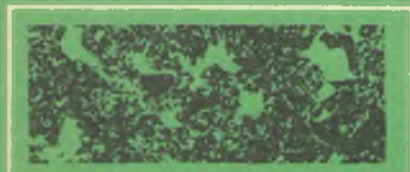


М.И. Герасимова

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ СССР



*учебное пособие
для вузов*



М. И. Герасимова

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ СССР



Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «География» и «Почвоведение»



Москва
«Высшая школа» 1987

ББК 40.3
Г 37
УДК 631.4

Рецензенты:

кафедра географии почв факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова (зав. кафедрой проф. Г. В. Добровольский);
проф. Н. Б. Вернандер (Киевский государственный университет им. Т. Г. Шевченко)

Герасимова М. И.

Г 37 География почв СССР: Учеб. пособие для вузов по спец. «География» и «Почвоведение». — М.: Высш. шк., 1987. — 224 с.: ил.

В книге рассматриваются почвенный покров страны и его региональные особенности в связи с факторами почвообразования. Большое внимание уделено географии почвообразовательных процессов, обусловленности основных направлений почвообразования комплексом современных природных условий отдельных регионов и некоторыми чертами их голоценовой эволюции.

Г 3802020000—030
001(01)—87 242—87

ББК 40.3
631.4

ИНДЕКСЫ ПОЧВ НА РИСУНКАХ

Почвы равнин

- А — иллювиальные
- АА — иллювиальные дерновые
- А^{см} — иллювиальные солончаковатые
- Л^{бп} — буроподзолистые и подзолисто-буроземные
- Л^б — бурые лесные
- Л^{бг*} — бурые лесные глеевые
- Ву — бурые полупустынные
- Г^г — глееподзолистые
- Г^{г*} — глееподзолистые контактно-глееватые (контактно-элювиальные)
- Г^{па} — дерново-палево-подзолистые
- Г^{па*} — дерново-палево-подзолистые контактно-элювиальные
- Г^{вд} — дерново-подзолисто-глеевые
- Г^{гд} — дерново-подзолистые глееватые
- Г^{зд} — дерновые элювиально-глеевые
- К^к — каштановые карбонатные
- К^{сн} — каштановые солонцеватые
- Кл — лугово-каштановые
- К^{л*} — лугово-каштановые выщелоченные
- К^{лсн} — лугово-каштановые солонцеватые
- Чл — лугово-червоземные
- Лг — луговые
- Пп — песчаные пустынные
- ГЛ — поверхностно-глеевые недифференцированные (глееземы)
- П — подзолистые
- П^р — подзолистые контактно-глееватые (контактно-элювиальные)
- По^{жр} — подзолы железисто-гумусовые
- По^ж — подзолы железистые
- По^{жг} — подзолы торфянистые иллювиально-гумусовые (глеевые)
- Б^в — почвы верховых болот
- Б^н — почвы низинных болот
- СБ — серо-бурые пустынные
- СБ[∇] — серо-бурые пустынные малоразвитые щебнистые
- СБ^{сн} — серо-бурые пустынные солонцеватые
- С^с — сероземы светлые
- С^{ск} — сероземы светлые солончаковатые
- СП — серопески
- Сд — солоди
- Сл — солонцы
- С^{лск} — солонцы солончаковатые
- С^{лст} — солонцы степные

Ск — солончаки
ТК — такыровидные
ТК^{ор} — такыровидные орошаемые
Тк — такыры
Кт — темно-каштановые
Ктск — темно-каштановые солонцевато-солончаковатые
Ктсн — темно-каштановые солонцеватые
ПБ^{т'} — торфянисто-подзолисто-глееватые
ПБ^{т''} — торфяно-подзолисто-глеевые
Чз — черноземы выщелоченные
Чк — черноземы карбонатные
Ч[∇] — черноземы малоразвитые щебнистые
Чмк — черноземы мучнисто-карбонатные
Чо — черноземы обыкновенные
Чсн — черноземы солонцеватые
Чт — черноземы типичные
Чю — черноземы южные
ГЭ — элювиально-глеевые

Горные почвы

Глб^{вт} — горно-лесные бурые иллювиально-гумусовые
Глб^в — горно-лесные бурые ненасыщенные
Глб^{оп} — горно-лесные бурые оподзоленные
Глб — горно-лесные бурые типичные
Глдоп — горно-лесные дерновые глубоко оподзоленные
Глк — горно-лесные кислые (охристые)
Глк^п — горно-лесные перегнойно-охристые
Гл — горно-лесные серые и темно-серые
Глч — горно-лесные черноземовидные
Глч^к — горно-лесные черноземовидные карбонатные
Глг — горно-луговые
Гтж^д — горно-таежные дерновые
Гт — горно-тундровые
Гт^д — горно-тундровые дерновые
Гт^п — горно-тундровые перегнойные
Гж — горные желтоземы
Гк — горные каштановые
Гкч — горные коричневые
Глс — горные лугово-степные
Гтж — горные мерзлотно-таежные
Гтж^р — горные мерзлотно-таежные глееватые
Гкс — горные светло-каштановые
Гскч — горные серо-коричневые
Гч — горные черноземы

ПРЕДИСЛОВИЕ

«География почв СССР» читается в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова студентам старших курсов; на географическом факультете — почвоведом-геохимикам и биогеографам, на факультете почвоведения — всем студентам. Предлагаемое учебное пособие продолжает серию уже выпущенных в свет учебников М. А. Глазовской «Общее почвоведение и география почв» (1981), «Почвы зарубежных стран» (1983) и содержит анализ крупных региональных закономерностей строения почвенного покрова страны. В учебном пособии сделан акцент на генетико-географические аспекты почвообразования, на географию почвенных процессов, взаимосвязи между факторами формирования почв в их пространственной разнообразии и направлениями современного, в ряде случаев и голоценового педогенеза. Анализируются причины развития того или иного типа почв и факторы дифференциации почвенного покрова в пределах почвенно-географических областей.

В каждой из глав региональной части рассматриваются наиболее существенные для данной территории факторы почвообразования, основные черты строения почвенного покрова, свойства преобладающих почв и некоторые черты почвенных процессов. В пособии даны общепринятые названия почв, однако в ряде случаев приводятся и местные термины, а также наиболее удачные из вновь предложенных.

Основная задача пособия — сформировать у студентов представление о многообразии почв СССР, сложности и динамичности почвенного покрова, реакции его на антропогенные воздействия, тенденции развития на региональном уровне и, как следствие, необходимость строго дифференцированного подхода к почвам при решении вопросов мелиорации, рекультивации горных выработок и отвалов, разнообразных экологических наблюдений и мониторинга. Знание географических особенностей формирования почвенного покрова — гарантия успешного решения вопросов охраны почв и повышения их производительности.

Автор выражает искреннюю благодарность проф. М. А. Глазовской за постоянную помощь при написании пособия, за ценные замечания и рекомендации; глубоко признателен рецензентам рукописи — чл.-кор. Г. В. Добровольскому, доц. И. С. Урусевской и проф. Н. Б. Вернандер, а также проф. Н. Н. Розову за добрые советы и пожелания.

Автор

ВВЕДЕНИЕ

История изучения и картографирования почвенного покрова СССР

Накопление сведений о почвах и закономерностях их пространственного распространения тесно связано с развитием географических исследований и на ранних этапах неотделимо от них. Изучение почвенного покрова в России и СССР всегда побуждалось практическими, хозяйственными потребностями, начиная с первых работ под эгидой Вольного экономического общества и до современности. В наше время потребность в почвенно-географических разработках, помимо традиционных, приобрела и новые аспекты. К традиционным можно отнести необходимость почвенно-географического контроля за составлением почвенных карт любого масштаба — основы всех оценочных, прогнозных, экологических, мелиоративных и многих других карт и картограмм; требующихся разным областям народного хозяйства. Применение научно обоснованных систем ведения хозяйства, дифференцированность почвенных технологий и выявление массивов земель, подлежащих орошению и осушению, — главные пути развития агропромышленного комплекса, определенные Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, они осуществимы на должном уровне при наличии современных сведений (в том числе полученных новейшими методами) и представлений о почвенном покрове.

К новым аспектам можно отнести вовлечение в орбиту почвенно-географических исследований анализа изменений в связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства. Дальнейший ее рост предполагает расширение «вклада» антропогенного почвообразования в систему природных закономерностей. В свете материалов XXVII съезда КПСС, в которых нашли отражение задачи повышения эффективности агропромышленного комплекса, по-видимому, предстоит переоценка факторов почвообразования в связи с потребностями новых высокопродуктивных сельскохозяйственных культур, выведенных селекционерами в последние годы.

Наряду с решением конкретных задач своего времени, в ходе географических, кадастровых, почвенных, мелиоративных и других изыскательских работ выкристаллизовывались почвенно-географические концепции, накапливались почвенно-картографические материалы.

В конце XVIII в., в период подъема научной и общественной жизни России, произошли два события, которые можно считать истоками изучения почв задолго до появления научного почвоведения. В 1766 г. по указу Екатерины II началось составление планов Генерального межевания по отдельным уездам и губерниям. На планы или карты масштаба от 1 : 100 000 до 1 : 300 000 наносились сведения о рельефе, урожайности, почвах («... грунт земли, сухой или влажный, черноземный или глинистый, или песчаный». Цит. по И. А. Крупенникову, 1981); ценность их для последующих работ заключалась в картографически достоверном для того времени отражении различий между землями обширных пространств.

Противоположностью конкретным фактическим материалам Генерального межевания были «Дневные записки» академиков, путешествовавших приблизительно в то же время по России с целью изучения ее природы. Наиболее известны сочинения И. И. Лепехина (1740—1802), И. А. Гюльденштедта (1745—1781), П. С. Палласа (1741—1811). Они содержали подробные географические описания обширных территорий, рассуждения о происхождении тех или иных явлений и первые попытки поисков причин смены почв и растительности в пределах степей и полупустынь Европейской России.

Интересные сведения о почвах Урала и Сибири содержатся в дневниках великого революционера А. Н. Радищева (1749—1802), которые он вел в течение 10 лет, находясь в Тобольской ссылке.

На рубеже XVIII и XIX вв. внимание естествоиспытателей и путешественников привлекли черноземы с их высоким плодородием, выразительностью проявлений почвообразования, четкой зависимостью свойств от рельефа и климата. Именно черноземы оказались первым объектом почвенной картографии, а также предметом острой дискуссии в 1840—1870-х годах, блестяще завершившейся трудами В. В. Докучаева и «золотым периодом» почвенно-географических исследований.

В 1856 г. А. И. Гроссул-Толстым была составлена карта юга Украины, которую можно считать предшественницей почвенных карт. На ней выделялись следующие субширотные полосы: 1) настоящая черноземная; 2) супесчано-черноземная; 3) суглинистая о более значительной примесью чернозема; 4) глинисто-известковая с незначительной примесью чернозема (И. А. Крупенников, 1981).

Традиция государственного учета качества земель и их картографирования, начатая планами Генерального межевания, была продолжена в 1838—1867 гг., когда Министерством государственных имуществ были составлены кадастровые карты для 16 губерний Европейской России. Они содержали сведения об урожайности почв (не угодий!), их местных названиях и распространении, выделялись также группы почв по механическому составу (песчаный или суглинистый чернозем), пески, глины, солонцы, заливные земли. Несмотря на то что «главнейшей задачей кадастровых комиссий было, все-таки, определение доходности пахотных земель», дея-

тельность их оценивается как «важнейший шаг в изучении наших почв» (В. В. Докучаев. Картография русских почв. Спб. 1879. С. 15, 38).

По материалам кадастровых обследований климатологом и экономистом К. С. Веселовским в 1851 г. и статистиком В. И. Чаславским в 1873—1879 гг. были составлены карты, которые иногда рассматривают как первые русские почвенные карты. Оценка их была дана В. В. Докучаевым и не изменилась до наших дней. На карте К. С. Веселовского впервые поверхность России разделена на участки с более или менее определенными почвами, достоверно показаны границы черноземной полосы, которая содержит много включений других почв. Карта В. И. Чаславского, в силу более крупного масштаба и учета автором новых материалов, более достоверна и подробна. Легенда ее содержит уже не 8, а 32 знака, в том числе серая земля (переход к чернозему), подзол, солончаки, болота, тундры, почвы поемных лугов.

Однако обе эти карты еще не могут быть названы почвенными не только потому, что в это время в трудах В. В. Докучаева еще только выкристаллизовывалось само понятие почвы как естественно-исторического тела. В обеих картах не было руководящей общей идеи, причинных связей и закономерностей распространения показываемых объектов. Тем не менее они привлекли интерес ряда естествоиспытателей к вопросам географии почв.

Докучаевский период

Начало научной деятельности В. В. Докучаева традиционно связывают с исследованиями черноземов. Их первый итог — «Русский чернозем» (1883) — всемирно известная работа В. В. Докучаева, чрезвычайно высоко оцененная современниками и до сих пор вызывающая восхищение почвоведов, содержит не только общие положения научного почвоведения (в том числе обоснование нового метода почвенно-географических исследований), но и множество конкретных материалов по географии черноземов России*.

Менее известной работой В. В. Докучаева того же времени, как бы дополняющей «Русский чернозем», является «Схематическая почвенная карта черноземной полосы России» (1882). Используя имеющиеся данные кадастровых работ и составленные на их основе карты, и главным образом результаты собственных наблюдений во время длительных многократных поездок по югу России, В. В. Докучаев выделил «изогумусовые полосы» черноземов, связав их с определенными географическими условиями. Наличие закономерностей в распространении почв, внутренняя логика изображения почвенного покрова позволяют считать карту В. В. Докучаева первой истинно почвенной картой.

* Подробнее см. журнал «Почвоведение», 1983, № 6, который полностью посвящен столетию «Русского чернозема».

Новый метод почвенных исследований, предложенный В. В. Докучаевым в «Русском черноземе» и названный позднее сравнительно-географическим, был быстро реализован и совершенствовался в известных Нижегородских экспедициях В. В. Докучаева (1882—1886). Они были предприняты по просьбе нижегородского земства, имели целью почвенные обследования для оценки земель, однако значение их вышло далеко за эти рамки. В нижегородский период деятельности В. В. Докучаева окончательно сложились его общие научные концепции, начала оформляться школа его последователей — первого поколения почвоведов-докучаевцев, был значительно разработан почвенно-географический метод исследования и картографирования почв, заложены основы почвенной бонитировки и, наконец, изучена в почвенном отношении обширная территория. Последовавшая затем Полтавская экспедиция (1888—1894) привлекла новые молодые силы в зарождающуюся науку о почвах, в ней были продолжены и закреплены научные разработки Нижегородского периода.

Трудно переоценить значение результатов Нижегородских и Полтавской экспедиций для географии почв. По существу, они положили начало научно обоснованной картографии почв, достоверному показу почвенного покрова. Сущность сравнительно-географического метода не изменилась до наших дней, и на протяжении уже почти 100 лет он остается ведущим при составлении почвенных карт и выявлении закономерностей строения и развития почвенного покрова. Почвенная съемка проводилась в крупном масштабе, и в ходе ее у почвоведов докучаевской группы складывались представления о закономерных связях между почвами, растительными сообществами, рельефом, т. е. о связях местного, регионального характера — основы сравнительно-географического метода и предпосылки появления общих законов географии почв, которые были сформулированы В. В. Докучаевым через 10 лет.

Позднее В. В. Докучаев продолжает исследования черноземов не только вследствие научного интереса к ним, но и в связи с очень сильной засухой 1891 г., поразившей черноземную полосу России. Их итог — «Наши степи прежде и теперь» — книга, изданная в 1892 г. «в пользу пострадавших от неурожая», содержит рекомендации по организации хозяйства на черноземах и их рациональному использованию.

Вершиной научного творчества В. В. Докучаева в географической области почвоведения является создание закона зональности, распространяемого им не только на почвы, но и на многие другие явления природы. Точность и, вместе с тем, образность изложения закона зональности сразу же привлекли к нему внимание широкого круга естествоиспытателей. Особенно активно он был поддержан географами и стал одним из главных законов не только географии почв, но и физической географии в целом.

Идея зональности почв, а впоследствии и почвенных процессов, красной нитью проходит во всех почвенных картах и в исследованиях географо-генетического направления до сегодняшнего дня.

Таким образом, для изучения почвенного покрова нашей страны работы В. В. Докучаева имели решающее методологическое значение: был создан основной метод и открыт главный закон географии почв. Весьма существенным было образование докучаевской школы почвоведов-географов, продолжившей его теоретические разработки применительно к почвам разных районов страны.

Непосредственное картографическое воплощение подходов В. В. Докучаева и его школы — почвенные карты Европейской России, составленные Н. М. Сибирцевым в 1898 г. и Н. М. Сибирцевым, А. Р. Ферхминым, Г. И. Танфильевым в 1901 г. Карта Н. М. Сибирцева названа им схематической (масштаб ее в 4 раза меньше, чем карты 1901 г.), она содержит 22 знака легенды, в которой подробно представлены наиболее изученные в то время дерново-подзолистые почвы и черноземы.

Карта 1901 г. содержит 39 знаков, легенда ее построена в соответствии с классификацией почв Н. М. Сибирцева, т. е. с разделением всех почв на зональные, интразональные и аazonальные. Выделены также «поверхностные геологические образования» (выходы пород, пески, соленые грязи) и болота, разные варианты которых полностью занимают тундровые области. 18 зональных почв сгруппированы следующим образом: буроватые почвы южных сухих степей (3 выдела), чернозем (6 выделов), темно-серые лесостепные и серые лесные почвы (4 выдела), светло-серые лесные почвы северной России (5 выделов). Две последние группы почв разделены по материнским породам, черноземы — по содержанию гумуса. В уменьшенном виде карта была помещена в «Атласе сельскохозяйственного промысла в России», изданном в 1914 г. департаментом земледелия. К ней прилагались рисунки профилей основных типов почв с краткой характеристикой их свойств. Наличие такого почвенного раздела, открывающего очень важный для того времени атлас, свидетельствовало о признании почвоведения.

«Переселенческие работы»

Если почвы Европейской России к началу XX в. уже несколько раз становились объектом исследования и картографирования, то почвы к востоку и юго-востоку от Урала были практически неизвестны почвоведом. Этот пробел начал восполняться в 1906—1916 гг. работами почвенно-ботанического отряда, созданного при Переселенческом управлении. Отрядом руководил К. Д. Глинка, впоследствии академик, директор Почвенного института; в работе участвовали многие известные почвоведы и ботаники: С. С. Неуструев, Д. А. Драницын, Л. И. Прасолов, Б. Б. Польшов, В. Н. Сукачев и др. Сам состав экспедиций и их задачи определили истинно комплексный характер исследований. Отчеты экспедиций содержали карты, описания растительности, почв, геологических обнажений, многочисленные маршрутные (общегеографические) наблюдения. Научное значение работ переселенческих экспедиций велико, несмотря на то что они были прерваны первой мировой войной.

Очевидные и непосредственные итоги переселенческих работ заключаются в ликвидации многих «белых пятен» на картах, выявлении новых типов почв в Средней Азии и Сибири, составлении первой обзорной почвенной карты всей страны. Позднее, уже после революции, публиковались обстоятельные почвенно-географические описания отдельных территорий, обсуждались генетические характеристики почв, уточнялись карты и формировались почвенно-географические представления. Переселенческие экспедиции были первой серьезной проверкой докучаевской методологии и научных концепций на огромных территориях, и результаты ее оказались блестящими. Вместе с тем обширность и сложность новых объектов вызвали необходимость усовершенствования, уточнения некоторых положений, причем главным образом в отношении законов пространственного распределения почв. Переселенческие работы послужили стимулом к дальнейшим исследованиям в 20-х — начале 30-х годов С. С. Неуструева, Л. И. Прасолова, Б. Б. Полюнова, Н. А. Димо, М. М. Филатова и многих других почвоведов.

Новыми типами почв азиатской России оказались сероземы Туркестана, черноземовидные почвы амурских прерий, некоторые мерзлотные почвы Сибири. Новыми чертами географии почв была комплексность почвенного покрова в ареалах бурых полупустынных почв, нахождение солонцов и солончаков в пределах подзолистой зоны — в Якутии. Они были показаны на почвенной карте масштаба 1:12 600 000, опубликованной Переселенческим управлением в специальном атласе в 1914 г. — первой почвенной карте всей страны. Контурная часть карты довольно схематична; ее легенда подробна для подзолистых и полупустынных почв. Очень прогрессивным с современных позиций было разделение подзолистых почв по характеру пород (почвы на твердых породах и мягких наносах), по характеру гидроморфных почв, сочетающихся с подзолистыми; выделение северной части подзолистой зоны с ослабленным подзолообразованием. На некоторых более поздних картах такие важные и интересные особенности географии подзолистых почв отсутствовали.

