Г. Памяти Марбута. — «Почвоведение», 1936, № 4.
- Колесник С. В. Общие географические закономерности Земли. М., «Мысль», 1970.
- Кирица К., Раппопорт К., Васу А., Занелли С. К вопросу о диагностике и генезисе горных почв Румынии. — «Почвоведение», 1970, № 10.
- Ковда В. А. Очерки природы и почв Китая. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Ковда В. А. Общность и различия в истории почвенного покрова континентов (к составлению почвенной карты мира). — «Почвоведение», 1965, № 1.
- Ковда В. А. Действительно ли современные почвы не имеют истории? — «Почвоведение», 1969, № 6.

- Ковда В. А. Основы учения о почвах, т. 1—2. М., «Наука», 1973.
- Ковда В. А. (отв. ред.). Почвенная карта мира, 1 : 10 000 000. М., Изд-во АН СССР, ГУГК, 1975.
- Ковда В. А., Волобуев В. Р., Глазовская М. А., Лобова Е. В., Розанов Б. Г., Розов Н. Н., Руднева Е. Н., Фридланд В. М. Опыт построения легенды к почвенной карте мира масштаба 1 : 5 000 000. М. (в печати).
- Ковда В. А., Кондорская Н. И. Новая почвенная карта Китая. — «Почвоведение», 1957, № 12.
- Ковда В. А., Лобова Е. В. Проект почвенной карты Азии в масштабе 1 : 6 000 000. — «Докл. сов. почвов. к VII Междунар. конгрессу в США». М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Ковда В. А., Лобова Е. В. (ред.). География и классификация почв Азии. М., «Наука», 1965.
- Ковда В. А., Лобова Е. В. (ред.). Почвенная карта Азии. М., Изд-во АН СССР, ГУГК, 1973.
- Ковда В. А., Лобова Е. В., Розанов Б. Г. Проблема классификации почв мира. — «Почвоведение», 1967, № 4, 7.
- Ковда В. А., Розанов Б. Г. Международный проект ФАО/ЮНЕСКО по составлению почвенной карты мира. — «Почвоведение», 1970, № 2.
- Ковда В. А., Розанов Б. Г., Самойлова Е. М. Почвенная карта мира. — «Природа», 1968, № 12.
- Коссович П. С. Основы учения о почве. СПб., 1911.
- Кригер Н. И. Четвертичные отложения Африки и Передней Азии. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Ливеровский Ю. А. Почвы СССР. М., «Мысль», 1974.
- Лобова Е. В. Почвы пустынной зоны СССР. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Наталин Н. Б. (ред.). Земледелие Бирмы. М., «Колос», 1967.
- Нейл У. География жизни. М., «Прогресс», 1973.
- Неуструев С. С. О почвенных комбинациях равнинных и горных стран. — «Почвоведение», 1915, № 1.
- Неуструев С. С. Почвы и циклы эрозии. — «Геогр. вестник», 1922, ч. 1, вып. 2—3.
- Неуструев С. С. Элементы географии почв. М., Сельхозгиз, 1930.
- Ногина Н. А. Почвы Забайкалья. М., «Наука», 1964.
- Носин В. А. Почвы Тувы. М., АН СССР, 1963.
- Пелишек И. Закономерности и характеристики высотной почвенной зональности в Чехословакии. — «Почвоведение», 1970, № 6.
- Петров Б. Ф. Почвы Алтайско-Саянской области. — «Труды Почв. ин-та им. Докучаева», 1952, т. 45.
- Петров М. П. Пустыни земного шара. Л., «Наука», 1973.
- Почвенно-географическое районирование СССР. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Почвы Болгарии. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Прасолов Л. И. Всемирная почвенная карта К. Д. Глинки. — «Природа», 1928, № 5.
- Прасолов Л. И. О мировой почвенной карте. — «Почвоведение», 1939, № 1.
- Прасолов Л. И. География и площадь распространения типов почв. — «Почвоведение», 1945, № 3—4.
- Прасолов Л. И. Типы почв в земледелии различных стран. — «Почвоведение», 1946, № 2.
- Прасолов Л. И., Розов Н. Н. Распределение мирового земледелия по типам почв. — «Почвоведение», 1947, № 6.
- Рамманн Е. Почвенно-климатические зоны Европы. — «Почвоведение», 1901, № 1.
- Ремезов Н. П. Почвы, их свойства и распространение. М., Учпедгиз, 1952.
- Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. М.—Л., «Наука», 1965.
- Розов А. Н. Почвы Афганистана. — «Почвоведение», 1945, № 3—4.
- Розанов А. Н. Сероземы Средней Азии. М., Изд-во АН СССР, 1951.