В полупустынях выделялись ареалы бурых почв с комплексами и без них, переходные почвы между бурыми и сероземами (будущие структурные сероземы или серо-бурые); сероземы разделялись на 2 группы — равнинные и предгорные.

Таким образом, увеличение числа объектов исследования заставило почвоведов несколько изменить сложившиеся ранее представления: расширить понятия зональности, принять во внимание неоднородность почвенного покрова — комплексность и вместе с тем на основании зональной концепции в известной мере предсказать еще не открытые почвы.

Материалы, собранные отрядами почвоведов Переселенческих экспедиций, легли в основу крупных обобщающих работ, появившихся в начале 20-х годов: «Почвы России и прилегающих стран» (1923) и «Почвы Киргизской республики» (1923) К. Д. Глинки, несколько позднее были опубликованы его же «Почвы Якутии» (1927);

Н. А. Димо были рассмотрены отдельные стороны почвообразования в Туркестане. Огромный вклад в изучение географии и генезиса пустынных почв и явлений континентального литогенеза принадлежит С. С. Неуструеву. Многочисленные почвенно-географические исследования в самых разных уголках Средней Азии (1909—1916, 1926) позволили ему сформулировать многие теоретические положения географии почв вообще и аридных районов в частности, составить первую обзорную почвенную карту хлопковых районов Туркестана (совместно с В. В. Никитиным).

Развитие почвенно-географических представлений и расширение сферы почвенных исследований в предвоенные годы

В результате работ Переселенческих экспедиций и организованного сразу же после революции Комитета экспедиционных исследований при Академии наук к концу 20-х годов появились региональные работы, в которых затрагивались и частично решались более общие вопросы. Таковы 2 тома Б. Б. Полынова о донских песках (1926 и 1927), «Почвы Белоруссии» Я. Н. Афанасьева (1926), «Почвы Калужской губернии» Р. С. Ильина (1928).

Значительное событие в области географии почв первого после революционного десятилетия — появление почвенной карты и книги Л. И. Прасолова «Почвенные области Европейской России» (1922). Кроме чисто фактологического ее значение заключалось в более глубоком анализе закономерностей географии почв — в первой констатации закона фациальности (провинциальности). В ней содержатся и первые разработки вопросов почвенно-географического районирования.

Дальнейшее, более обстоятельное рассмотрение явлений провинциальности — фациальности — принадлежит И. П. Герасимову (1933). В его известной работе «О почвенных фациях СССР и прилежащих стран» обосновывается выделение 9 крупных территориальных единиц, включающих серии зон и характеризующихся: а) сходством гидротермических режимов; б) особыми палеогеографическими или литолого-геоморфологическими условиями. Идея фациальности оказалась очень своевременной, так как некоторые свойства и особенности распространения ряда почв не могли быть удовлетворительно объяснены только с позиций вертикальной или широтной зональности.

Огромная масса информации о почвах в связи с факторами почвообразования, собранная в результате почти трех десятилетий исследований в разных природных условиях, требовала нового этапа анализа и обобщения. Эта задача была выполнена С. С. Неуструевым в его незавершенной, небольшой книге «Элементы географии почв» (1931), где в предельно четкой и яркой форме излагаются многие почвенно-географические наблюдения и закономерности, не утратившие своего значения и в наши дни, а, может быть, еще не до конца использованные последующими поколениями почвоведов-географов. «Элементы географии почв» — образец истинно геогра-

фического подхода к почвам. Среди множества вопросов, обсуждаемых в этой книге, наиболее важными, касающимися пространственных закономерностей, являются следующие: проявление вертикальной зональности, почвенные комплексы и комбинации как структурные единицы почвенного покрова, почвенное районирование, циклы почвенного покрова в связи с циклами эрозии.

Почвенно-географические исследования разной степени детальности проводились на огромной территории. Только детальными съемками (масштаба от 1:10 000 до 1:50 000) было охвачено к 1939 г. 120 млн. га земель колхозов и совхозов (И. А. Крупенников, 1981). В связи с задачами развития в стране хлопководства и возделывания сахарной свеклы подробно обследовались некоторые районы Средней Азии, Южной Украины. Среди экспедиций по среднему и мелкомасштабному картографированию почв наиболее известны: Камчатская, Средне-Карельская, Туркменская, Уральская, Сихотэ-Алиньская, Северо-Кавказские. Большая часть их была комплексной (почвоведы, геоморфологи, геоботаники и др.), некоторые решали как географо-генетические, так и прикладные задачи. В результате этих работ были опубликованы мелкомасштабные почвенные карты: европейской (1:2 500 000) и азиатской частей Союза (в 2 вариантах: в масштабе 1:4 200 000 и 1:10 000 000).

Достаточно глубокая картографическая изученность почв земледельческих районов страны позволила в 1935 г. начать работы по созданию единой Государственной почвенной карты СССР масштаба 1:1 000 000. Инициатором и руководителем этих работ в течение долгого времени был Л. И. Прасолов, позднее — И. П. Герасимов. Государственная почвенная карта до сих пор служит основой для составления мелкомасштабных карт, проведения крупномасштабных съемок, работы с аэро- и космическими снимками и для многочисленных прикладных целей.

Л. И. Прасоловым было организовано издание обобщающего многолетние исследования трехтомника «Почвы СССР. Европейская часть» (1939), которое было оценено в 1968 г. Г. В. Добровольским как «фундаментальное сочинение», содержащее «систематизированный географический обзор почв ЕЧС, основанный на новейших для того времени материалах». К сожалению, продолжение этой замечательной работы было прервано отечественной войной (1941—1945).

Исследования послевоенных лет и переход к современному периоду режимно-географических наблюдений

В первые послевоенные годы возобновились экспедиционные исследования почв малоизученных территорий; они имели теперь более определенные задачи — составление отдельных листов Государственной карты. Продолжались крупномасштабные почвенные съемки; для совершенствования их методики была организована в 1950 г. специальная экспедиция Почвенного института, а в 1959 г. вышло подробное руководство для проведения различных почвенных изысканий. На Украине подобные работы развернулись с

1957—1962 гг., а двухтомное руководство по их выполнению было издано раньше общесоюзного (1956).

По решениям партии и правительства почвоведы участвовали в разработке крупных народнохозяйственных проблем — «Великих строек коммунизма» 50-х годов. Это: 1) обследование почв, гидрогеологических условий и выбор трассы Каракумского (Главного Туркменского) канала, почвенно-мелиоративные оценки и прогнозы; 2) выявление ареалов почв, подлежащих освоению, на целинных и залежных землях; 3) разработка систем полезащитных лесных полос; 4) почвенные съемки, оценки и прогнозы в зонах проектируемых каналов систем Волго-Донского, Северо-Крымского и оросительных в Причерноморской и Кура-Араксинской низменностях, Краснодарском и Ставропольском краях. Кроме того, проводились в меньших масштабах специализированные исследования по выбору чаепригодных земель («Чайные экспедиции» в Аджарии, Ленкорани, Закарпатье), охране ореховых лесов южной Киргизии, выявлению возможностей очагового земледелия в Ямало-Гыданских тундрах и в Якутии, обводнению полуострова Мангышлак и др.

При проведении некоторых из перечисленных работ почвенно-географические наблюдения дополнялись изучением отдельных элементов почвенных режимов, т. е. полустационарными работами. Эта особенность экспедиционных исследований, свойственная работам 60-х годов, в наше время стала обязательным элементом почвенно-генетических и почвенно-географических характеристик.

Как и в прошлом, обширные территориальные исследования дали богатый материал для обобщений. Однако характерной чертой обобщений 50—60-х годов было то, что они представляли собой не только карты, но и крупные региональные монографии, сопровождающиеся схемами районирования, сведениями о гидротермических режимах почв, режимах питания, оценками антропогенных воздействий. Таковы «Почвы СССР», Н. Б. Вернандер, М. М. Годлин и др. (1951); «Почвы Азербайджанской ССР», коллектив авторов (1953); «Почвы пустынной зоны СССР», Е. В. Лобова (1960); «Почвы Тувы», В. А. Носин (1963); «Почвы Забайкалья», Н. А. Ногина (1964) и др. Почвам многих областей также посвящены отдельные монографии.

Центральным событием в почвенной картографии послевоенных лет является издание в 1955 г. почвенной карты СССР в масштабе 1:4 000 000 под редакцией Н. Н. Розова. Несмотря на то что карта планировалась для высшей школы, значение ее вышло далеко за рамки учебной карты, ей посвящено немало публикаций и до сих пор она является практически единственной мелкомасштабной картой всей страны. Обзорные почвенные карты СССР (масштабов 1:12—15 млн.), помещенные в атласах и других справочных и учебных изданиях, были составлены на ее основе. Принцип построения легенды и содержание карты будут рассмотрены подробно в следующей главе.

Другое важное обобщение почвенно-географических материалов, подводившее итог рассмотренным работам, — большая коллектив-

нии монография под редакцией П. А. Летунова «Почвенно-географическое районирование СССР» (1962).

С течением времени почвенно-географические исследования приобрели несколько иной характер. Маршрутные наблюдения с целью ликвидации «белых пятен» почти прекратились; основное внимание стало уделяться стационарному или полустационарному изучению почвенных режимов, решению сложных вопросов генезиса почв, и также динамики почвообразования и эволюции почв. Характеристики почвенного покрова становятся все более комплексными, они составляются с применением современных инструментальных методов, космических снимков, математического аппарата.

В крупных региональных монографиях наряду с детальными характеристиками режимов и свойств отдельных почв обсуждаются актуальные генетические проблемы. В качестве примера можно привести две коллективные работы, выполненные в последнее время: серия книг по подзолистым почвам (1977—1981) и по черноземам (1974, 1978), где кроме детальных характеристик почвообразования в разных условиях, подкрепленных большим аналитическим материалом, и других сведений пересматриваются кардинальные вопросы подзоло- и черноземообразования. Пример глубокого аналитического исследования с применением полного арсенала современных методов и с большим генетическим «выходом» — коллективная работа под руководством В. О. Таргульяна на подмосковной дерново-подзолистой почве, состоящая из 3 отдельных книжек, подготовленных к Международному конгрессу в Москве в 1974 г.

Начиная с конца 60-х годов в характеристиках почвенного покрова все чаще встречаются элементы количественных геометрических описаний строения почвенного покрова — учения о структуре почвенного покрова. Основы его были заложены трудами С. С. Неуструева, отдельные аспекты как общего характера, так и регионального, разрабатывались практически всеми почвоведом-географами; в наиболее завершенном виде оно представлено в монографии В. М. Фридланда «Структура почвенного покрова» (1972). В ней изложены основные принципы выделения территориальных единиц строения почвенного покрова — от элементарных до сложных многочисленных, связанных с особенностями нано-, микро- и мезорельефа. Рассмотрены способы качественной и количественной характеристики единиц разного ранга, классификация, факторы формирования, связи с современными биоклиматическими условиями; приведены примеры анализа строения почвенного покрова в различных почвенно-географических обстановках, планы и крупномасштабные карты типичных, «ключевых» участков. В более поздних работах В. М. Фридландом предлагается иерархическая система строения почвенного покрова, начиная от микроструктур до самых крупных структурных единиц — зон и подзон.

Результаты региональных почвенно-географических исследований последнего времени нашли отражение и в мелкомасштабной почвенной картографии. Во-первых, продолжалось составление листов Государственной почвенной карты, которая к началу 70-х

годов составлена для всей земельчески освоенной территории. Во-вторых, опубликованы почвенные карты в атласах отдельных областей, краев, республик в масштабе, как правило, немного меньшем, чем 1:1 000 000. Среди таких карт широко известны карты Нечерноземной зоны РСФСР (в серии карт, изданных в связи с постановлениями партии и правительства по этой территории), Украины (в Атласе почв Украинской ССР), Среднеазиатских республик, Казахстана и др. В отличие от листов Государственной карты на те же самые территории принято более современное разделение ряда почв, основанное на последних разработках в области генезиса почв и данных по почвенным режимам. Контурная часть карт более достоверна в связи с использованием результатов недавних почвенных обследований и аэрокосмических материалов.

Таким образом, почвенно-географические исследования 70-х годов вступили в новый этап обобщения большого почвенно-генетического и картографического материала.

Глава I

О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ГЕОГРАФИИ ПОЧВ

Открытие в начале XX в. В. В. Докучаевым закона зональности вывело науку о почвах из области случайных наблюдений и догадок в первые ряды естественных наук со своим объектом и своими законами. Среди главных законов зарождающегося почвоведения был закон о связи почв с факторами почвообразования. Поскольку «...все важнейшие почвообразователи располагаются на земной поверхности в виде поясов или зон, вытянутых более или менее параллельно широтам, то неизбежно, что и почвы — наши черноземы, подзолы и пр. — должны располагаться по земной поверхности зонально, в строжайшей зависимости от климата, растительности и пр. (В. В. Докучаев. К учению о зонах природы. Избр. соч., 1954. С. 397).

Закон зональности заключается в закономерном распространении почв на земном шаре: в виде горизонтальных или широтных зон на равнинах «разноцветными лентами, опоясывающими земной шар» и вертикальных почвенных зон в горах. Количество известных в то время почв и, соответственно, зон было невелико: тундровая, таежная, черноземная, аэральная, красноземная, или латеритная. Блестящая форма изложения, очарование личности В. В. Докучаева способствовали увлечению законом зональности многих естествоиспытателей. Приведем несколько примеров.

В. В. Докучаев и его ближайший ученик Н. М. Сибирцев разрабатывали системы почвенных классификаций (1900; 1914) с разделением почв на зональные (нормальные) и незональные. Последние были названы Н. М. Сибирцевым интразональными (встречающимися в особых условиях в пределах некоторых зон) и азональными («секущими» любые зоны). Г. Н. Бысоцкий — почвовед-гидролог, увлекаясь идеями зональности, в своей классификации почв 1906 г. разделил интразональные почвы на абсолютно интразональные и интразональные, становящиеся зональными в соседних зонах.

Глубоким убеждением в том, что зональность должна обязательно регулировать распределение почв в пространстве, пронизаны классификационно-географические построения Я. Н. Афанасьева (1922). Все почвы подразделены им в зависимости от расположения на три «орографических отдела»: равнинные, горные и почвы западин. Равнинные почвы подчиняются закону горизонтальной зональности, горные — закону вертикальной зональности, а почвы западин образуют «аналогичные или параллельные» ряды, т. е.

такие же ряды, как в горах от подножья к вершине или на равнинах с юга на север. В западинах при движении от их периферии к центру условия почвообразования становятся как бы более гумидными, повторяя зональную смену условий почвообразования в горах и на равнинах. Я. Н. Афанасьевым высказано предположение о том, что в пространственном распределении почв существует некая периодичность, свойственная почвам как природным телам.

Развитие зональных представлений на раннем этапе заключалось в установлении приуроченности известных и вновь открываемых почв к зонам и подзонам, проведении зональных границ и разрешении некоторых противоречий, возникших при изучении новых территорий и выявлении новых типов почв. Среди противоречий географического характера два представляются особенно важными и способствовавшими дальнейшему развитию почвенно-географических понятий.

1. Работая много лет на Кавказе, С. А. Захаров, ученик В. В. Докучаева и крупный знаток горных почв, пришел к выводу, что система вертикальных почвенных зон не так проста, как считал В. В. Докучаев, и не аналогична полностью системе горизонтальных почвенных зон. Ему пришлось усложнить ее введением ряда новых понятий о взаимном расположении зон. Таковы «миграция», «инверсия», «интерференция» зон; они связаны с изменением обычного соотношения факторов или сильным воздействием одного фактора. Впоследствии в географии почв сохранилось только одно понятие — «инверсия зон»*. Возникшие сомнения и дальнейшие разработки были не напрасны, так как в сочетании с другими подходами привели к созданию системы понятий по географии почв горных стран и иерархии законов географии почв.

Принцип зональности на огромных континентальных равнинах России сочетается с некоторыми закономерностями распространения почв, связанными с «долготными и другими местными изменениями климата», а также с влиянием гидрологических и других условий (Л. И. Прасолов. О черноземе Приазовских степей. Избр. труды, 1978. С. 99). Позднее, составляя средномасштабную почвенную карту Европейской России, Л. И. Прасолов счел необходимым рассматривать в географии почв не только почвенно-климатические зоны, но и провинции по комплексу климатических и литолого-геоморфологических факторов. Классическим примером провинции послужила провинция приазовских черноземов, имеющих особый набор свойств, отличающий их от других черноземов.

Примерно в те же годы С. С. Неуструевым была высказана мысль, что каждой материнской породе соответствует свое положение зональных границ. Влияние рельефа на трансформацию зональных закономерностей неоднократно обсуждалось С. С. Неуструевым на примере пустынных почв. Возникновению серьез-

* «Инверсия зон» — результат климатических инверсий; чаще всего наблюдается в межгорных котловинах горных систем, расположенных в континентальных секторах материков.

ных сомнений в универсальности зональных закономерностей способствовало расширение ареала почвенных исследований, начиная с Переселенческих работ. В результате в 30-е годы учение о почвенно-климатических зонах переживает кризис. Суть его — «разрыв теоретической мысли с фактическим материалом», — пишет в 1933 г. И. П. Герасимов, который находит из него блестящий выход — концепцию почвенно-климатических фаций.

На равнинах СССР и прилегающих стран по особенностям климатических режимов и геолого-геоморфологического строения выделено 9 фаций. Режимы отражают степень континентальности и распределение осадков по сезонам. Определенными чертами климатических режимов обладают крупные морфоструктурные области. С другой стороны, этим же областям свойственны своеобразные литолого-геоморфологические, геохимические условия, общность тенденций эволюции ландшафтов в голоцене. В пределах СССР выделены следующие фации: Арктическая, Восточно-Европейская с условно нормальными почвами, Западно-Сибирская степных осолоделых почв, Восточно-Сибирская вечномерзлотная, Центрально-Азиатская пустынно-осолоделых почв, Дальневосточная подзолисто-болотная, Центрально-Казахстанская солонцевато-степная, Туранская карбонатно-солончаковая.

Принципы выделения фаций и их состав отражают некоторую двойственность понятия фациальности (или провинциальности) как закономерности одновременно климатической и литолого-геоморфологической. Последний аспект был реализован в схемах районирования, климатический — в выделении фациальных подтипов почв. И все же определение И. П. Герасимовым закона фациальности, данное в 1945 г. в связи с ранжированием главных почвенно-географических законов, возвращает нас к интерпретации фаций как преимущественно климатических образований: «Местные провинциальные (фациальные) особенности климата, обусловленные в основном местными термодинамическими атмосферными процессами, определяют во многих частях географических поясов радикальное осложнение горизонтальной (широтной) зональности и способствуют формированию специфических местных явлений, вплоть до формирования особых типов почв и индивидуальных закономерностей их географического распределения».

Соотношение между тремя главными законами было определено И. П. Герасимовым следующим образом: горизонтальная зональность и фациальность отнесены к законам первого порядка, вертикальная зональность — к закону второго порядка. Оно в общем виде сохранилось и до настоящего времени.

В развитии идей зональности в 50-е годы наметился новый расцвет, сменившийся вторым «кризисом». Увлечение зональностью проявилось в поисках и утверждении ее универсальности в разных компонентах природы — биологическом круговороте, гипергенных процессах, поверхностных водах, тщательном анализе факторов зональности, разработке представлений о зональных почвенных типах, почвенных зонах и подзонах.

Конкретные представления о горизонтальной зональности сложились к 50—60-м годам следующим образом. Выделялось значительно больше зон и подзон, чем в первоначальной схеме В. В. Докучаева — Н. М. Сибирцева; было введено понятие о спектрах зон, различных в приокеанических и континентальных частях материков. В последнем случае зональные спектры более сложны и разнообразны. Приокеанические и континентальные спектры объединились в географические пояса (арктический, бореальный, суббореальный, субтропический, тропический, субэкваториальный, экваториальный — Е. Н. Лукашова, 1960, 1966; А. М. Рябчиков, Е. Н. Лукашова и др., 1959, 1963).

Сильно усложнились и представления о вертикальной зональности, проявляющейся в виде «разнотипичной структуры вертикальных почвенных зон» или «типов поясности» (И. П. Герасимов, 1948). Позднее Ю. А. Ливеровский и Э. А. Корнблюм (1960) предложили заменить термин «вертикальная зональность» более общим и емким «горная зональность», разделяя ее на «гумидную» и «аридную» в связи с экспозицией склонов.

Н. Н. Розовым была составлена схема типов структуры вертикальной зональности для океанических и континентальных территорий (1954). В 1960 г. Е. Н. Ивановой была определена почвенная зона как «ареал зонального типа почв и сопутствующих ему интразональных почв». Вокруг этого определения разгорелась бурная дискуссия. Противники его настаивали на возможности существования не одного, а нескольких зональных автоморфных типов почв, развитых на разных породах и в условиях разной дренированности. Это положение не было совершенно новым: еще в 1914 г. С. С. Неуструев признавал целесообразность рассмотрения зональных типов почвенных сочетаний. К представлениям С. С. Неуструева обратился Ю. А. Ливеровский, определивший почвенную зону как «ареал определенного типа почвенных сочетаний, в состав которых наряду с одним или несколькими типами плакорных почв входят сопряженные с ними гидроморфные типы почв, развивающиеся в геохимически подчиненных условиях» ((1964). Формулировка понятия зоны И. А. Соколовым (1968) мало отличается по существу от вышеприведенной, им предложены дополнительно некоторые терминологические уточнения. Поскольку термин «зональные почвы» понимался неоднозначно, были введены названия «автономные — гетерономные (подчиненные) почвы», а также почвы, различающиеся степенью увлажнения: ксероморфные, мезоморфные и гидроморфные.

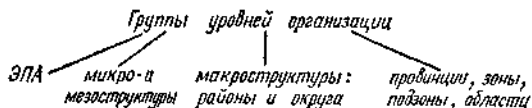
Определение почвенной зоны В. М. Фридланда (1977) сохраняет климатическую обусловленность зон и имеет большую классификационную определенность: «Обширный, обычно вытянутый и связанный в своем формировании с климатическими условиями ареал, в пределах которого на одинаковых материнских породах, в сходных условиях рельефа и степени дренированности развиваются почвы, принадлежащие к одним и тем же типам».

Остродискуссионными в 60—70-е годы были не только опреде-

ления почвенно-географических понятий, но и сами проявления закономерностей географии почв. Мнению об универсальности рассмотренных закономерностей противостояли взгляды об их искусственности, о более важном значении закономерностей, отражающих свойства самих почв, чем характеристики факторов почвообразования. В системе почвенно-географических представлений, развиваемых И. А. Соколовым и В. О. Таргульяном, горизонтальная зональность рассматривается как частный случай более общих закономерностей, связанных со взаимоотношениями между почвами и всеми факторами, а не только биоклиматическими. Напомним, что В. В. Докучаев видел проявления зональности во всех компонентах природы и зональность в распределении почв объяснял совокупным влиянием всех почвообразователей.

Литолого-геоморфологическим факторам уделено большое внимание в теории структур почвенного покрова. Основой его служит понятие элементарного почвенного ареала (ЭПА) — предельно малой однородной территориальной единицы почвенного покрова. Проведена детальная систематизация ЭПА по форме, размерам, генезису, свойствам составляющим их почв и другим качествам и, что особенно важно для географии почв, определена зависимость распределения ЭПА от главных факторов почвообразования. В разных условиях рельефа ЭПА образуют различные микро- и мезоструктуры почвенного покрова — следующий уровень его строения.

Детальные исследования структур почвенного покрова, проведенные во многих природных регионах, позволили точно установить пространственные соотношения между почвами, их компонентами, а также генетические и географические связи между почвами. На этом уровне организации почвенного покрова и соответствующих исследований было собрано много информации, полезной для обсуждения почвенно-географических закономерностей. Можно было бы предположить, что столь детальные работы должны были бы нарушить зонально-биоклиматическую концепцию, обнаружив большое разнообразие почв и прямые связи их с незональными факторами, но этого не произошло. Свойственная нашему времени тенденция к иерархизации объектов исследования, заимствованная из системологии, способствовала «примирению» разных подходов. В. М. Фридландом была предложена следующая единая система уровней организации почвенного покрова (1977):



На каждом уровне или группе уровней действуют свои закономерности в распространении почв. В настоящей главе были рассмотрены закономерности для высшего уровня. Следующий уровень — почвенные районы и округа — объект топографии почв, в полной мере реализуется в почвенно-географическом районировании.

ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ И ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СССР

II-1. ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ

В нашей стране и за рубежом широко известна «Почвенная карта СССР и сопредельных стран» масштаба 1:4 000 000, составленная Н. Н. Розовым в первой серии карт для высшей школы, послужившая основой для ряда обзорных почвенных карт, первой схемы почвенно-географического районирования, подсчетов площадей почв и использования для решения других научных и прикладных задач.

Легенда карты состоит из 63 генетических подразделений почв и обозначений механического состава почв и почвообразующих пород. Таксономический уровень почв в легенде различен в зависимости от занимаемых ими площадей и степени изученности. Например, черноземы и каштановые почвы разделены на уровне подзональных подтипов (черноземы оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные, южные; светло-каштановые, каштановые и темно-каштановые), иногда — рода. Фациальные подтипы черноземов, в частности, были известны, но не всегда могли еще быть выделены на карте. Тундровые почвы, бурые лесные, сероземы даются без подразделений.

Горные почвы в основном повторяют равнинные (за исключением горно-луговых и высокогорных пустынных); они показаны одинаковым цветом, горные почвы выделяются лишь традиционной белой штриховкой.

Анализируя основные закономерности в распределении почв, показанные на карте, Н. Н. Розов подчеркивает, что «наряду с очень ярким отражением широтной зональности почв... наглядно выступают и закономерности провинциального или фациального порядка» (Н. Н. Розов. Почвенная карта СССР. Докл. к VI Межд. Конгр. почв, 1956. V Комиссия. С. 34).

В бореальном поясе в океанических областях (в пределах СССР — на Камчатке) в соответствии с зональными представлениями развиваются дерновые и кислые неоподзоленные почвы. Последние не были показаны на карте, а дерновость, т. е. гумусово-аккумулятивный процесс, в камчатских почвах своеобразна. Как показали работы 60—70-х годов, этот процесс сочетается в них с гумусово-иллювиальным процессом, а также с влиянием вулканических пеллов как необычной материнской породы. Поэтому значительная часть камчатских почв была впоследствии переименована в вулканические пелловые. Континентальные области бореального пояса характеризуются рядом подзональных подтипов подзолистых почв — глееподзолистых, собственно подзолистых и дерново-подзолистых, перемежающихся в двух северных подзо-

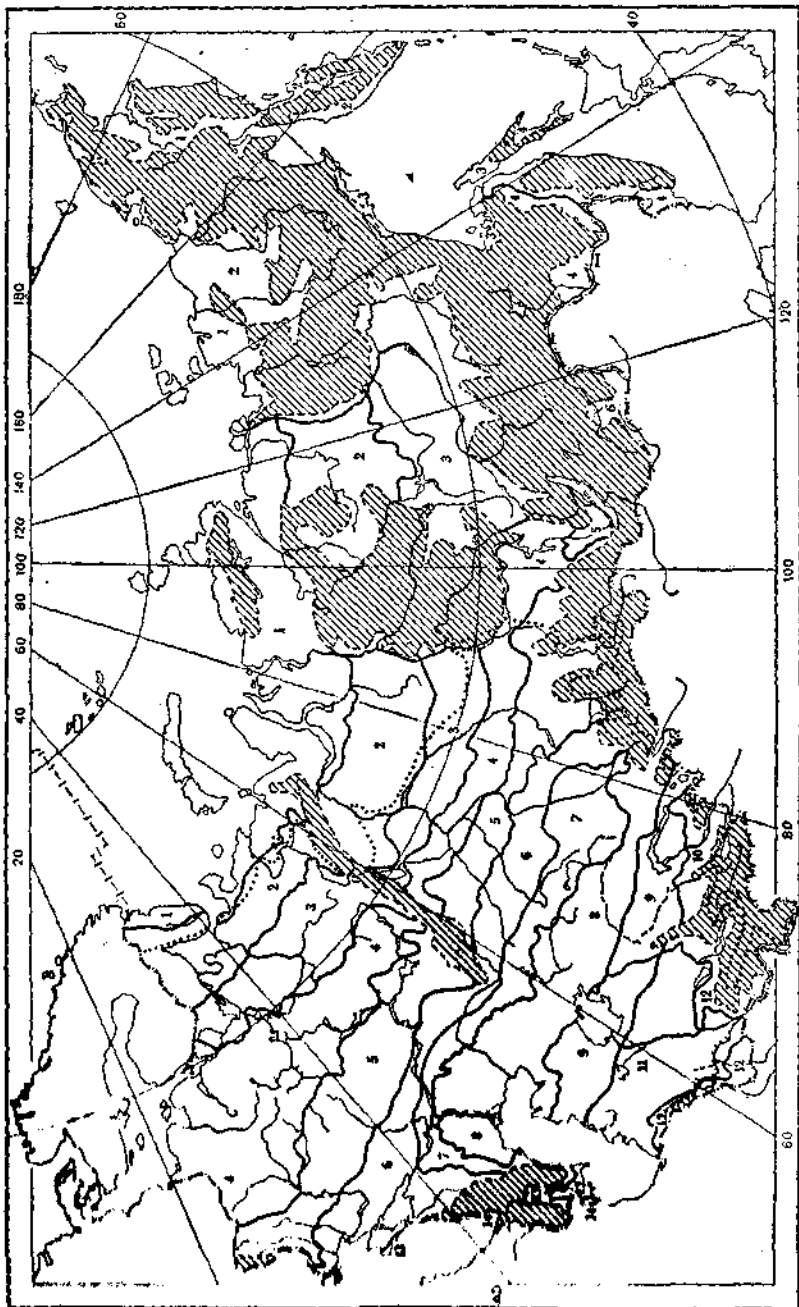
нах крупными массивами подзолисто-болотных полугидроморфных почв и гумусово-иллювиальными подзолами. Подобная картина распространения таежных почв подтвердилась в дальнейшем для суглинистых равнин — Русской и отчасти Западно-Сибирской, но эта схема подвергалась постоянной резкой критике почвоведов, работавшими в Восточной Сибири и Забайкалье. В последующих вариантах мелкомасштабного исполнения рассматриваемой карты, например Атласе СССР, 1962, Физико-географическом Атласе мира, 1964, подзолистые почвы Средней и Восточной Сибири были заменены глеемерзлотно-таежными и мерзлотно-таежными. В особую экстраконтинентальную область выделялась Якутия с дерново-лесными палевыми, в том числе осолоделыми почвами.

В суббореальном поясе на карте Н. Н. Розова был показан широкий спектр зональных почв, начиная от серых лесных и до серо-бурых почв северных пустынь. Достаточная степень изученности, особенно европейской части пояса, позволила уже тогда выделить ареалы подтипов и даже родов лесостепных и степных почв. В степях и полупустынях, кроме зональных, значками и штриховкой показано распространение солончаков-солонцов-слодей и солонцеватых разностей каштановых, бурых почв и черноземов. Более поздние исследования не внесли существенных корректив в изображение большинства почв континентальной части суббореального пояса.

Через 10—15 лет после публикации карты несколько изменились представления о почвах океанических областей: вместо подзолистых и дерново-подзолистых почв выделяются буроземно-подзолистые, псевдоподзолистые и элювиально-поверхностно-глеевые почвы, принято также более детальное разделение буроземов. На равнинах Дальнего Востока было обосновано выделение особого типа почв — подбелов.

Таким образом, для большей части суббореального пояса имела место лишь естественная для такого большого отрезка времени детализация некоторых ареалов почв и не до конца доказанная «экспансия» буроземов на западную часть Русской равнины и в горные системы Урала, Алтая и даже Саян. Минимальные изменения можно было бы внести в картину распределения субтропических почв, полностью сохранив их основной ряд: красноземы и желтоземы — коричневые — серо-коричневые — сероземы. К нему следовало бы добавить «новые» почвы, выделенные уже после выхода в свет карты: элювиально-поверхностно-глеевые (псевдоподзолы субтропиков) и слитоземы.

Критическое рассмотрение контуров почв на равнинных территориях позволяет сделать заключение о том, что, несмотря на длительный срок существования карты, основное ее содержание соответствует современным сведениям о распространении преобладающих зональных почв. Ареалы почв засоленного ряда и болотных также повторяются в более поздних картах. Горные почвы в силу их малой еще изученности в то время показаны более схематично.



Они составляют простые вертикальные спектры, несколько напоминающие широтно-зональные, хотя и различающиеся в зависимости от положения в континентальной или океанической области.

Схематичность изображения горных почв проявляется в ограниченном отражении экспозиционных влияний, роли горных пород и аналогизации горных и равнинных почв. Детальные исследования почвоведов Киргизии в Тянь-Шане и Памиро-Алае, а также работы на Урале, Алтае, Северном Кавказе показали сложность мира горных почв, что нашло отражение на почвенных картах этих территорий, изданных в 70-е годы.

Почвенная карта СССР масштаба 1:2 500 000, составляемая Почвенным институтом им. Докучаева, еще не напечатанная полностью, но широко известная своей программой, отличается от рассмотренной не только масштабом и, как следствие, составом легенды, но и рядом новых принципов и подходов. Составлению этой карты предшествовала дискуссия о зональности, зональных почвах, соотношении зональных и незональных почв, развернувшаяся в 60-е годы. В это же время развиваются исследования структуры почвенного покрова под общим руководством В. М. Фридланда. Наконец, в 60-е годы увеличился набор генетических типов почв за счет изучавшихся в те годы почв Сибири и Дальнего Востока, Субарктики и орошаемых районов Средней Азии. Была пересмотрена и прежняя номенклатура для достаточно известных почв. В результате Программа почвенной карты, опубликованная в 1972 г., содержала обширную легенду, особенно подробную для почв, распространенных в бореальных гумидных областях. Новым, по сравнению с другими картами, было большое внимание к рисунку почвенного покрова, его строению, обусловленному мезо- и микро-рельефом. Предусмотрено изображение генетико-геометрических форм структур почвенного покрова и их состава.

С новых генетико-географических позиций Е. Н. Рудневой была составлена обзорная почвенная карта страны для Атласа СССР, 1983, на которой, несмотря на мелкий масштаб (1:16 000 000), показаны почвы, почвенно-экологические зоны и провинции (рис 1).

Следующая мелкомасштабная почвенная карта СССР также находится еще в стадии составления. Это карта масштаба 1:4 000 000 для высшей школы, входящая в серию учебных карт, составляемых географическим факультетом МГУ.

Рис. 1. Картограмма почвенных (почвенно-экологических) зон по Е. Н. Рудневой (из Комплексного атласа СССР, 1985); зоны и подзоны:

1 — тундра; 2 — северная тайга; 3 — средняя тайга; 4 — южная тайга; 5 — лесостепь; 6 — степь; 7 — сухая степь; 8 — полупустыня; 9 — пустыня; 10 — предгорная полупустыня; 11 — пустынные субтропики; 12 — полупустынные субтропики; 13 — сухие субтропики; 14 — влажные субтропики; ... — южная граница распространения многолетней мерзлоты; штрихованы горные области

11-2. СХЕМЫ ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ СССР

Основной принцип почвенно-географического районирования заключается в выделении территорий с однородным почвенным покровом, с одинаковым сочетанием факторов почвообразования и возможностей сельскохозяйственного использования. Существует две широко известные схемы почвенно-географического районирования, составленные с 22-летним интервалом разными авторами, в разных масштабах, но отличающиеся друг от друга значительно меньше, чем рассмотренные выше почвенные карты. В обеих схемах почвенно-географического районирования использованы одни и те же таксономические единицы:

Для всей территории:

1. Почвенно-биоклиматический пояс
2. Почвенно-биоклиматическая область

Для равнинных территорий

3. Почвенная зона или подзона
4. Почвенная провинция
5. Почвенный округ
6. Почвенный район

Для горных территорий

3. Горная почвенная провинция
4. Горная почвенная зона
5. Горный почвенный округ
6. Горный почвенный район

Почвенно-биоклиматический пояс * — совокупность почвенных зон и вертикальных почвенных структур, объединенных сходством радиационных и термических условий.

Почвенно-биоклиматическая область — совокупность почвенных зон и горных почвенных провинций, имеющих не только сходные радиационные и термические условия, но и сходные условия увлажнения и континентальности.

Почвенная зона — ареал зонального почвенного типа и сопутствующих ему интразональных почв.

Горная почвенная провинция — ареал определенного ряда вертикальных почвенных зон, обусловленного положением горной страны (или ее части) в системе почвенно-биоклиматических поясов и областей и главными особенностями орографии.

Почвенная провинция — часть почвенной зоны, отличающаяся специфическими особенностями почв и условий почвообразования, связанных либо с различиями в увлажнении и континентальности, либо с температурными условиями.

Почвенный округ — территория с качественно однотипной структурой почвенного покрова, обусловленной особенностями рельефа и почвообразующих пород.

Почвенный район — часть почвенного округа с относительно однородным рельефом, составом почвенного покрова, а также растительным покровом и особенностями микроклимата.

* Определения таксономических единиц районирования даны по учебнику М. А. Глазковой «Основы почвоведения в географии почв». М., 1984.

Первая схема была опубликована в 1962 г. в масштабе 1:12 500 000. Ее авторы — Н. Н. Розов, Е. Н. Иванова, П. А. Летунов, В. М. Фридланд, Д. И. Шашко и С. А. Шувалов. Обоснование выделов и их описание содержится в монографии «Почвенно-географическое районирование СССР» (в связи с сельскохозяйственным использованием земель). Монография долгие годы представляла собой единственное систематическое описание почвенного покрова всей страны и содержит огромное количество разнообразной информации.

В пределах 4 почвенно-биоклиматических поясов выделено 13 почвенно-биоклиматических областей: Евразийская полярная, Западная лугово-лесная, Центральная таежно-лесная, Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная, Западная буроземно-лесная, Центральная лесостепная и степная, Восточная буроземно-лесная, пустынно-степная и пустынная, высокогорная пустынная, субтропическая умеренно теплая влажно-лесная, субтропическая умеренно теплая ксерофитно-лесная, субтропическая умеренно теплая пустынно-степная и пустынная.

Почвенные зоны или подзоны повторяются в разных областях, например, 3 подзоны таежных почв выделены в Центральной и Восточно-Сибирской областях. Название зоны или подзоны состоит из соответствующего геоботанического определения и названия одной или двух преобладающих почв, например хвойно-широколиственно-лесная зона бурых лесных и дерново-подзолистых почв.

Следующий уровень районирования — провинции, которых выделено и описано 110.

Принципиальные положения системы районирования 1962 г., многие его территориальные выделы сохранились и в следующей схеме масштаба 1:8 000 000, составленной почвоведом-географом МГУ Г. В. Добровольским, И. С. Урусевской и Н. Н. Розовым в 1980—1984 гг. Как и прежняя схема, она сопровождается обстоятельным монографическим описанием главных выделов (Г. В. Добровольский, И. С. Урусевская, 1984).

Преимуществом последней схемы почвенно-географического районирования СССР заключается в сохранении руководящих принципов, таксономических единиц. Различия касаются большей детальности последней схемы, отражении литолого-геоморфологических характеристик на уровне округов (масштаб ее крупнее в 1,5 раза), более современной интерпретации и номенклатуры почв и почвенных зон, значительно более совершенной характеристики почвенно-экологических условий. Несомненно также, что за прошедшие 22 года уточнилось содержание и конфигурация многих ареалов.

Более подробно рассмотрим схему Г. В. Добровольского, И. С. Урусевской в сравнении со схемой 1962 г. по основным таксономическим уровням.

Высший уровень — пояса — остаются прежними, но называются они не биоклиматическими, а географическими, что более современно, универсально и принято в смежных науках.

Количество областей в новой схеме уменьшилось на две за счет Западной лугово-лесной и высокогорной пустынной, включавшей Центральный Тянь-Шань и Восточный Памир. Названия областей почти не изменились, они также состоят из региональной и типологической частей, например Европейско-Западно-Сибирская таежно-лесная. Единственное смысловое исключение — Дальневосточная таежно-лесная область, которая называлась раньше таежно-лугово-лесной.

Заметные уточнения произошли в системе почвенных зон и подзон — третьем таксономическом уровне для равнинных территорий. Во-первых, они стали называться почвенными, во-вторых, их почвенное содержание соответствует современным генетическим представлениям и номенклатуре. Так, на Камчатке показаны пеплово-вулканические почвы вместо дерновых, исчезли листовенно-лесные подзоны серых почв, к дальневосточным буроземам добавлены подзолисто-бурые вместо дерново-подзолистых. Всего выделена 21 зона (подзона).

Принципиально новым для схем районирования и почвенных карт является включение в последнюю схему еще одного уровня для равнинных территорий — фаций. Они выделены по суммам активных температур (выше 10°) и по продолжительности периода отрицательных температур в слое почвы 0—20 см. Выделением фаций характеризуется не только сравнительная интенсивность и энергетика почвообразования в зонах, подзонах и провинциях, но и важные для различного рода деятельности почвенно-экологические возможности. Зона (подзона) содержит обычно 1—2 фациальных подтипа в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв СССР», 1977.