- Розов Н. Н. Развитие учения В. В. Докучаева о зональности почв в современный период. — «Изв. АН СССР», серия география, 1954, № 4.
- Розов Н. Н., Рубилин Е. В., Руднева Е. Н. Общая характеристика почвенного покрова Северо-Американского континента. — «Почвоведение», 1961, № 12.
- Рубилин Е. В. О почвах североамериканских прерий. — «Почвоведение», 1962, № 6.
- Рябчиков А. М. Структура высотной зональности ландшафтов суши. — «Вестн. Моск. ун-та», серия география, 1968, № 6.
- Рябчиков А. М. Структура и динамика геосферы. М., «Мысль», 1972.
- Синицын В. М. Палеогеография Азии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962.
- Соколов И. А. О понятиях «зональный почвенный тип» и «почвенная зона». — В сб.: Лес и почва. Красноярск, 1968.
- Танов Е., Койнов В. Почвена карта на Н.Р. България. София, 1955.
- Таргульян В. О. Почвообразование в холодных гумидных областях. М., «Наука», 1972.
- Тюрин И. В. О почвах Северной Америки. — «Уч. зап. Казанск. ун-та», 1928, т. 88, кн. 1.
- Физико-географический атлас мира. М., Изд-во АН СССР — ГУГК, 1964.
- Фридланд В. М. Опыт почвенно-географического разделения горных систем СССР. — «Почвоведение», 1951, № 9.
- Фридланд В. М. Почвы и коры выветривания влажных тропиков. М., «Наука», 1964.
- Фридланд В. М. Структура почвенного покрова. М., «Мысль», 1972.
- Фридланд В. М., Ерохина А. А. Сравнительная генетическая характеристика почв Северной Америки, СССР и Западной Европы. — В кн.: Исследования в области генезиса почв. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Чирич М., Филиповский М. Региональные почвенно-географические закономерности в Югославии. — «Почвоведение», 1972, № 2.
- Шокальская З. Ю. Новая почвенная карта Африки. — «Почвоведение», 1944, № 9.
- Шокальская З. Ю. Почвенно-географический очерк Африки. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948.
- Ackerson K. T., Gallup D. L., Rurke J. D., Vessel A. J. Soils of the World (map), U S D A. Government Office, Washington, D. C., 1968.
- AETFHT. Carte de la végétation de l'Afrique — Végétation map of Africa. Oxford, University Press, 1959.
- Bridges E. M. A soil map of Great Britain. — «Geography», 1964, vol. 49, N 4.
- Bridges E. M. Wold Soils. L., 1970.
- Buol S. W., Hole F. D., Cracken R. J. Soil genesis and calssification. — «The Iowa State Univ. Press, Amer.», 1973.
- Catacousinos D. S. Les sols de Grèce. — «Sci. Sol.», 1963, N 1.
- D'Hoore J. L. The description and classification of free sesquioxide accumulation zones. — C. R. 5e Congr. Int. Sci. Sol, Leopldville, 1954, vol. 4.
- D'Hoore J. L. The Soil map of Africa south of Sahara. — «Trans. 7th Int. Congr. Soil Sci.», 1960, vol. 4.
- D'Hoore J. L. Soil map of Africa, scal 1:5 000 000. — «Explanatory monograph». Lagos, 1964.
- Douglas J. F. a. o. General soil map of the United States. — «Soil Sci. Soc. Amer. Proc.», 1969, vol. 33, N 5.
- Dupuis J. Notice explicative de la carte pédologique de la France a l'échelle du millionème. UNESCO, Paris, 1968.
- Duvigneaud P. La synthèse écologique. Doin, Paris, 1974.
- Ellis J. H. Report on the soil zone map of Canada. — «Trans. 3d Int. Congr. Soil Sci.», 1935, vol. 1.
- Exkursionen durch Österreich. Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft. Wien, 1961, H. 6.
- FAO/UNESCO Soil Map of the World, 1:5 000 000. UNESCO, Paris, 1971—1975.