Количество провинций и их границы изменились в сравнении с районированием 1962 г. Равнинных провинций выделено 60 (было 73), горных — 33 (было 37). Уменьшение числа провинций связано с более глубокой изученностью строения почвенного покрова, типизацией и упорядочением системы провинций. При этом, однако, не произошло потери информации. Напротив, на карте предусмотрен показ типов рельефа (12 типов) и почвообразующих пород (1—3 варианта в каждом типе). Принципиально новым элементом районирования является участие компонентов структуры почвенного покрова в пределах почвенных округов.

Рассмотренная система районирования в настоящее время является наиболее полной, комплексной и современной.

11-а. ПОЧВЕННО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МИРА М. А. ГЛАЗОВСКОЙ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В НАСТОЯЩЕМ УЧЕБНОМ ПОСОВИИ

М. А. Глазовской разработана оригинальная система почвенно-геохимического районирования суши Земли, отличающаяся от рассмотренных выше систем принципами и таксономическими единицами. Она изложена подробно в ее книге «Почвы мира», ч. II, 1973,

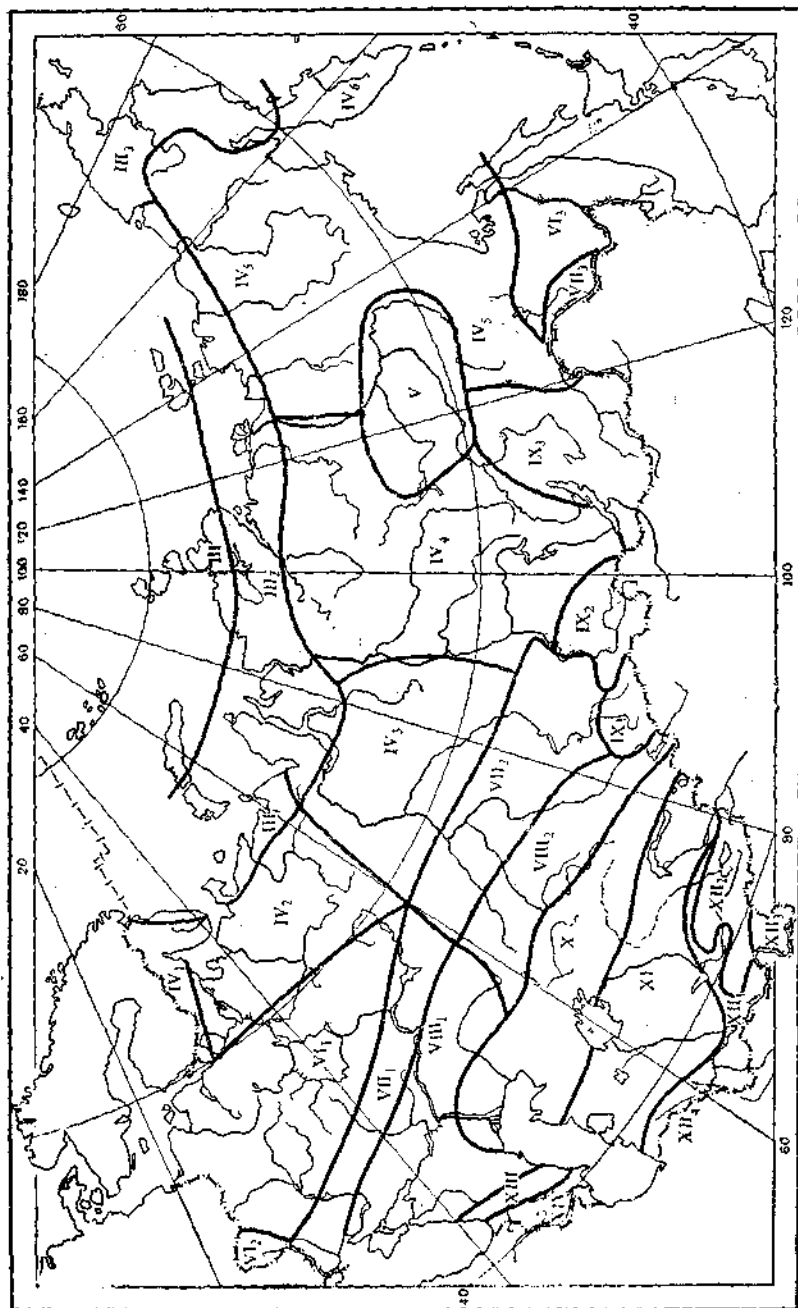
а также в отдельных статьях и учебниках. Здесь будут рассмотрены отдельные положения, представляющие непосредственный интерес для пояснения принятого в настоящем пособии порядка описания почвенного покрова отдельных регионов.

Если среди принципов рассмотренных систем преобладали экологические аспекты почвообразования и оценка возможностей практического использования почв, то в системе М. А. Глазовской основное внимание уделено свойствам самих почв. Выделяются обширные территории со сходным направлением почвообразовательных процессов, близкими по составу и свойствам продуктами почвообразования. Территориальные единицы менее крупного ранга характеризуются одинаковыми спектрами почв в почвенно-геохимических рядах — катенах, однотипностью процессов миграции и аккумуляции веществ.

Таксономические единицы системы таковы: мегаструктуры — почвенно-геохимические поля и секторы; макроструктуры — почвенные области; мезоструктуры — почвенно-геохимические сопряжения.

Почвенно-геохимические поля — территории с господством определенной геохимической ассоциации субэкральных почв или закономерным сочетанием нескольких геохимических ассоциаций. В геохимическую ассоциацию объединяются почвы со сходными щелочно-кислотными и окислительно-восстановительными режимами, отражающими самые общие результаты современного педогенеза. На земном шаре выделено 6 почвенно-геохимических полей. Они подразделяются на секторы, которых имеется 16, в пределах СССР — 10 (типов секторов). Критерием сектора служит состав семейств образующих его почв. Поскольку семейства объединяют почвы со сходным строением профиля, т. е. направлением почвообразования, то именно в пределах сектора отчетливы главные проявления сочетаний почвообразовательных процессов, связанные с энергетикой почвообразования, емкостью биологического круговорота, господствующими типами растительных формаций. Некоторые секторы совпадают с ландшафтными зонами или включают несколько зон и подзон.

Следующая единица почвенно-геохимического районирования — *почвенная область* — выделяется на основе учета типов макроструктур почвенного покрова, т. е. возможных комбинаций почв в пределах семейств и появления дополнительных почвенных типов из других семейств. Причины развития тех или иных комбинаций почв в области заключены в главных чертах устройства ее поверхности, составе и чередовании рыхлых отложений, палеогеографических особенностях. На относительно однородных суглинистых породах и в условиях равнинного рельефа смена почв может определяться изменениями гидротермических условий или зональностью. Для ряда почвенных равнинных областей характерны широтно (горизонтально)-зональные макроструктуры почвенного покрова, например для степей юга Русской равнины. В горных областях господствуют горно-зональные макроструктуры, включающие не



только закономерную смену почв с высотой, но и экспозиционные эффекты, «предгорную зональность», «инверсию» зон. Пестрота или закономерное чередование контрастных пород создает литогенные упорядоченные или неупорядоченные макроструктуры. В некоторых областях на макроструктуры почвенного покрова оказали заметное влияние палеогеографические условия. Большинство областей характеризуется сочетанием нескольких типов макроструктур.

Дальнейшее изложение материала — региональной характеристики почвенного покрова СССР — проводится по почвенным областям, в наибольшей мере соответствующим необходимой степени подробности как в отношении свойств почвенного покрова, так и в отношении проявлений почвообразования. Рассмотрение почвенного покрова области заключается в выявлении факторов, определяющих развитие тех или иных макро- или мезоструктур, описании этих структур, а также особенно характерных для области почв или их отдельных специфических черт. Преобладание горизонтально-зональных или горно-зональных макроструктур определяет порядок описания — по зонам (подзонам), вертикальным поясам. В областях с отчетливыми фашиальными трендами рассматриваются провинции; преобладание литолого-геоморфологических факторов дифференциации почвенного покрова сделало целесообразным описание почв отдельных геоморфологических крупных единиц. Провинции соответствуют одноименным единицам районирования. Почвенные области объединены в группы, соответствующие почвенным секторам, за некоторыми исключениями. Выделенные почвенные области показаны на рис. 2.

Глава III

АРКТИЧЕСКАЯ И ТУНДРОВЫЕ ОБЛАСТИ

В почвообразовании и в строении почвенного покрова арктической и тундровых областей много общих черт, с обсуждения которых начинается настоящая глава, после чего отдельно рассматриваются арктическая и тундровые области.

Рис. 2. Почвенные области и группы областей (по М. А. Глазовской, с дополнениями):

III — Арктическая; III — Тундровые; III₁ — Восточно-Европейская; III₂ — Сибирская; III₃ — Северо-Восточная; IV — Бореальные таежно-лесные; IV₁ — Северо-Европейская; IV₂ — Восточно-Европейская; IV₃ — Западно-Сибирская; IV₄ — Средне-Сибирская; IV₅ — Восточно-Сибирская; IV₆ — Камчатская; V — Таежно-лугово-степная Якутская; VI — Суббореальные лесные; VI₁ — Восточно-Европейская; VI₂ — Западная Прикарпатская; VI₃ — Дальневосточная; VII — Суббореальные лесо-лугово-степные; VII₁ — Восточно-Европейская; VII₂ — Западно-Сибирская; VII₃ — Дальневосточная; VIII — Суббореальные степные; VIII₁ — Европейская; VIII₂ — Сибирско-Казахстанская; IX — горы Южной Сибири; IX₁ — Алтай; IX₂ — Саяны; IX₃ — Забайкалье; X — Европейско-Казахстанская полупустынная; XI — Среднеазиатская пустынная; XII — Предгорная и горные области Средней Азии и Казахстана; XII₁ — Предгорная; XII₂ — Тянь-Шань; XII₃ — Памиро-Алай; XII₄ — Копет-Дар; XIII — Кавказ; XIV — Субтропическая область Закавказья

III-1. ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВА АРКТИЧЕСКИХ И ТУНДРОВЫХ ПОЧВ

Суровые климатические условия высоких широт, вечная мерзлота и разнообразные мерзлотные явления, молодость ландшафтов, недавно освободившихся от ледника или моря, ограниченное воздействие биоты определяют общие особенности выветривания и почвообразования в арктической и тундровых областях. Северная граница тундры совпадает с июльскими изотермами $+2^{\circ}$ — $+4^{\circ}$ — северным пределом распространения высших растений; южная граница приблизительно соответствует изотерме июля $+10^{\circ}$.

Арктические полупустыни и пустыни занимают ничтожные площади на островах Северного Ледовитого океана и на азиатском побережье: их равнинные варианты встречаются на Северной Земле и Ляховских островах, в северо-восточной части Таймыра, на свободных ото льда участках Новосибирских островов; горные — на земле Франца-Иосифа, северном острове Новой Земли, в горах Быранга.

Тундры Евразии простираются сплошной полосой по побережью Северного Ледовитого океана, располагаясь севернее в западных приокеанических и самых континентальных сибирских районах и заходя далеко на юг на северо-востоке Сибири.

Роли мерзлотных явлений в почвообразовании, выветривании, генезисе рельефа и многих других аспектах формирования и устойчивости ландшафтов посвящена обширная литература. Предлагаются даже особые названия для территорий с почвообразованием в условиях мерзлоты: криопедосфера (О. В. Макеев, 1975) и криопедокосм (И. А. Соколов, 1976). Близкое к поверхности положение мерзлоты определяет направление и скорость многих физико-химических реакций в почвах, приповерхностную локализацию биохимических и биологических процессов, плохой дренаж — ограниченный вынос продуктов почвообразования, многочисленные и разнообразные криотурбации. Все многообразие воздействий мерзлоты на почвы можно условно разделить на 2 группы: 1) «пассивные», постоянно влияющие на ход основных процессов, и 2) «активные», динамичные, время от времени вызывающие перемешивание почвы, нарушение границ ее горизонтов, усиливающие неоднородность почвенного покрова. Обе группы присущи арктическим и тундровым почвам, вторая более резко выражена в тундрах.

Для арктических и тундровых почв важное значение имеет понятие о деятельном слое почвообразования — ежегодно оттаивающей летом толще.

Неблагоприятность климата для развития почв проявляется в краткости времени активного почвообразования, недостатке влаги в арктических почвах и избытке ее в тундровых, сильных ветрах, разрушающих почву и препятствующих развитию растений. Поступление органического вещества в почву невелико, а его дальнейшая трансформация тормозится не только непосредственно кли-

матом и мерзлотой, но и малой заселенностью почв микроорганизмами и мезофауной.

Материнские породы — морские и ледниковые глины и суглинки, аллювиально-озерные супеси и суглинки, щебнистые элювиально-солифлюкционные отложения лишь в небольшой степени определяют разнообразие почв и строение почвенного покрова. Неоднородность последнего, большая в тундровых областях и меньшая в арктических, обусловлена нано-микро- и отчасти мезорельефом.

Комплексность почвенного покрова — наиболее выдающаяся общая черта тундровых и арктических областей, хотя типы комплексов в них различны. Она ясно отражается неоднородным, пятнистым распределением растительности: от пятен водорослей на голой минеральной поверхности до мохово-осоково-пушицевых сообществ в наиболее благоприятных условиях на Крайнем Севере, от лишайниково-водорослевых ценозов пятен до сложных трехъярусных ерников, чередующихся со сфагновыми торфяниками на юге. На почвенной карте Арктики показаны почти повсеместно 2—3-членные комплексы, ареалы однородных почв редки; только по форме выделено 11 вариантов почвенных комплексов: трещинно-напополигональные, спорадически-трещинно-пятнистые, каменно-напоугольничковые, пучинно-бугорковатые, солифлюкционно-линейные, полигонально-валиковые и др.

Общие особенности почвообразования в высоких широтах, как следствия крайне суровых условий, таковы:

1. Формирование маломощных почв с недифференцированным профилем.

2. Цикличность развития почв и их постоянная «молодость», возникающие в результате мерзлотного перемешивания. Наблюдаемый исследователем профиль отражает обычно определенную стадию эволюции почвы, которая, не достигнув зрелости, может вернуться вновь к нулевому моменту.

3. Слабый педоморфизм минеральной массы, что выражается в сохранности минералогического состава первичных минералов и элементов строения глинистого материала материнской породы.

4. Замедленное преобразование органического вещества и формирование сухоторфянистого, слабо развитого гумусово-аккумулятивного или грубогумусового горизонта в автономных почвах и перегнойного или торфянистого в почвах с дополнительным увлажнением.

5. Ограниченный вынос продуктов почвообразования из профиля и даже их накопление в виде карбонатных новообразований или потечного гумуса.

III-2. АРКТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

Сведения об арктических почвах крайне отрывочны: имеются материалы лишь по некоторым островам (И. С. Михайлов, 1960; И. М. Иванов, 1931). Географами, мерзлотоведами, геоботаниками постоянно подчеркивается малая мощность деятельного слоя, исключительно слабое развитие почв, малые площади, занимаемые

ими за счет широкого распространения различных каменных образований (каменных котлов, венков, россыпей и т. д.).

Для ровных участков приморских и ледниковых равнин характерны мерзлотные полигональные комплексы с полигонами разных размеров (от 0,5 до 10—20 м) и резкими границами. Центры полигонов содержат меньше обломочного материала, разбиты сетью трещины, лишены растительности и, практически, почв. Под пятнами водорослей выделяют иногда «почвы-пленки» с еле заметными признаками почвообразования. Так же безжизненны и полосы мелкозема в солифлюкционных образованиях на склонах увалов, моренных холмов, предгорных равнин. К чуть менее суровым условиям — крупным трещинам, каменным бордюрам вокруг многоугольников — приурочены лишайники и единичные цветковые растения (дриады, камнеломки, кассиопея) и мхи. Здесь они меньше страдают от ветра, получают немного влаги и способствуют формированию почв, называемых *арктическими полупустынными или пустынными* (бурыми арктическими в Канадской Арктике).

Бурый цвет почвенной массы — результат быстрого осаждения в условиях хорошей аэрации того небольшого количества соединений железа, которое успело перейти в подвижное состояние за короткий период оттаивания. Верхние 2—7 см слегка прокрашены гумусом. Гумуса содержится 2—4%, гумус фульватный, несмотря на насыщенность основаниями и слабощелочной—нейтральный pH. На защищенной от ветра поверхности почвы иногда сохраняется маломощный сухоторфянистый слой из остатков лишайников и мхов. Нижние поверхности обломков бывают покрыты карбонатным налетом. Этими тремя характеристиками (ожелезнением, начальным гумусонакоплением, аккумуляцией солей) обычно исчерпываются проявления почвообразования.

В некоторых арктических почвах наблюдается солончаковатость как результат импульверизации солей и (или) их накопления в ходе выветривания. Иногда выделяют даже арктические солончаки, хотя солевые корочки неустойчивы и могут исчезать с переменной погодой.

Вследствие недостаточного увлажнения в почвах отсутствует оглеение, даже на контакте с мерзлотой, что лишний раз доказывает чрезвычайно низкую биологическую активность арктических почв, так как хорошо известно, что без микроорганизмов оглеение не развивается.

Арктические почвы составляют фон в почвенном покрове, сочетаясь с почвами-пленками и непочвенными образованиями. Среди микроструктур почвенного покрова преобладают трещинно-наполигональные комплексы на относительно ровных участках, слабо подверженных склоновым мерзлотным процессам. На склонах распространены древовидно-полосчатые солифлюкционные сочетания. Некоторое разнообразие в монотонный, хотя и неоднородный, почвенный покров вносят очень редкие гидроморфные приморские почвы под моховыми группировками и под заливаемыми маршевыми лугами в дельтах рек. Свойства этих почв почти не изучены.

III-3. ТУНДРОВЫЕ ОБЛАСТИ

Тундровые области включают равнинную Восточно-Европейскую с Уралом, горно-равнинную Сибирскую и горную Северо-Восточную области и соответствуют тундровой зоне. В ее равнинных частях особенно отчетливо прослеживаются 3 подзоны.

III-3-1. Подзональные различия в факторах почвообразования

С севера на юг на фоне низких летних и крайне низких зимних температур при малом количестве осадков имеет место некоторое «потепление» одновременно с ростом увлажненности, т. е. происходит смена подзон арктических, типичных и южных тундр. В зональном ряду тундр отчетливы изменения интенсивности почвообразования, характера комплексности и растительного покрова.

Арктические тундры отличаются крайней изреженностью осоково-мохово-лишайниковой растительности, отсутствием торфяных болот и кустарничков на плакорах. Наиболее сухие участки (песчаные, крутые склоны) заняты лишайниковой тундрой, увалы — травяно-моховой. На пологих склонах и равнинах господствует пятнистая нанополYGONальная тундра с редким мохово-лишайниковым покровом, в понижениях — polygonальные осоково-пушицевые болота.

Типичные мохово-кустарничковые тундры имеют более разнообразный и сомкнутый травяной покров. Кустарнички (багульник, вороника, брусника, голубика) и редкие карликовые березки и ивы образуют верхний ярус, нижний состоит из мхов, пятен лишайников, морошки, дриады. Болота представлены осоково-пушицевыми низинными и сфагновыми торфяниками.

Широкое распространение торфяников, вплоть до сплошных массивов крупнобугристой торфяной тундры, безраздельное господство ерников и появление отдельных деревьев в хорошо защищенных местах — отличительные черты южной тундры. Пятна, лишенные растительности, редки, так как они быстро зарастают. Ерники достигают полуметровой высоты, мохово-травяной ярус разнообразен по составу, и в нем встречаются лесные виды. Заметно возрастает в южных тундрах и объем поступающего в почву опада (табл. I).

Южные тундры в атлантический период были покрыты лесом, о чем свидетельствуют остатки древесной растительности в торфах, отложившихся 5000—7000 лет назад, и данные спорово-пыльцевого анализа.

Широтные подзональные различия отдельных частей тундровой зоны отчетливы на равнинах, составляющих более половины площади тундровой области. Они проявляются на фоне региональных различий, связанных с рельефом и материнскими породами, а также с изменением континентальности климата в меридиональном на-

Таблица 1. Общие запасы фитомассы (ОЗФ) зональных растительных сообществ, т/га
(по Н. И. Базилевич, с дополнениями Г. Г. Лазуковой)

Лесные сообщества	ОЗФ	Безлесные сообщества	ОЗФ
<i>Тайга</i>		<i>Тундры</i>	
северная темнохвойная	100—250	арктические	0,5
лиственничная	70—100	типичные	2,5—5,0
средняя темнохвойная	230—270	кустарниковые (южные)	3,5—7,0
лиственничная	120—200	кедровый стланник	50—100
южная темнохвойная	300—400		
лиственничные мари	30—50		
<i>Леса</i>		<i>Степи</i>	
хвойно-широколиственные	300—400	разнотравно-злаковые	15—50
Европейские		типчачково-ковыльные	10—25
хвойно-широколиственные	250—500	пнжмовые забайкальские	5—25
Дальневосточные		злаковые (Северо-Казахстанские)	10
сосновые северо- и среднетаежные	150—200	сухие межгорных котловин (Алтай)	20—25
сосновые южно-таежные	200—300		
дубравы (среднерусские)	400—700		
влажно-субтропические	700—800		
горные буковые	300—500	<i>Полупустыни</i>	2—4
алтайская чернь	200—230	<i>Пустыни</i>	
горные темнохвойные (Алтай)	250—320	эфемерово-полянные	5—10
		полянно-солянковые	2,5—5
		<i>Крупнотравная полусаванна</i>	5—10
		<i>Луга</i>	
		альпийские (Алтай)	12—15
		субальпийские (Кавказ)	8—10

правления. Региональные особенности тундр послужили основанием для выделения областей и провинций в схемах почвенно-географического районирования (схема 1).

Схема 1 Проявление подзонально-провинциальных закономерностей в тундровых областях

Области Провинции	Восточно-Европейская			Сибирская			Северо-Восточная	
	Кольская	Канинско-Печорская	Урал	Ямало-Гыданская	Таймырская	Якутская	Чукотская	Анадырская
Арктическая тундра								
Типичная тундра	●	●	●	●	●	●	●	●
Южная тундра								

■ — равнинные

■ — горные

III-3-2. Общие черты тундрового почвообразования

Низкие температуры, краткость периода активного почвообразования, мерзлота продолжают оставаться лимитирующими факторами, так же как и в арктической области. К ним добавляется еще и переувлажнение почв — атмосферное поверхностное и надмерзлотное внутрипочвенное. Растительность и почвенная биота начинают вносить более заметный вклад в развитие почв, а материнские породы определять их разнообразие. Однако структуры почвенного покрова носят ярко выраженный криогенный характер; более того, криогенные комплексы достигают максимального развития в типичных тундрах. Различия между автономными и подчиненными почвами проявляются в основном в большей обводненности последних.

В формировании профиля тундровых почв (тундровых глеевых или тундровых глееземов) участвуют 3 группы почвообразовательных процессов: гумусообразование, продуцирующее сухоторфянистый или грубогумусовый горизонт, оглеение и криогенез.

Гумусообразование определяется малой интенсивностью процессов трансформации растительного материала с ограниченным участием мезофауны, главным образом сапрофагов. Число видов ограничено, преобладают коллемболы, энхитренды, личинки комаров-долгоножек, сосредоточенные в органическом слое или в узкой полосе контакта органического и верхнего минерального горизонта. Из микроорганизмов относительно многочисленны бактерии.

Надземные части растений, масса которых в 2—5 раз меньше корневой массы, не полностью попадают в почву, так как их мелкие частички («труха») переносятся ветром и водой; скопления органического детрита обнаруживаются иногда в аллювии (В. Д. Васильевская, 1980). В результате на поверхности накапливается мало тундрового войлока. Преобладание корнеопада благоприятно, но трансформация его заторможена низкими температурами и переувлажнением. Наименее грубые, дерновые или перегнойные горизонты свойственны континентальным тундрам, а сухоторфянистые образуются в самых суровых условиях и на плотных породах.

Параллельно с образованием органоаккумулятивных горизонтов происходит накопление в надмерзлотной почвенной толще гумуса в количествах от 0,5 до 3%. Ему способствует близость мерзлоты — низкие температуры и заторможенность вертикальных миграций и оттока веществ, а также обилие минеральных коллоидов, слабое выщелачивание оснований. В. Д. Васильевская (1981) называет его внутрипрофильным гумусообразованием; Н. А. Караева и В. О. Таргульян (1978) — ретинизацией гумуса; И. Б. Арчагова (1972) и И. В. Забоева (1975) — пропитанностью гумусом.

Характерные черты гумуса минеральных горизонтов: фульватный состав, но неагрессивный характер фульвокислот, простота строения гуминовых кислот и их подвижность. Специфика гумусового профиля тундровых почв заключается в его «двухъярусности»,

которая отражает особенности аккумуляции — трансформации органического вещества в поверхностных органогенных горизонтах и накопление собственно гумуса в нижних минеральных горизонтах — холодных, оглеенных, богатых коллоидами и пересыщенных влагой.

По источнику переувлажнения различают собственно поверхностное и надмерзлотное *оглеение*. Собственно поверхностное оглеение непосредственно связано с атмосферными осадками, постоянной повышенной влажностью воздуха, низкой испаряемостью с поверхности почв под органогенным слоем, дефицитом кислорода за счет потребления его корнями растений; признаки оглеения вниз по профилю ослабевают. Поверхностное оглеение присуще почвам с относительно глубоким залеганием мерзлоты, почвам более мягкого климата, т. е. восточно-европейским. Надмерзлотное оглеение — следствие застоя почвенных вод над горизонтом мерзлоты — свойственно почвам континентальных сибирских тундр.

Глеевые горизонты тундровых почв так же динамичны в своих морфологических признаках, как и глеевые горизонты лесных и болотных почв, но более однообразны. Максимально оглеены бывают надмерзлотные горизонты, монотонно-сизый цвет которых иногда сменяется ярко-голубым. Об ослаблении оглеения свидетельствуют все более многочисленные зоны окисления в виде пятен разных оттенков охристо-ржавых тонов.

Кроме морфологических признаков оглеение в тундровых почвах фиксируется повышенным содержанием подвижного «таммовского» железа, устойчивой реакцией на двухвалентное железо.

Минеральные оглеенные горизонты тундровых почв однородны по валовому и механическому составу. Дифференциация профиля исключается всем комплексом физико-химических условий и типом водного режима (мерзлотного застойного). Пересыщенность влагой и оглеение определяют высокую дисперсность почвенной массы, а *криогенные процессы*, как постоянные, так и динамические, способствуют ее гомогенности. Чтобы подчеркнуть своеобразие тундровых почв, Ю. А. Ливеровский предлагает называть их криоглевыми (1983).

Мерзлотные процессы массо- и влагообмена препятствуют структурообразованию в минеральной глеевой толще или создают специфические мерзлотные структуры, например «икряные», обнаруженные И. Т. Кошелевой. Следствием криогенеза может быть и однородный пылеватый механический состав отложений, что было показано В. Н. Конищевым (1978). Своеобразное сочетание гранулометрических, физико-химических свойств почвенной массы и климатических режимов вызывает появление в грунтах свойств тиксотропности — приобретение ими подвижности при механических воздействиях с последующим самопроизвольным затвердеванием. Тиксотропность лучше всего выражена в суглинистых почвах типичной тундры и северной части южной тундры, к северу и к югу от этой полосы она исчезает. Ю. А. Ливеровский так описывает это своеобразное явление: «Почва кажется твердой, но стоит по ней пробе-

жать человеку или пройти стаду оленей, как она тотчас же становится вязкой как тесто, зыблется и качается как сплавина на зарастающем озере» (Почвы тундрово-болотной полосы. М.—Л. 1937. С. 19).

Криопедотурбации, или нарушения целостности почвенного слоя, повсеместны в тундрах и приводят к появлению голых, лишенных растительности пятен, которые с течением времени зарастают (водорослями, лишайниками, мхами), сливаясь с ненарушенными участками. Площадь, занимаемая пятнами, составляет от 70 до 30% всей территории. Поскольку пятна непрерывно возникают на разных местах, нетрудно представить себе, что практически все тундровые почвы в какой-то момент пережили стадию пятна, и даже не один раз. Поэтому почвообразование в тундрах рассматривается как циклический процесс, а типичный почвенный профиль — как комплекс условно зрелой почвы и примитивной почвы пятна. Однако эволюция таких комплексов протекает по-разному в разных частях тундровой области и тесно связана с макро- и микрорельефом.

III-3-3. Основные формы тундрового макро- и микрорельефа и типы почвенных комплексов

Е. Н. Ивановой (1962) выделяется две генетические группы макро- и микрорельефа и связанных с ними почвенных комплексов в минеральных грунтах: пучинно-бугорковатые и трещинно-нанопolygonальные. Для органогенных грунтов характерны бугристые и кочкарные формы. Пучинно-бугорковатые формы свойственны тундрам с относительно мягким и влажным климатом, трещинно-нанопolygonальные — арктическим и континентальным сибирским тундрам.

Пучинно-бугорковатые формы включают разные варианты пятнистых, пучинно-пятнистых, мелкобугристых пучинно-солифлюкционных и других образований. Размеры и конфигурация положительных форм могут варьировать в широких пределах, участие их в почвенном покрове территории 30—50%. Голые пятна размером с тарелку или колесо грузовика, полностью лишенные высшей растительности, могут располагаться как на повышениях (высотой 10—30 см), так и в микропонижениях между бугорками.

Образование пучинно-бугорковатых форм связано с неравномерным изменением объема при промерзании переувлажненного грунта при отсутствии свободной влаги, и оно довольно обычно в почвах с тиксотропными глеевыми горизонтами. Процессы вспучивания могут сопровождаться разрывами дернины и излиянием минеральной массы; именно таким образом объяснял образование пятнистой тундры еще В. Н. Сукачев в 1911 г. Исследования мерзловедов не опровергли его гипотезу, а лишь дополнили ее наблюдениями и расчетами. Другой путь образования пятнистых тундр — пучение, рост бугорков и их деградация как следствие изменения микроклиматических условий и нарушений в растительном покрове. Полное разрушение бугорков сменяется стадией пятен, или де-

структивных пятен, по Н. А. Караваевой (1969), которые оказываются ниже соседних, еще не разрушенных или растущих бугорков, и под их защитой начинают довольно быстро зарастать лишайниками и мхами.

Механизм образования пучинно-бугорковых комплексов и отдельные циклы развития почв были подробно рассмотрены Е. Н. Ивановой на примере Хибинских и Ямало-Гыданских тундр. Оптимальные условия появления пучино-бугорковых комплексов Е. Н. Иванова отмечает в «слабоконтинентальных» типичных тундрах. К северу уменьшается контрастность в условиях существования растительности: все ценозы в равной мере угнетены, и бугорковато-пятнистая тундра сменяется относительно однородной «ковровой». Суровость климата определяет медленное зарастание пятен, и вторым «северным» вариантом пучинных форм оказывается пятнистая тундра с высоким участием голых пятен.

К близкому результату приводит развитие *трещинно-наполюгональных форм*. Они формируются при относительно малом обводнении, слабой тиксотропности грунтов, быстром промерзании с участием агентов механической денудации. Площадь, занятая полигонами растрескивания, составляет 70—80% всей площади. Размеры полигонов колеблются от 0,5 до 1 м, форма чаще правильная, шестиугольная; превышение над окружающими желобками 10—20 см.

Зарастание пятен в центрах полигонов происходит медленнее, чем в случае пучинных форм, в силу более суровых условий и постоянного действия факторов трещинообразования. На голых пятнах поселяются сначала водоросли, придающие им «лакировку». По мнению А. А. Григорьева, начало зарастания лишайниками и мхами приходится на отдельные теплые годы.

Поверхность пятна в центре полигона, несмотря на ничтожно малое превышение, оказывается в иных гидротермических условиях, чем ее окружение: она более подвержена ветрам, но раньше оттаивает и лучше аэрируется за счет постоянно возникающих трещин и трещинок, а также пористого сложения, свойственного ее верхней части; с нее смывается мелкозем. В результате почвообразование на пятне и вне его различно, что отражается выделением почв пятен как компонента почвенных комплексов. Они называются почвами пятен, остаточными нейтральными почвами пятен, почвами пятен засоления и (или) карбонатными и т. д. Процесс зарастания пятен и формирования условно развитой почвы постепенно прогрессирует одновременно с новыми циклами пятнообразования на соседних участках.

Формы нано- и микрорельефа минеральных грунтов, связанные с пучением и растрескиванием, осложняются нередко линейными и полосчатыми солифлюкционными образованиями.

Среди заболоченных тундр, типичных и южных, широко распространены *бугристые* и *кочкарные формы*. Очень выразительное описание крупнобугристой тундры приводится Г. И. Танфильевым (по К. Д. Глинке «Почвы России и прилегающих стран». М.—Пг..

1923. С. 24): «Бугристая тундра покрыта, как доска шашками, громадными торфяными буграми самой разнообразной формы и в различных стадиях развития, начиная с ничтожной кочки и кончая уже вполне сложившимся и, по-видимому, уже мало растущим бугром. Они бывают то округлыми, то вытянутыми в длину, то перетянутыми в середине, то угловатыми, то звездообразными. Бока или склоны этих бугров всегда очень крутые».

Поверхность торфяных бугров часто трещиновата, покрыта мелкими бугорками и служит излюбленным местом выпаса леммингов, куропаток и даже оленей. Кустарниково-лишайниковая растительность бугров явно не является торфообразующей, что в сочетании с характером торфа и нахождением в нем древесных остатков свидетельствует о реликтовости бугров. Размеры бугров максимальны в южной тундре (высота до 5 м); в центрах бугров присутствует мерзлота.

Кочкарные формы приурочены к осоково-пушицевым болотам. Размеры кочек: 1—2 м в диаметре и до 0—5 м в высоту, они состоят из остатков травянистой растительности и мхов, сильно обводнены. Иногда кочкарные или мелкобугристые формы сочетаются с полигонально-валиковыми.

Подведем итоги рассмотрению форм тундрового микро- и нанорельефа.

1. Минеральным и органическим субстратам свойственны различные формы микро- и нанорельефа. В минеральных грунтах вследствие процессов пучения образуются бугорковато-пятнистые формы, при процессах трещинообразования — трещинно-нанопolygonальные. В органогенных почвах распространены крупнобугристые, бугристые, кочкарные и полигонально-валиковые формы; последние свойственны низинным болотам.

2. В распространении названных форм и типов комплексов наблюдается определенная географическая закономерность.

3. Эволюция форм микро- и нанорельефа тесно связана с эволюцией профилей почв и сохранностью в них остаточных признаков.

III-3-4. Региональные особенности почвенного покрова тундр

Восточно-Европейские тундры. В основании *Кольского полуострова* находится древний кристаллический фундамент с многочисленными разломами и сбросами, определяющими общее строение рельефа, и перекрытий тонким плащом сильно завалуненной песчанистой морены. Неровный холмистый рельеф создается скоплениями моренных холмов, камами и озами, много выходов кристаллических пород. Тектонические и выработанные ледником депрессии заняты бесчисленными озерами или болотами.

Легкий механический состав и щебнистость почвообразующих пород, локальное распространение мерзлоты и «мягкий» климат обеспечивают преимущественное развитие одного из трех главных направлений тундрового почвообразования — гумусообразования в виде накопления гумуса, грубого и иллювиального. Криогенез

проявляется в дифференциации мелкоземистого и обломочного материала: широко распространены каменные многоугольники, кольца, полосы и т. д.

Преобладающими почвами северной возвышенной равнины полуострова, тянущейся вдоль Мурманского побережья, являются тундровые иллювиально-(много)-гумусовые почвы (или тундровые подбуры) под ерниками или чернично-вороничными мохово-лишайниковыми группировками. Тундровые иллювиально-гумусовые почвы чередуются с почвами пятен, образуя пучинно-пятнистые и пучинно-бугорковатые комплексы. Встречаются также сочетания автономных тундровых почв с болотными, торфянистыми тундровыми, в том числе глеевыми, скальными выходами и каменными россыпями.

Южнее, на равнине центральной части полуострова большие площади заняты верховыми болотами, на юго-востоке с мерзлотой в центрах бугров. Климатические условия и песчаность отложений объясняют проникновение далеко на север иллювиально-гумусовых подзолов, занимающих холмистое плоскогорье на северо-западе полуострова.

Тундры *полуострова Канин* формируются на сильно щебнистых породах, как ледниковых, так и продуктах разрушения сланцев, слагающих полуостров. Южная часть равнинна и заболочена.

Холмисто-моренный рельеф характерен также для *Малоземельских* и *Большеземельских тундр*, но он более сглаженный, пологоувалистый; отсутствуют выходы плотных пород (кроме северной оконечности Тиманского кряжа), меньше озер, по сравнению с Кольскими тундрами. Морены суглинистые, песчано-суглинистые, слабощебнистые. По побережью распространены ледниково-морские глины, по речным долинам — массивы флювиогляциальных песков.

Островные тундры (острова Вайгач, Колгуев, южный остров Новой Земли) формируются в основном на отложениях бореальной трансгрессии.

Разнообразие почвообразующих пород и зонально-фациальные изменения климата определяют разнообразие почв. В арктических тундрах полуостровов Канин и Югорского и островных тундрах арктотундровые почвы (или тундровые скрытоглеевые) образуют полигональные комплексы и сочетания с почвами пятен и с перегнойно-глееватыми, и глеевыми.

На наиболее высоких дренируемых участках морских террас в арктотундровых почвах обнаруживается накопление солей на поверхности вплоть до образования тонких солевых корочек. В условиях худшего дренажа арктотундровые почвы (скрытоглеевые) сменяются поверхностно-глеевыми арктотундровыми. И те и другие почвы в комплексах занимают центры полигонов, являясь следующей стадией после почв пятен. Они очень слабо задернованы и бедны гумусом. Периферические части полигонов заняты перегнойно-глеевыми почвами, а наиболее глубокие понижения между ними торфянисто-глеевыми. Основным типом комплексов являются тре-

щинно-нанополлигональные с мелкими полигонами, на щебнистых породах многочисленны каменные многоугольники и кольца. Тиксотропность почти не выражена. По побережью, восточнее Печоры и в низменной части полуострова Канин тянется полоса низинных болот, сменяющихся верховыми (плоскобугристыми торфяниками) на севере Большеземельской тундры.

Южнее, в относительно дренируемых участках прибрежной низменности на суглинках и глинах преобладают тундрово- (поверхностно)-глеевые почвы. Их сильная тиксотропность и особенности гидротермического режима определяют широкое развитие здесь пучинно-бугорковатых комплексов пятнистой тундры. Пятна зарастают сравнительно быстро, и комплекс состоит из трех компонентов: тундровой поверхностно-глеевой почвы, тундровой торфянисто- или торфяно-глеевой и тундровой остаточной-глеевой почвы пятна. На Югорском полуострове и на острове Вайгач в состав комплексов входят тундровые перегнойно-карбонатные почвы. На песках комплексность выражена слабо, профиль почв более развит; тундровые иллювиально-гумусовые почвы, называемые также тундровыми подбурами, чередуются с карликовыми подзолами.

Полноразвитые почвы южных тундр на суглинках имеют дифференцированный профиль, что различным образом отражено в их названиях: тундровые поверхностно-глеевые оподзоленные, тундровые глеевые оподзоленные или дифференцированные. Дифференцированность профиля отмечалась уже давно (Ю. А. Ливеровский, 1924; Н. А. Крейда, 1958), но лишь в последние годы она рассматривается как реликтовая, сохранившаяся с атлантического времени, когда южные тундры были под лесом.

Различия между почвами — компонентами комплексов на суглинках пологоувалистых моренных равнин в южной тундре проявляются только в верхнем полуметре — в характере органогенных горизонтов (торфянистых или перегнойных), степени оглеенности и в наличии почв пятен. Стадия пятен непродолжительна, а сами пятна могут быть как непосредственным результатом криогенных деформаций — пучения, так и деградации бугров. К пескам приурочены карликовые и гумусово-иллювиальные подзолы. Болотные почвы играют существенную роль в почвенном покрове, образуя обширные массивы крупнобугристых торфяников. Как и в типичных тундрах, бугры обнаруживают признаки деградации.

На *возвышенностях* Канин Камень, северной части Тиманской, отрогах хребта Пай-Хой, сложенных кристаллическими сланцами, песчаниками, кварцитами и изверженными породами, примитивно щебнистые почвы и скальные выходы чередуются с сухоторфянистыми почвами.

Горные тундры *Полярного Урала* развиваются на основных породах: габбро в восточной части, на Малом Урале, и перидотитах, амфиболитах, чередующихся с кристаллическими сланцами на западе, на Большом Урале. Абсолютные высоты достигают 1300—1500 м. От подножий хребтов до их вершин, скалистых, местами платообразных, почвенный покров фрагментарен, и степень раз-

вития горно-тундровых почв определяется в основном крутизной и экспозицией склонов. Пятна примитивных и сухоторфянистых горно-тундровых почв вкраплены среди каменистых россыпей и скал. В относительно благоприятных условиях — при дополнительном поступлении влаги со склонов, формируются горно-тундровые полигональные почвы. В днищах троговых долин, обращенных к юго-западу, под необычными здесь еловыми редколесьями К. П. Богатыревым (1963) были описаны горно-тундровые (перегноино)-дерновые почвы.