- FAO/UNESCO Soil Map of the World, 1:5 000 000. — «South America», vol. 4. UNESCO, Paris, 1971.
- Filipovski G., Ćiric M. Zemejista Jugoslavija. Belgrad, 1963.
- Fink J. Nomenklatur und Systematik der Bodentypen Österreichs. — «Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft», Wien, 1969, H. 13.
- Fittkau E. J., Illies J., Klinge H., Schwabe G. H., Sioli H. (editors). Biogeography and ecology in South America. — «The Hague, Junk», 1968.
- Fournier F. Les sols du continent africain. — «Enquête ressources natur, continent africain», 1963, vol. 1.
- Furon R. Géologie de l'Afrique. Payot, Paris, 1960.
- Ganssen R. Bodengeographie mit besonderer Berücksichtigung Mitteleuropas. K. F. Köhler, Stuttgart, 1957.
- Geografia solurilor. Bucuresti, 1968.
- Kendrew W. G. The climates of the continents. — «Clarendon Press», Oxford, 1953.
- King L. C. The morphology of the earth: a study and synthesis of world scenery. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1962.
- Klinge H. Podzol soils in the Amazon basin. — «J. Soil Sci.», 1965, vol. 16, N 1.
- Kovda V. A. Similarities and differences in the history of the soils of the continents. — «Trans. 8th Int. Congr. Soil Sci.», Bucharest, 1964, vol. 1.
- Kubiena W. L. Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Enke, Stuttgart, 1953.
- Kundler P. Waldbodentypen der DDR. Neumann Verlag, 1965.
- Leith H. Versuch einer kartographischen Darstellung der Produktivität der Pflanzendecke auf der Erde. — Geographisches Taschenbuch, Franz Steiner, 1964—1965.
- Marbut C. F. Soil of the United States. — «Atlas of American Agriculture», vol. 3. Washington, 1935.
- Marbut C. F., Manifold C. B. The soils of the Amazon Basin in relation to agricultural possibilities. — «The Geographical Review», 1926.
- Mattei A. Schematische Übersichtskarte der Bodentypen in Südamerika. — «Die Ernährung der Pflanze», 1935, H. 13—14.
- Milne G., Beckley V. A., Gethin G. H., Martin W. S., Griffith G., Raymond L. W. A provisional soil map of East Africa. — «Trans. 3d Int. Congr. Soil Sci.», 1935, vol. 1.
- Moss R. P. (ed.). The soil Resources of tropical Africa. — «Cambridge Univ. Press», 1968.
- Northcote K. N. A factual key for the recognition of Australian soils. — «S. Austr. Intern. Scholarly Book Serv.», Adelaide, 1971.
- Novák V. Schematicky náert klimazonálních typu půd republiky Československé, Praha, 1926.
- Papadakis J. Soils of the World. Instituto de Suelos y Agrotechnia. Buenos Aires, 1964.
- Papadakis J. Climates of the world and their agricultural potentialities. Buenos Aires, 1966.
- Papadakis J. Soils of the World. Elsevier Publ. Co., 1969.
- Paton T. R. Origin and terminology for gilgal in Australia. — «Geoderma», 1974, vol. 11, N 3.
- Pelisek J. Vertikale Bodenzonalität vor Mitteleuropa. — «Nakladelstvi Cesk. Akad. Ved.», Praha, 1966.
- Pelisek J. Soils of Czechoslovakia. — «Soil Sci.», 1971, vol. 3, N 3.
- Prescott J. A. The soils of Australia in relation to vegetation and climate. — «CSIRO, Bull.», 1931, N 52.
- Prescott J. A. The soil zones in Australia. — «Soil Research», 1933, vol. 3, N 3.
- Retzer, J. L. Soil formation and classification of forested mountain lands in the United States. — «Soil Sci.», 1963, vol. 96, N 1.
- Serventy V. Landforms of Australia. Sydney, Angus and Robertson, 1968.

- Shantz H. L., Marbut C. F. Vegetation and soils of Africa. — «Amer. Geogr. Soc.», N. Y., 1923.
- Soils of New Zealand. Pt. 1—3. Wellington, N. Z. Shearer gov. print., 1968.
- Soils of the United States. Soils and Man. Yearbook of Agriculture, U S D A, 1938.
- Soils of Wisconsin. Univ. of Wisconsin Press, Madison, 1968.
- Stace H. a. o. A handbook of Australian soils. Adelaide, 1968.
- Stamp L. D. Asia 9th ed. Methuen and Co. Ltd., London, 1957.
- Stefanovits P. Brown forest soils of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971.
- Stremme H. Allgemeine Bodenkarte Europas. Danzig, 1927.
- Thorp J. A provisional soil map of China. — «Trans. 3d Int. Congr. Soil Sci.», 1935, vol. 1.
- Trewartha G. T. The earth's problem climates. — The Univ. of Wisconsin Press, Madison, 1961.
- Troeh F. R. Noteworthy features of Uruguayan soils. — «Soil Sci.», Soc. Amer. Proc., 1969, vol. 33, N 1.
- UNEP. The state of the Environment. Nairobi, 1974.
- UNEP. The state of the Environment. Nairobi, 1975.
- Whitney M. Soils of the United States. — «U S D A, Bur. Soils, Bull.» 1909, vol. 55.
- Wright A. C. S., Bennema J. The soil resources of Latin America. — World Soil Resources Reports, 1965, N 18, FAO, Rome.

●

Издательство Московского университета. Москва, К-9, ул. Герцена, 5/7
Типография Изд-ва МГУ. Москва, Ленинские горы