Сибирские тундры. *Ямало-Гыданские* тундры располагаются на продолжении Западно-Сибирской низменности, сложенной мощной толщей рыхлых четвертичных отложений. В северной части полуостровов толща завершается морскими осадками; в центральной и южной частях материнскими породами почв служат морены Зырянского оледенения, слоистые озерно-аллювиальные пески и суглинки, местами развеваемые. Особенно ровный рельеф характерен для побережий и восточной части Ямала, подверженных влиянию нагонных ветров. Моренные равнины центральных частей полуостровов имеют пологохолмистый рельеф; эрозия сетью слабо развита.

Для арктических тундр на суглинках особенно характерны пятнистые нанополлигональные почвенные комплексы с длительно существующими незаросшими пятнами. Полигоны невелики, не всегда четко выражены; комплексы слабоконтрастны: арктотундровые слабogleевые (гомогенно-глеевые) почвы и почвы пятен, иногда карбонатные, занимают наибольшие площади. В микропонижениях они сменяются торфянисто-перегноино-глееватыми и глеевыми. На песках распространены иллювиально-гумусовые почвы (тундровые подбуры), а в переувлажненных межувальных понижениях — полигонально-валиковые комплексы торфяно-глеевых и болотных мерзлотных почв. Они обрамляют все восточное побережье Ямала; в его северной части под влиянием нагонных ветров в пятнах аккумуляруются соли.

Типичные мохово-лишайниковые тундры Ямала и Гыданского полуострова с тундрово-глеевыми почвами в целом сходны с восточно-европейскими, отличаясь от них большим развитием трещинно-нанополлигональных форм комплексов, более широким распространением пушицево-осоковых полигональных болот с болотными мерзлотными почвами. Относительно легкий механический состав озерно-аллювиальных отложений объясняет преобладание среди автономных почв (тундровых) иллювиально-гумусовых.

К югу от Обской губы, в области низовой Таза и Пура особенно характерны крупные торфяные бугры с мерзлотой, занимающие огромные площади. Комплексы торфянисто- и торфяно-глеевых тундровых почв имеют второстепенное значение. Несколько менее заболочена Приенисейская часть, где встречаются самые крупные массивы собственно тундровых (тундровых глеевых почв).

Таймырские тундры представлены горными вариантами на горах Бырранга и равнинными на Северо-Сибирской низменности.

Последняя имеет холмисто-увалистый рельеф с беспорядочными скоплениями песчаных гряд и бугров, озер, термокарстовых западин и моренных холмов с ядрами из неровностей рельефа коренных пород. Кроме аллювиального и моренного материала почвообразующими являются и морские отложения.

Континентальность климата резко возрастает, что вызывает изменения как в структурах почвенного покрова, так и в свойствах почв. Арктические тундры северной части Таймыра наиболее суровы и приближаются к арктическим пустыням. Горные арктические тундры и пустыни образуют высотный пояс гор Бырранга. Широкое распространение выходов плотных пород определяет развитие примитивных сухоторфянистых почв; многочисленны и разнообразны формы мерзлотной дифференциации щебня.

Наиболее развитыми почвами типичных тундр Таймыра являются тундровые гумусные глеевые и глееватые под дерновинными тундрами. Они образуют трещинно-нанопolygonальные комплексы. Вторая группа тундр — моховые, представлены тремя экологическими вариантами: пятнистой дриадово-гилакомневой, бугорковатой пушицево-кустарничковой и трещинно-нанопolygonальной разнотравно-кустарничково-мохово-лишайниковой (В. Д. Васильевская, 1981). Почвенный покров отличается высокой комплексностью с различными округло-пятнистыми формами комплексов.

Седловины между моренными холмами и речные террасы заняты плоскобугристыми торфяными болотами. Между буграми высотой 30—60 см и площадью 7—15 м² располагаются обводненные понижения. Подобный тип торфяных болот рассматривается многими исследователями как реликтовый. Осоково-пушицевые болота пойм и термокарстовых западин имеют polygonально-валиковый нанорельеф с высотой валиков 15—20 см и глубиной трещин 30—40 см. Однако в сравнении с Западно-Сибирскими и даже Восточно-Европейскими тундрами площади гидроморфных почв невелики, что можно объяснить континентальностью климата и литолого-геоморфологическими условиями.

Северо-Якутские тундры, имея много общего с Таймырскими, уникальны как самые суровые и континентальные в мире (Н. А. Караваева, 1969). Арктические тундры представлены следующими вариантами: трещинно-нанопolygonальными, байджехаховыми, примитивными на выходах плотных пород. В состав тундровых комплексов входят арктотундровые слабogleевые гумусовые почвы, почвы пятен и болотные мерзлотные. Очень большие площади в ландшафте заняты пятнами — от 30 до 80%. Сами комплексы представляют собой систему мелких polygonов диаметром около 1 м с морозными трещинами и превышениями центров polygonа всего в несколько сантиметров.

Байджехаховые тундры также очень динамичны, они развиваются в связи с деградацией термокарста, просадками, намывом и погребением почв. Почвы собственно байджехахов относятся к арктотундровым слабо глеевым гумусным, с различной степенью гумусированности и смыва-намыва. В полосах стока арктотундровые

гумусовые почвы образуют сочетания с болотными и полуболотными почвами.

Тундровые глеевые гумусные почвы преобладают на аллювиальных равнинах Яно-Индибирской низменности, образуя трещинно-нанополлигональные комплексы. Болота образуют несколько крупных массивов западнее дельты Индибирки и в области дельты Яны, преобладают низинные полигонально-валиковые.

Тундры Северо-Востока Сибири. Тундры Северо-Востока между рекой *Колымой* и *Чукотским полуостровом* крайне слабо изучены. Вдоль побережья узкой полосой тянутся комплексы тундровых гумусных глееватых и глеевых почв, почв пятен и полигонально-валиковые комплексы низинных болот. Особенно сильно заболочена приморская низменность к юго-востоку от Чаунской губы. В связи с ослаблением континентальности климата меняется характер гумусового горизонта тундровых почв; на суглинистых отложениях они постепенно сменяются типичными грубогумусовыми тундровыми глеевыми почвами, на более легких — тундровыми иллювиально-гумусовыми (тундровыми подбурами).

На *Чукотском* полуострове среди тундровых глеевых почв встречаются тундровые перегнойно-карбонатные, чередующиеся со скальными выходами, примитивными почвами и подбурами; к рыхлым отложениям центральной депрессии приурочены комплексы болотных и типичных тундровых глеевых почв.

Однако наибольшие площади на Северо-Востоке заняты горными тундрами, на высотах 600—900 м, на кислых и основных изверженных породах. Растительность представлена кедровым и ольховым стланником, почвы — сухоторфянистыми, иллювиально-гумусовыми торфянистыми и перегнойными.

Анадырские тундры занимают низменные равнины средней и нижней частей бассейна р. Анадырь; сложенные озерно-речными, а на востоке — морскими отложениями. Отдельные части низменности разделены невысокими хребтами, кряжами или останцами, что в сочетании с близким залеганием мерзлоты определяет сильную заболоченность территории. На склонах хребтов широко распространены разнообразные мерзлотные формы. Это каменные многоугольники, солифлюкционные полосы и терраски, крупные морозобойные трещины. Почвенный покров склонов фрагментарен.

В обширных межгорных котловинах обнаружены ископаемые льды, а глубина летнего протаивания не превышает 0,5 м. Мерзлота в торфяных буграх практически постоянна. Распространенной формой микрорельефа являются кочкарники из осок и пушицы на болотных торфяных почвах. В самых сырых местах кочки разделены открытой водой, в самых дренируемых — формируются тундровые глеевые (текстурно-дифференцированные?) почвы.

Проявления подзонально-провинциальных закономерностей в почвенном покрове тундр представлены на схеме (см. схема 1).

БОРЕАЛЬНЫЕ
ТАЕЖНО-ЛЕСНЫЕ ОБЛАСТИ

Бореальные таежно-лесные области занимают огромные пространства и сильно различаются комплексом факторов почвообразования, закономерностями строения почвенного покрова и его компонентами — типами автономных и подчиненных почв (табл. 2).

Таблица 2. Главные черты почвенного покрова бореальных таежно-лесных областей

Факторы дифференциации почвенного покрова	Северо-Европейская	Восточно-Европейская	Западно-Сибирская	Средне-Сибирская	Восточно-Сибирская	Камчатская
Биоклиматические	+	+++	++	+	+++	+
Литолого-геоморфологические: рельеф (дренаж, экспозиция)	+++	++	++		+	
Материнские породы	++	+	++	++++	+	++++

Преобладающие автономные (зональные) почвы

Подзолы альфегумусовые, подзолистые	Глееподзолистые, подзолистые, подзолисто-болотные	Глеезоны, подзолы, болотные	Подбуры, криоземы, грапуземы	Криоземы, подбуры, подзолистые альфегумусовые	Пепловые, окристовые, подзолистые
-------------------------------------	---	-----------------------------	------------------------------	---	-----------------------------------

Отдельные области, объединяемые в группу бореальных таежных, различны в отношении господствующих типов почв и макроструктур почвенного покрова. В тех областях, где отчетливы широтно-зональные и горно-зональные макроструктуры, характеристика областей построена в зональном аспекте. В остальных случаях дается характеристика почвенного покрова области в целом.

IV-1. ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ГЛАВНЫЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВ

Бореальные таежно-лесные области располагаются в условиях повышенного атмосферного увлажнения с $K_{увл}$ существенно больше 1 при известном дефиците теплоты. Сумма активных температур

составляет 600—1600°. Везде имеет место продолжительный зимний перерыв в почвообразовании с обязательным промерзанием почв, активная влажная летняя фаза в почвообразовании, полное промачивание почвы в течение сезонных циклов, т. е. отчетливо выраженный промывной режим.

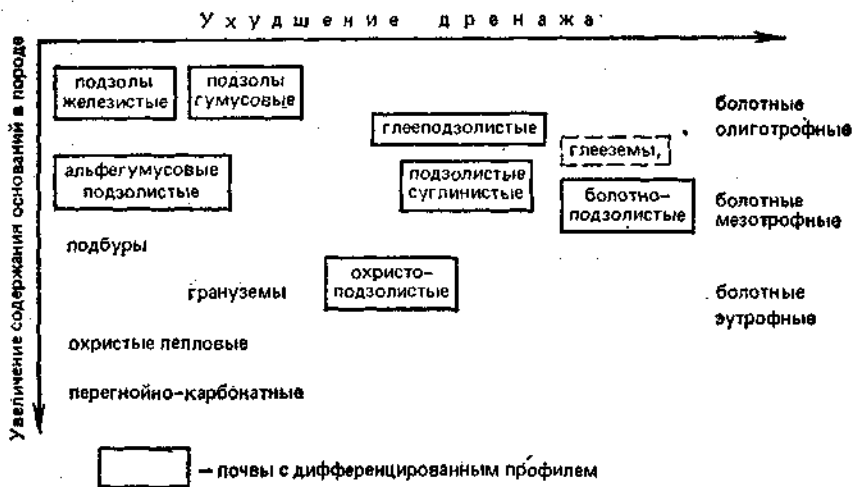
Автономное почвообразование связано с хвойными не травяными лесами: структура их фитомассы и специфика биологического круговорота во многом определяют генезис почв.

Сочетание биоклиматических факторов почвообразования обеспечивает развитие в автономных позициях выщелоченных кислых грубогумусовых почв с фульватным или фульватно-бурогуматным гумусом, с ненасыщенным почвенным поглощающим комплексом, с Fe как «типоморфным» элементом, определяющим бурую окраску всего профиля или его нижней части. В зависимости от конкретных литолого-геоморфологических условий и возраста поверхности в почвах реализуется заключительная часть известного ряда подвижности элементов Б. Б. Полюнова: Fe → Al → коллоидные и илестые частицы, т. е. эволюция почв идет по линии дифференциации профиля. Ей препятствуют особенности материнских пород, в первую очередь обилие в них оснований (известняки, основные изверженные породы, свежие пеплы, полиминеральные пески), а также значительные уклоны поверхности, мерзлотные нарушения. Поэтому в почвенном покрове многих областей сосуществуют автономные почвы с дифференцированным и недифференцированным профилем, т. е. подзолистые и подбуры. На легких породах образуются подзолы.

Общая черта почвенного покрова бореальных таежно-лесных областей, связанная с их климатом, — тенденция к атмосферному заболачиванию, реализуемая на плоских поверхностях и глинистых субстратах, или в зрелых почвах с водонепроницаемым иллювиальным горизонтом. В составе почвенного покрова всех равнинных территорий болотные и близкие к ним почвы играют важную роль. Однако этим не ограничивается влияние повышенной влажности климата на почвообразование. Как было показано В. О. Тургульяном (1971), выбор одного из двух главных направлений автономного почвообразования зависит от внутрипрофильного дренажа. Так, при свободном внутрипрофильном дренаже формируются альфегумусовые почвы (подбуры или альфегумусовые подзолистые почвы) при затрудненном — глеевые суглинистые (гомогенно-глеевые или дифференцированно-глеевые). Конкретная природная обстановка в отдельных областях определяет огромное разнообразие почв в пределах выделенных групп. Соотношение между наиболее распространенными автономными почвами и условиями их формирования можно представить схемой 2.

Почвенный покров таежно-лесных областей складывается разнообразным набором почв с разной степенью оподзоленности (дифференциации профиля) и оглеенности. В почвенном покрове равнинных территорий проявляются широтно-зональные закономерности: в составе автономных почв или структуре почвенного покрова. С за-

Схема 2 Зависимость между почвами, материнскими породами и условиями дренажа в бореально-таежных областях



пада на восток они становятся все менее отчетливыми в связи с рельефом, породами и нарастающей континентальностью климата. В Средней и Восточной Сибири на фоне литогенных и неясных широтно-зональных закономерностей отчетлива высотно-зональная дифференциация почвенного покрова; на Камчатке в распространение литогенных пепловых почв «вмешиваются» зональные закономерности.

К подчиненным ландшафтам бореальных таежно-лесных областей приурочены более эутрофные почвы: болотные низинные, дерново-глеевые. Аллювиальные почвы, в отличие от почв междуречий, развиваются преимущественно под луговой растительностью и имеют в качестве ведущего почвообразовательного процесса гумусонакопление. Наконец, к общим чертам всех рассматриваемых областей можно отнести крайне ограниченное, локальное сельскохозяйственное использование почв и их слабую антропогенную измененность.

IV-2. СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

IV-2-1. Условия почвообразования и их подзональные различия

Северо-Европейская область отличается мягким климатом, отсутствием мерзлоты, мелкопересеченным молодым ледниковым рельефом с многочисленными озерными котловинами, ориентированными, как и все формы рельефа, с северо-запада на юго-восток, маломощными щебнисто-супесчаными отложениями, перемежающимися выходами коренных пород и редкими глинистыми осадками. Гумидность климата определяет широкое распространение переход-

ных и верховых болот как в понижениях между грядами, так и на поверхности пологоволнистых моренных равнин при близком подстилании пород Балтийского кристаллического щита. Влияние его на состав почвообразующих пород очень существенно: все моренные и флювиогляциальные отложения содержат большое количество первичных минералов. Кварц составляет 35—70%, карбонаты отсутствуют. Морены сильно завалунены, много валунов гранитной группы, есть амфиболиты, габро. Морены разного механического состава (от песков до легких суглинков) имеют близкий валовой состав со средним содержанием R_2O_3 (10—15%) и высоким содержанием — щелочных и щелочно-земельных металлов (6—8%). Выходы кристаллических пород обычны в северо-западной Карелии и в Прионежье.

Преобладают сосновые леса, представленные разными типами в зависимости от условий увлажнения. На вершинах гряд, камов, озов и моренных холмов при наименьшем увлажнении распространены сосняки лишайниковые, вересковые и брусничные. На склонах и на ровных участках моренных равнин господствуют зеленомошные и воронично-черничные типы; в понижениях при повышенном увлажнении — кустарничково-долгомошные.

В лесной растительности Карелии отчетливы подзональные различия. Так, кустарничково-моховые сосняки северной тайги разрежены, низкорослы, имеют низкий класс бонитета, невысокую продуктивность, заторможенный и малоемкий биологический круговорот. Аналогичные показатели выше у среднетаежных сосняков (см. табл. 1). На супесях они сменяются сосняками с елью; на суглинках — ельниками черничными, при слабой завалуненности суглинков на юге области — ельниками кисличными и чернично-широколистными.

Весь комплекс условий почвообразования благоприятен для развития подзолов или подзолистых альфегумусовых почв в сочетании с болотными.

IV-2-2. Подзолы Карелии и мезоструктуры почвенного покрова

В подзолах и подзолистых почвах Карелии ясно выражены все признаки «истинного подзолообразования» — ясная элювиально-иллювиальная дифференциация профиля, осветленный горизонт, образованный в результате снятия органожелезистых пленок с зерен кварца и полевых шпатов, прекрасно выраженный иллювиальный железистый или железисто-гумусовый горизонт с аккумуляцией Al в нижней части, биогенное накопление оснований в подстилке.

В составе гумуса полностью отсутствуют фульво- и гуминовые кислоты, связанные с Ca, очень мало кислот прочносвязанных с R_2O_3 , отношение $C_{гк}/C_{фк}$ около 0,2. Все это свидетельствует о высокой агрессивности гумуса — важнейшего фактора кислотного гидролиза, т. е. истинного оподзоливания. Вместе с тем мощность профиля в целом и элювиального горизонта невелики, в составе

минеральной основы много первичных минералов. Слабая выветрелость минерального скелета почв, их щебнистость и легкий механический состав отражают молодость ландшафтов и почв и известную климатическую заторможенность процессов выветривания и почвообразования — характерные черты области.

Подзональные различия в почвах выражены слабее, чем в растительности, и носят скорее количественный характер. Под северной тайгой распространены особенно маломощные подзолы, с профилем не глубже 0,5 м, у границы с тундрой и по южному побережью Кандалакшской губы встречаются карликовые подзолы. К югу мощность профилей возрастает, достигая у южной границы области 1—1,5 м.

Другая подзональная особенность — более энергичное иллювирувание гумуса в северотаежных почвах. Здесь преобладают гумусово-железистые и гумусовые подзолы, образуя переход от тундровых оподзоленных иллювиально- и прититанно-гумусовых почв предтундровых редколесий.

Однако распространение разных вариантов подзолов подчинено более жестким закономерностям, чем подзональные. С возрастанием увлажнения в катенах озово-камовых и грядовых (сельговых)

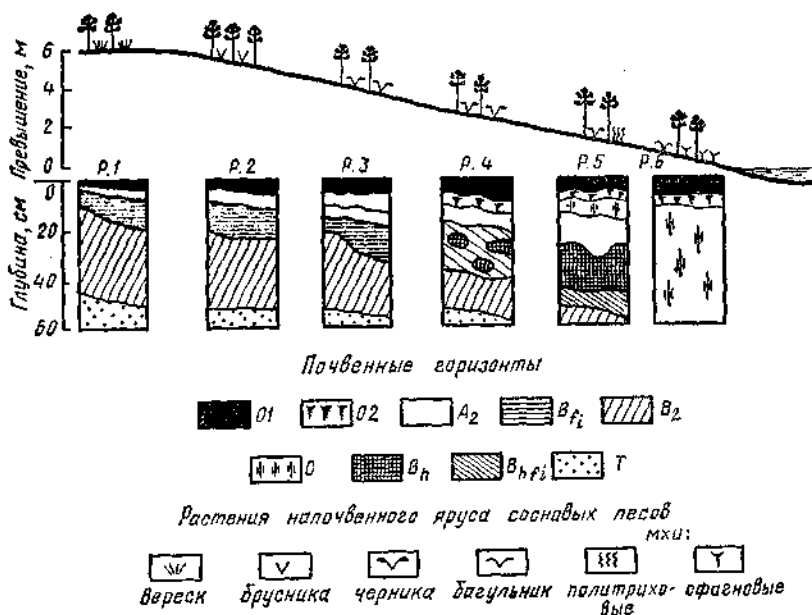


Рис. 3. Схема расположения сосняков и морфология песчаных почв Карелии (по Р. М. Морозовой, 1982):

р. 1 — поверхностно-подзолистая почва, сосняк вересковый; р. 2 — подзол иллювиально-железистый, сосняк брусничноый; р. 3 — подзол гумусово-железистый, сосняк черничноый свежий; р. 4 — подзол иллювиально-железисто-гумусовый, сосняк черничноый влажный; р. 5 — тропианноый подзол иллювиально-гумусовый, сосняк кустарничково-долгомошннй; р. 6 — торфяная переходная почва, сосняк багульничково-сфагновнй

ландшафтах или в моренных ландшафтах при разной водопроницаемости рыхлых отложений происходит смена железистых подзолов гумусово-железистыми, гумусовыми, а в условиях умеренного заболачивания — торфяно-глеевыми иллювиально-гумусовыми подзолистыми почвами (подзолисто-болотными). Эта закономерность универсальна в Карелии и лучше всего выражена на мощных песках (рис. 3). На других породах набор биогеоценозов может быть менее полным, но четкость связей почва — растительность сохраняется строго.

Камовые и озовые ландшафты относятся к наиболее сухим в Карельской области. Высоты отдельных холмов составляют 15—20 м, площадь заболоченных межхолмовых понижений не превышает 10%. В почвенных катенах подзолов особенно выразительно нарастание мощности и изменение состава иллювиального горизонта вниз по склону. Подобные сочетания подзолов встречаются в центральной части области южнее Топозера и на юге — между Выгозером и краем Ветреный Пояс, а также в северо-западном Прионежье. В первых двух массивах с приближением к Белому морю возрастает заболоченность (за счет выполаживания рельефа и подстилки морскими глинами), болота составляют до 50% территории, упрощается состав катен: иллювиально-железистые и иллювиально-железисто-гумусовые подзолы чередуются с верховыми болотами.

Второй, относительно хорошо дренируемый массив — Западно-Карельская возвышенность, представляющая собой высокую (до 300 м) холмисто-волнистую моренную равнину с участками грядово-сельгового рельефа. Вершины гряд, сложенных плотными породами, заняты примитивными подзолистыми почвами и подбурами, склоны — иллювиально-железистыми и железисто-гумусовыми подзолами, понижения — торфяно-болотными почвами.

В почвенных сочетаниях пониженных слабовсхолмленных моренных равнин центра области условия дренажа определяют господство гумусово-иллювиальных подзолов, подзолисто-болотных почв и верховых болот. Очень своеобразен почвенный покров низменного побережья Белого моря, где более 70% площади занято верховыми болотами, чередующимися со скальными выходами — «бараными лбами» и тяжелыми поверхностно-глеевыми почвами на морских глинах. Болота находятся на разных стадиях развития, что усугубляет своеобразие ландшафта — «карельского болотного комплекса».

Кроме поверхностно-глеевых приморских почв тяжелые глеевые почвы встречаются очень малыми ареалами на ленточных глинах. Литогенные почвы обнаруживаются еще в двух местах в пределах области: край Ветреного Пояса сложен основными изверженными породами, к которым приурочены подбуры; в Прионежье на выходах черных углистых сланцев также развиваются специфические почвы, называемые дерновыми шунгитовыми.

В северо-западной части области имеются элементы высотной дифференциации почвенного покрова: на Мансельской возвышенности

ти на высотах 600—650 м появляются тундровые иллювиально-гумусовые почвы под горной тундрой, сменяющиеся вниз по склону обычной карельской гаммой подзолов.

IV-3. ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

IV-3-1. Условия почвообразования в северо- и среднетаежной подзонах

В отличие от Карельской Восточно-Европейская область сложена мощной толщей осадочных отложений, что в сочетании с равнинностью рельефа определяет ясное проявление широтно-зональных закономерностей в почвенно-растительном покрове.

Северная и средняя тайга существенно различаются по климатическим показателям, растительности, степени заболоченности, характеру и интенсивности почвообразования.

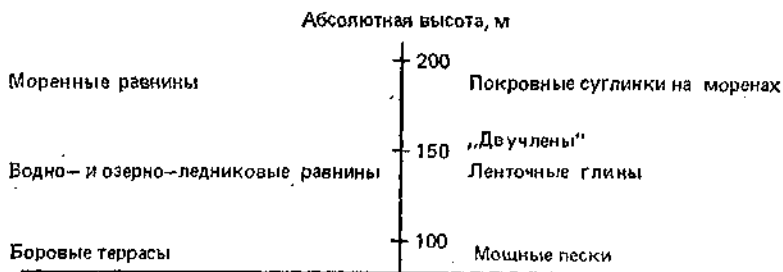
Климатические различия между северной и средней тайгой касаются в первую очередь тепловых ресурсов: суммы активных температур равны, соответственно, 600—1200 и 1200—1650°. Среднегодовое количество осадков составляет 420—480 и 500—530 мм. Северная тайга частично лежит в области вечной мерзлоты. Почвы средней тайги промерзают глубже 1—1,5 м.

В водном режиме автономных почв данными стационарных наблюдений отмечены следующие различия: на фоне постоянного переувлажнения в средней тайге летом имеет место просыхание почвы, в северной тайге оно наблюдалось лишь в очень редкие сухие годы. Таким образом, в северной тайге климат ограничивает почвообразование не только во времени и в объеме, но и затрудняет его течение постоянным переувлажнением, низкими температурами. Атмосферное переувлажнение обусловило широкое распространение болот и полуболотных ландшафтов. Среди еловых лесов преобладают долгомошные и сфагновые типы; ельники зеленомошной группы приурочены лишь к самым дренируемым участкам. Ельники низкобонитетны (V—IV класс бонитета), после рубок они медленно восстанавливаются, и без вмешательства человека вырубки необратимо заболачиваются.

В средней тайге общая заболоченность уменьшается, леса занимают 65% площади. Среди ельников преобладают зеленомошные III—IV классов бонитета, в самых благоприятных условиях появляются кисличники. Заращение вырубок идет через стадии заболачивания — разболачивания, а на юге области в почвах вырубок фиксируется процесс гумусонакопления. В связи с интенсивным использованием еловых лесов около 1/3 их замещено березняками. Сосновые леса в обеих подзонах приурочены к пескам и образуют те же ряды по увлажнению, что и в Карелии.

На Севере области располагается плоская приморская равнина с абсолютными высотами 80—100 м, продолжающаяся в виде низменностей по крупным рекам: Северной Двине, Онеге, Сухоне, Печоре. На их фоне выделяются Беломорско-Кулойское плато, Тиман-

Схема 3 Рельеф и состав отложений на разных гипсометрических уровнях
Восточно-Европейской области



ский кряж, Северные Увалы. В западной части области прослеживается полоса возвышенных равнин с холмисто-моренным рельефом, на востоке больше пологоувалистых равнин. По долинам крупных рек хорошо развиты боровые террасы.

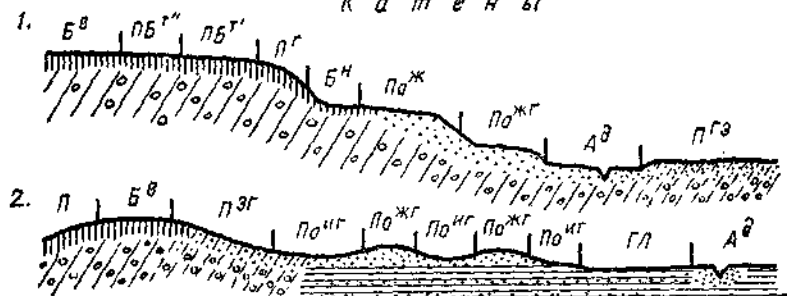
Материнские породы в основном представлены покровными суглинками и двучленными отложениями: супесями или песками, подстилаемыми на глубине 20—80 см суглинками. В их распределении отмечаются некоторые связи с рельефом и высотой местности (схема 3), а также тенденция к большей карбонатности отложений (за счет включений) на западе области. Пески беднее по минералогическому составу, чем карельские.

IV-3-2. Общие черты почвообразования, их проявление на разных породах. Основные типы почв

Автономное почвообразование на суглинках в Восточно-Европейской области замечательно тем, что оно приводит к формированию классических «эталонных» подтипов подзолистых почв, которые занимают очень малые площади. Таковы глееподзолистые почвы северной тайги, приуроченные к самым «сухим» позициям среди подзолисто-болотных и болотных, таковы типичные подзолистые почвы средней тайги, более широко распространенные, но все же почти не образующие больших ареалов на водораздельных равнинах. Кроме того, в морфологии и химизме обоих подтипов отчетливо выражено поверхностное оглеение.

Генезис суглинистых подзолистых почв — один из наиболее дискуссионных вопросов в современном почвоведении. Обсуждаются механизмы формирования почв (оподзоливание — лессиваж), роль оглеения, материнских пород, палеогеографические аспекты. При этом именно здесь, в Восточно-Европейской области, представители разных точек зрения находят свои аргументы, свои «типичные профили». «Существование на северо-востоке Русской равнины настоящих подзолистых почв» доказывает И. В. Забоева в своей монографии, а И. П. Герасимов — в предисловии к ней (И. В. Забоева. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар. Коми кн. изд-во, 1975).

К а т е н ы



Материнские породы:



П о ч в ы

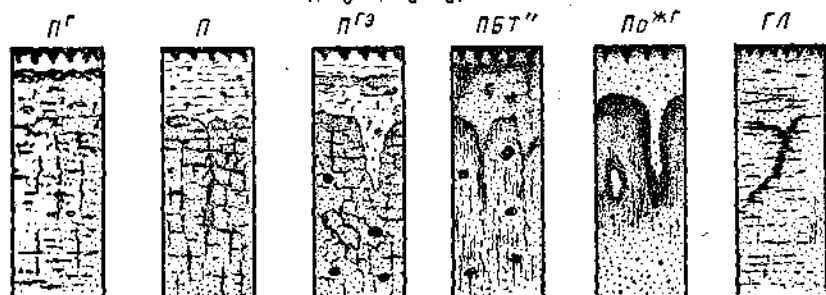


Рис. 4. Схемы почвенных катен Восточно-Европейской бореальной области и морфологического строения почв:

1 — Северная тайга; 2 — Средняя тайга; а — валунный суглинок (морена); б — покровный суглинок; в — пески; г — двулученные отложения; д — озерно-ледниковые суглинки и глыны

Сходство в почвообразовании глееподзолистых и типичных подзолистых почв заключается в наличии текстурно-дифференцированного профиля с органогенным или грубогумусовым горизонтом, элювиального оглеения и в комплексе химических и физико-химических свойств, присущих подзолистым почвам. Различия касаются мощности профиля и отдельных горизонтов, форм элювиального оглеения, некоторых характеристик гумуса, режимов (рис. 4).

Характерные черты глееподзолистых почв: малая мощность (меньше 5 см) органогенного горизонта, резкий контакт его с минеральной толщей, маломощный горизонт A_2 с тонкоплитчатой или чешуйчатой структурой, максимум светлоокрашенного гумуса и буровато-ржавой тонкой каймой в нижней части, ореховато-плитчатый горизонт B_1 с глинистыми пленками, постепенно переходящий в толщу оглеенного структурного суглинка. По данным режимных наблюдений, зона активного почвообразования ограничена метровой толщей, хотя признаки иллювирирования прослеживаются глубже.

Профиль типичной подзолистой почвы отличается большими масштабами проявления текстурной дифференциации как в морфологии, так и в химизме. Отличия от глееподзолистых почв более существенны в верхних горизонтах, чем в нижних: мощность A_2 достигает 20—30 см, развиты переходные горизонты A_2B или BA_2 , вместо железистой каймы по всей элювиальной части профиля рассеяны мелкие железистые конкреции. В иллювиальном горизонте лучше выражены пленки. Сходство в общем габитусе почв, несоответствие морфологических и режимных характеристик, палеогеографические данные послужили основанием для предположения о среднеголоценовом возрасте текстурной дифференциации профиля в обеих почвах.

Преобладающая форма структур почвенного покрова в обеих подзонах — сочетания по элементам ледникового рельефа (рис. 4).

В северной тайге плоские обширные поверхности водораздельных равнин заняты верховыми болотами, окруженными полосой подзолисто-болотных почв: торфянисто- или торфяно-подзолисто-глееватыми или глеевыми. Эти варианты подзолисто-болотных почв в разных сочетаниях занимают узкие и менее плоские водораздельные формы и пологие склоны. Для них характерна высокая подвижность гумуса, мощный органогенный горизонт (за счет сфагновых и политриховых мхов), яркие и многочисленные сизые и охристые пятна оглеения, нередко — пльвунность и слабая тиксотропность верхнего минерального горизонта, отчетливая текстурная дифференциация профиля. Текстурный профиль в совокупности с другими данными позволяет предположить, что за последние сотни лет происходит разрастание болотных массивов за счет почв подзолистого типа. Во всей гамме разнообразных оглеенных почв глееподзолистые всегда оказываются приуроченными к самым «сухим» позициям: выпуклым частям крутых склонов, бровкам, узким выпуклым вершинам увалов. Они чаще встречаются в приречных более расчлененных ландшафтах.

Несмотря на столь ограниченное распространение, глееподзолистые почвы играют определенную роль в структуре почвенного покрова восточной, предуральской части подзоны. На западе, в Архангельской области, их значительно меньше, и они представлены контактно-глееватыми (контактно-элювиальными) разностями на двучленных отложениях.

При мощности верхнего слоя двучлена свыше полуметра в северной и в средней тайге формируются ряды песчаных оглеенных иллювиально-гумусовых подзолов. Они приурочены также и к слоистым озерным отложениям, где однообразный рельеф озерно-ледниковых котловин ограничивает полноту катен.

На мощных песках борových террас вдоль Мезени, Кулоя, Ухты и других рек преобладают железисто-иллювиальные подзолы. Относительно «сухие» почвы характерны также для возвышенного Беломорско-Кулойского плато, однако их своеобразие определяется в еще большей мере карбонатностью пород. Именно здесь встречаются известные «архангельские подзолы», т. е. подзолистые остаточные

карбонатные почвы, сочетающиеся с маломощными перегнойно-карбонатными и торфянисто-перегнойно-глеевыми почвами.

В среднетаежной подзоне карбонатность морен или близкое залегание плотных карбонатных пород проявляется в районе г. Каргополя — древнего очага земледелия, где имеются не только подзолистые, но и дерново-подзолистые остаточно-карбонатные почвы. Дерновость подзолистых почв вдали от основного ареала объясняется редким сочетанием антропогенного и породного факторов. К востоку от Сев. Двины заболоченность возрастает и подзолистые почвы оттесняются на самые крутые выпуклые склоны и приречные участки. Почвенный покров состоит из сочетаний торфянисто- и торфяно-подзолисто-глееватых и глеевых почв, подзолистых контактно-оглеенных, верховых торфяников и торфяных почв. Здесь и еще восточнее, по Вычегде, Каме и их притокам, огромные площади заняты иллювиально-железистыми подзолами. В Предуралье в связи с изменениями характера рельефа и улучшением дренированности на водораздельные поверхности «возвращаются» подзолистые почвы, образуя сравнительно крупные однородные массивы. На крайнем юге подзоны среди суглинистых подзолистых почв появляются почвы со вторым гумусовым горизонтом.

Таким образом, почвенный покров равнинной Восточно-Европейской области складывается разнообразными сочетаниями почв, состав которых определяется подзональным положением, материнскими породами, общей дренированностью территории. Почти во всех сочетаниях зональные почвы по площади уступают болотным и полуболотным. Относительно однородные массивы почв приурочены к борovým песчаным террасам, к суглинистым поверхностям только при условии хорошего дренажа. На карбонатных материнских породах, в средней тайге на старых пашнях и вырубках намечается «сдвиг» почвообразования в сторону более южных дерново-подзолистых почв.

Элементы вертикальной дифференциации почвенного покрова заметны на Тиманском кряже, на Северных Увалах они отсутствуют. На Тимане их появление обычно рассматривают как «осеверение» почв — развитие в верхнем поясе пропитанно-гумусовых и близких к тундровым почв в северо-таежной подзоне и глееподзолистых в среднетаежной. При близком залегании плотных пород под рябиновыми травяными ельниками формируются маломощные неоподзоленные почвы, близкие к подбурам. На предуральских пармах-увалах, сложенных кристаллическими породами и перекрытых суглинками, встречаются иллювиально-гумусовые подзолы или глееподзолистые почвы.

IV-3-3. Горно-зональные структуры почвенного покрова и почвы Северного и Среднего Урала

Северный Урал и значительная часть Среднего расположены в подзонах северной и средней тайги, так что преобладающими по площади оказываются горно-таежные ландшафты и почвы. Абсолютные высоты Северного Урала значительно больше, чем Среднего, и пре-

вышают обычно 1000 м с отдельными хребтами до 1400—1500 м. Материнские породы, как и везде на Урале, чрезвычайно разнообразны: осевые хребты сложены габбро и кристаллическими сланцами, на восточном макросклоне часты выходы диабазов, а нижние его части перекрыты ледниковыми отложениями. В Предуралье и на западе Урала широко распространены известняки, мергели, глинистые сланцы. Однако такое разнообразие пород в целом не нарушает проявлений вертикальной зональности. На большей части Северного Урала верхний пояс представлен горными тундрами с маломощными торфянистыми или перегнойными иллювиально-гумусовыми почвами.

В таежно-лесном поясе доминируют своеобразные кислые неоподзоленные почвы; почвы с дифференцированным профилем редки и встречаются лишь в нижней части пояса на пологих участках, сложенных бескарбонатными породами. Широко распространены рендзины: дерново- и перегнойно-карбонатные почвы.

Лесные кислые неоподзоленные почвы более всего характерны для Среднего Урала, где были впервые описаны под этим названием Е. Н. Ивановой (1947, 1949). Профиль почв состоит из грубогумусового горизонта и бурого щебнисто-мелкоземистого горизонта (В), заметно обогащенного несиликатным железом и гумусом. Отсутствие оподзоленности, удивлявшее первых исследователей этих почв, объяснялось ими влиянием материнских пород, среди которых, как известно, много средних, основных и ультраосновных изверженных, а также кристаллических сланцев. Позднее почвы были названы бурями лесными (буроземами) (Р. П. Михайлова, 1968, 1970; В. П. Фирсова, 1968); В. П. Фирсовой проводилось сравнение химических свойств уральских почв со свойствами карпатских и кавказских буроземов и доказывалось их сходство (1977).

Вместе с тем лесные неоподзоленные почвы Урала по условиям почвообразования и многим свойствам аналогичны подбурям. Р. П. Михайлова, называя их бурями, учитывает в определении и грубогумусность; В. П. Фирсова выделяет более северные и более южные варианты, соответствующие средней тайге и хвойно-широколиственным лесам. Ею отмечаются также более широкие молекулярные отношения $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ в уральских почвах в сравнении с кавказскими (1968), т. е. явно более слабое оглинивание.

Названные свойства почв, а кроме того, их тяготение к основным породам, особенно на Северном Урале, к условиям хорошего дренажа свидетельствуют в пользу их интерпретации скорее как подбуров или как переходных к буроземам почв. Внутренние различия между почвами, такие, как степень оглиненности, грубогумусности и подвижности гумуса, щебнистость, мощность профиля и оподзоленность, определяются материнскими породами. Например, почвы на глинистых сланцах, по наблюдениям Н. А. Ногиной и Т. А. Роде (1959), не только на Урале, но и в Средней Сибири отличаются повышенной кислотностью, в частности обменной (обусловленной алюминием). Почвы на основных породах более глинисты.

На Среднем Урале сохраняется большое разнообразие материнских пород. В нижнем поясе на восточном склоне появляются своеобразные «магнисиальные солоды на элювии змеевиков». Вертикальная дифференциация почвенного покрова ограничена высотой, и за пределы лесного пояса выходят лишь отдельные вершины с дерновыми субальпийскими почвами крупнотравных лугов. Вместе с тем в южной части Среднего Урала появляются дерново-подзолистые почвы. На сибирском склоне по широким речным долинам в полосу низкогорий заходят серые лесные почвы.

IV-4. ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

IV-4-1. Причины и характер заболоченности

Для почвенного покрова области характерно известное однообразие, слабая выраженность подзональных различий, заболоченность и оглеение как ведущий почвенный процесс. Строение почвенного покрова определяется распространением болотных массивов и чередованием почвообразующих пород — песков и пылеватых легких и средних суглинков. Незаболоченные почвы представлены песчаными подзолами, на суглинках — таежным и поверхностно-глеевыми (глееземами) и типичными подзолистыми на крайнем юге. По подсчетам Н. Н. Розова (1963) площади болотных почв в северной тайге составляют 29%, в средней — 31, а полуболотных почв — соответственно 26 и 15%.

Несмотря на усиление континентальности климата, сохраняется климатическая предрасположенность к заболачиванию: $K_{увл}$ составляет 1,2—1,5. Значительная часть области находится в зоне островной вечной мерзлоты, а тип температурного режима зональных почв В. Н. Димо определяет как длительно-промерзающий умеренно холодный (1974). Оттаивание минеральных почв под таежными моховыми лесами происходит крайне медленно, в отдельные годы сохраняются перелетки. При оттаивании и пески, и суглинки пересыщаются влагой, создаются горизонты верховодки и вертикальный отток влаги из профиля почвы практически отсутствует. Боковые перемещения вызывают накопление влаги в депрессиях, что усугубляет общее переувлажнение.

Однако главная причина переувлажнения — особенности рельефа Западно-Сибирской низменности, плоской, слегка повышающейся к краям аллювиальной и озерно-аллювиальной равнины, сложенной мощной толщей рыхлых отложений. Возвышенности занимают крайне малые площади (Сибирские Увалы, Белогорский Материк, Верхнетазовская возвышенность), и превышения их над окружающей равниной составляют всего 50—100 м. Сама равнина осложнена многочисленными термокарстовыми и озерными понижениями, староречьями. Средняя глубина расчленения 5—10 м, преобладают уклоны 0,5—1,5° (Е. М. Николаевская, 1970). Толщи рыхлых отложений отличаются низкой фильтрационной способностью за счет их оглеенности, горизонтальной слоистости. Горизонты почвенной вер-

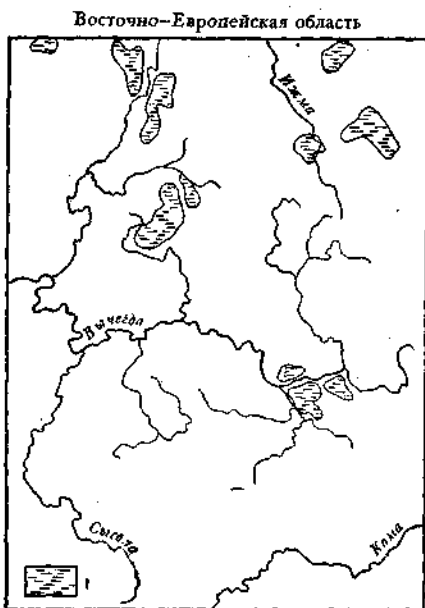


Рис. 5. Распространение болот (1) в северо- и среднетаежных подзонах Восточно-Европейской и Западно-Сибирской областей (составлено по картам масштаба 1 : 4 000 000)

ховодки залегают неглубоко и динамически связаны с водоносными слоями, заключенными в этих толщах. В результате переувлажнены или заболочены не только понижения, но и почти все междуречья. По мнению Н. А. Караваевой, устойчивая тенденция к заболачиванию, выраженная в разрастании болот и захоронении под торфом минеральных почв, отмечается с середины голоцена до настоящего времени. Болота определяют сейчас не только рисунок почвенного покрова, но и динамику ландшафта, и внутренние связи в нем.

Оптимальные условия для торфонакопления складываются в средней тайге, где скорость роста торфяника составляет 0,5 мм/год (Н. А. Караваева, 1982). В средней тайге преобладают верховые кустарничково-сфагновые болота с сосной, мочажинно-грядовые кустарничково-лишайниково-моховые с редкими деревьями. В южной части появляются рямы—верховые сосново-кустарничково-сфагновые болота с топами между буграми и с зарастающими озерами. Мезотрофных и эутрофных болот сравнительно мало. В северной тайге широко распространены крупнобугристые торфяники с мерзлотой в буграх. Они покрыты кустарничково-моховой или лишайниковой растительностью, иногда с лиственницей, сосной или елью. Между буграми нередко термокарстовые понижения, заполненные водой; обводненность болотных массивов снижается в северной тайге по сравнению со средней до 25—50%.

Всем болотам свойственны комплексы торфяных почв в отличие от сочетаний как ведущей закономерности в почвенном покрове вне-

болотных территорий. Состав комплексов различен в северной и средней тайге, хотя неизменными компонентами их сохраняются торфянистые, торфяные почвы и торфяники. О заболоченности Западно-Сибирской области в сравнении с Восточно-Европейской дает представление рис. 5.

IV-4-2. Почвы и особенности почвообразования

Минеральные почвы, песчаные и суглинистые, как и везде в таежно-лесных областях, резко различаются по свойствам и закономерностям распространения.

Песчаные альфегумусовые подзолы формируются на озерных, древнеаллювиальных, иногда переветренных, кварцевых песках, тонкослоистых, хорошо отсортированных. Как и в ранее рассмотренных областях, подзолы образуют ряды по увлажнению, в которых также с ростом влажности усиливается иллювирующее гумуса. Отличие западно-сибирских рядов-катен заключается в растянутости их гидроморфной части, где велико разнообразие ортзандовых и глееватых подзолов, как следствие более длительного и (или) застойного переувлажнения и слоистости песков.

В профилях песчаных подзолов насчитывают до 6 ортзандовых прослоек. Особенность западно-сибирских ортзандов, отмечаемая Г. В. Добровольским с соавторами (1981), — преобладание в их составе глинистого, а не железистого материала — подтверждает известное предположение о полигенезе ортзандов. Они могут быть как иллювиальными, так и гидрогенными. В первом случае предполагается глубокое залегание грунтовых вод и наличие 2 зон осаждения веществ-продуктов иллювирующего: зоны ожелезнения, т. е. горизонта ВII и ниже расположенной зоны аккумуляции глины. Последняя образуется за счет глины, поступающей не только из горизонта А, подзола, но и из всего его профиля, а может быть, также и из почв, расположенных выше в катене, поскольку интенсивность горизонтальной и вертикальной фильтрации в песчаных западно-сибирских почвах почти одинакова. Принимая гидрогенную гипотезу образования ортзандов — аккумуляцию вещества из грунтовых вод, не всегда удается обнаружить зависимости между уровнем грунтовых вод и распространением ортзандов и псевдофибров. Поэтому и предлагают Г. В. Добровольский с соавторами еще больше расширить полигенетическую интерпретацию ортзандообразования, учитывая еще и возможность их образования в разное время, начиная с раннего голоцена.

Обсуждая вопросы эволюции почв Западно-Сибирской равнины, авторы обращаются к представлениям В. И. Орлова, считавшего, что наряду с прогрессирующим заболачиванием территории, вызванным отрицательными неотектоническими движениями, в отдельных участках существовали и противоположные тенденции.

Исследованиями Н. А. Караваевой в средней тайге были выявлены значительные ареалы подзолов, захороненные под торфяниками. Радиоуглеродными датировками возраст подзолов был определен

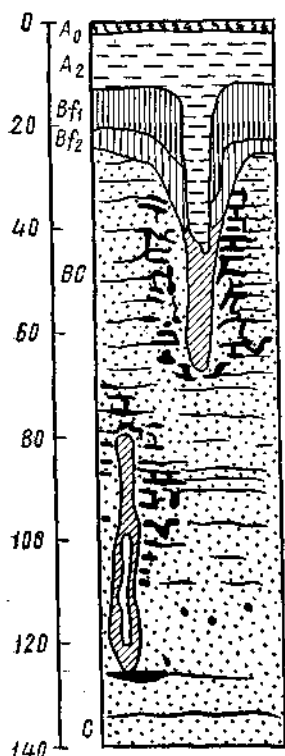


Рис. 6. Западно-сибирский языковатый подзол (по Л. С. Долговой и И. П. Гавриловой, 1972)

как атлантический. Анализ подобных «законсервированных» почв и современных катен привел Н. А. Караваеву к выводу о том, что катены отражают не только современные условия почвообразования, но и эволюцию ее компонентов. Таковы, в частности, глеевые и ортзандовые подзолы — результат прогрессирующего заболачивания территории.

В западно-сибирских катенах связи между почвами особенно существенны и в отличие от других регионов не однонаправленны. Теснота связей, осуществляемая путем боковых миграций, определяется интенсивностью и объемом водообмена, которому способствуют характер фильтрации и гидравлическая связь между водоносными горизонтами. Однако автономные почвы не только заметно влияют на подчиненные, но и сами «страдают» от них: при усилении грунтового заболачивания болота, расположенные в депрессиях, разрастаясь, распространяются на склоны, не встречая особых затруднений в силу малых уклонов и наличия водоупорных ортзандовых слоев.

Региональной особенностью западно-сибирских подзолов является их языковатость (рис. 6). Языки элювиального горизонта, окруженные бурой или кофейно-бурой каймой, проникают до глубины 1,5 м. По мнению Л. С. Долговой и И. П. Гаври-

ловой (1970), формирование языков происходило в зрелом железистом подзоле по типу конвективных деформаций: при пересыщении влагой во время снеготаяния верхний подзолистый горизонт становится тяжелее нижнего и проваливается в него в зонах ослабленной связи.

Второстепенные различия между почвами легкого механического состава связаны с содержанием в них тонких фракций. В выделяемых Е. Д. Никитиным мелкопесчаных и тонкопесчаных почвах содержание физической глины составляет, соответственно, 2—3 и 8—9%. Тонкопесчаные почвы менее оподзолены и по своим свойствам могут рассматриваться как переходные к почвам на суглинках и глинах.

Суглинистые почвы развиваются в основном на пылеватых легких и средних суглинках и известны под различными названиями (табл. 3). Большое разнообразие генетических интерпретаций объясняется не только историческими причинами, но и своеобразием морфологии почв, ее изменчивостью, отсутствием известных для других районов связей между морфологией почвы и ее положением в

Таблица 3. Зависимость между почвами, растительностью и рельефом
(по Л. С. Долговой, И. П. Гавриловой, Н. А. Караваевой и др., 1971)

Почвы — подтипы глееземов	Растительность	Рельеф
<p>Глеевые поверхностно-глеевые (глееземы недифференцированные, кислые элювиально-глеевые, буровато-глеевые) (Охристо-элювиально-глеевые (глееземы северной тайги, кислые элювиально-глеевые))</p>	<p>Лиственнично-еловое редколесье с кустарничками</p>	<p>Плакоры: плоские поверхности и самые пологие верхние части склонов Поверхности террас</p>
<p>Подзолисто-элювиально-глеевые (глееземы текстурно-дифференцированные, подзолистые поверхностно- и глубинно-глеевые и глееватые, элювиально-глеевые)</p>	<p>Лиственничное редколесье кустарничково-мохово-лишайниковое Елово-пихтово-кедровые кустарничково-зеленомошные леса (с таежным мелкотравьем)</p>	<p>Расчлененности междуречья, склоны террас</p>

катене. Например, самые оподзоленные внешне почвы, т. е. почвы с обильной и глубоко проникающей белесой «присыпкой», занимают самые сухие позиции на склонах, а к плакорам приурочены почвы с монотонным недифференцированным профилем. Поскольку все почвы в той или иной мере оглеены, а морфология глея, как известно, нестабильна, то признаки их меняются в зависимости от погодных условий, времени описания и других частных причин.

Механизм дифференциации профиля на разных этапах изучения почв оценивался по-разному. Первоначальные представления об оподзоливании уступили место мнению о преобладании элювиально-глеевого процесса. В последние годы Г. В. Добровольским с соавторами было показано, в том числе экспериментально, что развитие элювиального оглеения объясняется не столько его собственной высокой интенсивностью, сколько подавленностью, заторможенностью других процессов — «его конкурентов» лессиважа и оподзоливания в связи с суровыми климатическими условиями области.

Профили суглинистых почв-глееземов имеют палево-сизую окраску с разнообразными охристыми и белесыми пятнами в элювиальной части, плитчато-ореховатую структуру, укрупняющуюся с глубиной. На гранях отдельностей слабо заметны глинистые пленки и ясно выражено осветление — «белесоватая присыпка». Граница элювиальных горизонтов часто языковата, а нижняя часть профиля может иметь признаки пльвунности. Структура, осветление и языковатость обычно криогенны.

Выделяемые подтипы глееземов, или таежных поверхностно-глеевых почв, не образуют катен в строгом смысле, они чаще встречаются в сочетаниях с болотными и торфянисто-подзолисто-глеевыми почвами, чередуются с участками песчаных подзолов. Как общую тенденцию можно отметить более широкое распространение глеезе-

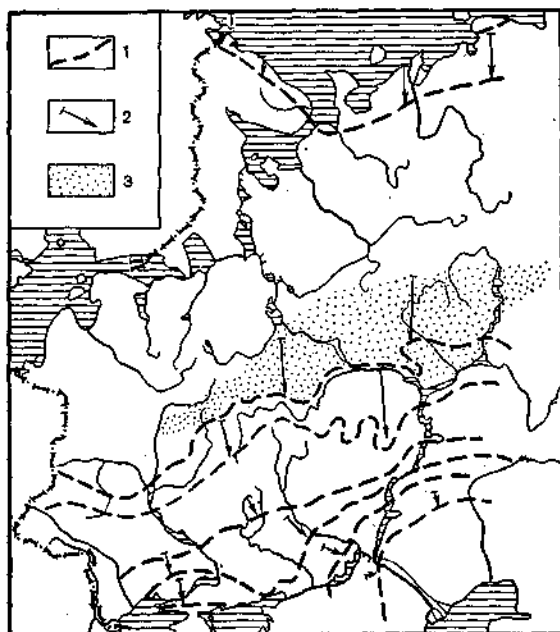


Рис. 7. Смещения границ почвенных зон и подзон на Русской равнине за последние 3—5 тыс. лет (по Л. А. Александровскому, 1983):

1 — современное положение границ зон и подзон по Ю. А. Ливеровскому; 2 — смещение границ от их предполагаемого положения в среднем голоцене до современного; 3 — ареал почв со вторым гумусовым горизонтом

мов недифференцированных в мерзлотных областях (в северной тайге), а элювиально-глеевых почв — в средней тайге. На юге таежно-лесной области с ее более теплым климатом немного улучшается дренированность междуречий, глубже залегают гнунтовые воды и появляются сильноподзолистые глубинно-глееватые почвы, в том числе почвы со вторым гумусовым горизонтом.

Второй гумусовый горизонт залегает в профиле обычно ниже подзолистого в виде пятен, линз, редко — сплошного горизонта. Его рассматривают как реликт темноцветных луговых почв, или лугово-черноземных, существовавших в ареале средней тайги во время климатических оптимумов голоцена (рис. 7, 8).

При сравнении общих географических закономерностей распространения таежных почв Русской и Западно-Сибирской равнины выявляются следующие особенности почвенного покрова Западной Сибири:

1. Высокая степень заболоченности. Существует даже предложение о переименовании подзон в «северотаежно-болотную и средне-таежно-болотную».

2. Малый контраст в автономных почвах северной и средней тайги. Подзональные различия имеют скорее количественный характер и касаются структур почвенного покрова.

3. Значительная роль мезо-, микрорельефа и материнских пород в строении почвенного покрова.

4. Сохранение реликтовых почв или реликтовых признаков в почвах.

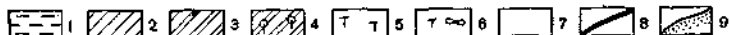
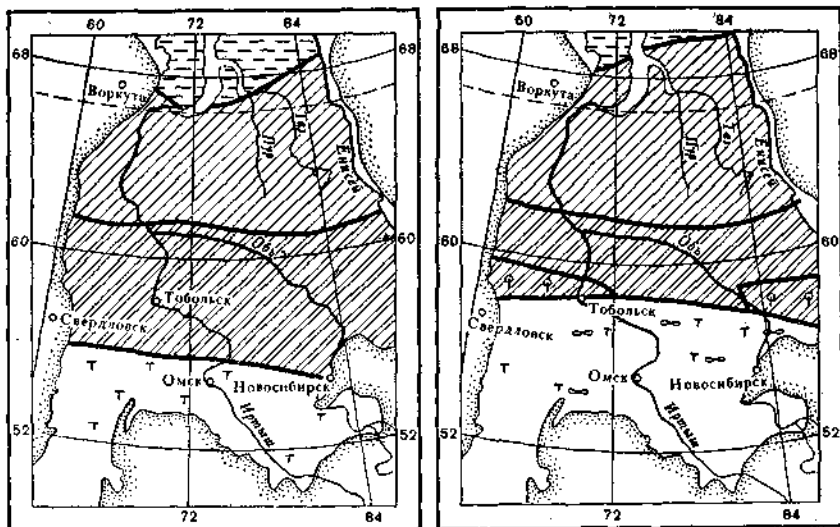


Рис 8. Палеогеографические схемы голоцена Западной Сибири (по М. И. Нейштадту и Н. И. Базилевич, 1965)

1 — тундра; 2 — темнохвойные леса; 3 — светлохвойные леса, сосново-березовые леса с кедром; 4 — сосново-березовые леса с липой; 5 — лесостепь, в составе лесов — бореальные породы; 6 — лесостепь, леса березовые с широколиственными породами; 7 — степь; 8 — границы зон; 9 — граница Западно-Сибирской низменности

IV-3. СРЕДНЕ-СИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

IV-5-1. Факторы почвообразования

В связи с очень слабой изученностью почв этой огромной труднодоступной территории, отсутствием картографических материалов будут рассмотрены лишь самые общие особенности почвообразования и распределения типов почв, установленные в ходе редких маршрутных исследований. Недостаточность материалов создает известное впечатление простоты почвенного покрова, в котором широтно-зональная смена почв (глемерзлотно-гаежных, мерзлотно-таежных и дерново-подзолистых длительно сезонно-мерзлотно) осложнена появлением литогенных почв — грануземов, примитивных и перегнойно-карбонатных, а также вертикальной зональностью на высоких плато Путораны, отчасти Анабарского плато и Енисейского кряжа.

В пределах всей области почвообразование лимитируется резко континентальным климатом и мерзлотой. Даже в южной части области почвы оттаивают поздно, на глубине свыше 1—1,5 м сохраняется мерзлота. Почти все почвы области находятся под влиянием мерзлоты: в северной части криогенны почвы и структуры почвенного покрова, в средней — криогенезом обусловлен ход почвообразо-

вания на суглинках, в южной — мерзлотные признаки обнаруживаются в некоторых суглинистых почвах. Мерзлота и суровость климата определяют малую мощность почвенных профилей и особенности преобразования опада — образование грубого гумуса или торфа, заторможенность минерализации, подвижность некоторых гумусовых соединений.

Известное сходство результатов процесса гумусонакопления в почвах обширных пространств обязано характеру лесов — моховых и кустарничково-моховых лиственничников. В северной тайге они, как обычно, редкостойны, низкобонитетны. Самые сухие участки заняты лишайниковыми лиственничниками. К югу от полярного круга появляются среднетаежные мохово-травяно-кустарничковые лиственничники с участием темнохвойных пород, иногда с подлеском кустарников, с ерником, чередующиеся в бассейне Подкаменной Тунгуски с сосняками. Переход к южной тайге отмечается распространением лиственнично-сосновых и сосновых лесов с преобладанием трав в нижнем ярусе. Площадь под лесами составляет 86% всей площади территории, что говорит не только о низкой ее освоенности, но и о хорошей дренированности.

Отмеченные различия в характере таежной растительности имеют большее значение как показатель подзональных ландшафтных различий, чем как фактор дифференциации почвенного покрова. В качестве такого фактора выступают материнские породы, их гранулометрический состав, особенности химизма и минералогии. Однако в разных подзонах влияние пород проявляется по-разному.

IV-5-2. Особенности почвообразования и типы почв в северной и средней тайге

Влияние материнских пород на формирование почв показано в табл. 4.

На суглинистых отложениях в условиях близкого залегания мерзлоты формируются мерзлотно-таежные глеевые почвы, которые в наибольшей мере соответствуют комплексу факторов почвообразования северной тайги и считаются зональными. Развитие оглеения в этих почвах предопределяется близким залеганием мерзлоты —

Таблица 4. Материнские породы и почвы Средне-Сибирской области (по И. А. Соколову и Б. П. Градусову, 1981)

Каменисто-мелкоземьястые породы и пески		Суглинистые и глинистые нещелочистые породы			
		кислые		основные	
кислые	основные	хороший дренаж	плохой дренаж	хороший дренаж	плохой дренаж
Подзолы, подбуры	Охристые подбуры	Подзолистые	Глеевые, торфяные, мерзлотно-таежные	Грануземы	Мерзлотно-таежные, глеевые, торфяные

от 30 до 70 см в середине лета, низкой испаряемостью, механическим составом. Однако, как было показано И. А. Соколовым, существуют и противодействующие механизмы, и далеко не все суглинистые почвы северной и средней тайги оглеены. К таким механизмам относятся: криогенное перемешивание почвенной массы, обеспечивающее ее лучшую аэрацию; трещиноватость, также улучшающая аэрацию и поступление кислорода; низкие температуры, положительно влияющие на кислородный режим и ограничивающие микробиологическую деятельность и гумусообразование, — существенные факторы оглеения. В результате на суглинках формируются маломощные почвы с однородным простым профилем, называемые И. А. Соколовым криоземами, объединяющие собственно мерзлотно-таежные почвы и, по-видимому, часть мерзлотно-таежных глеевых почв. В зависимости от гранулометрического состава, мощности активного слоя и дренажа криоземы делятся на гомогенные и тиксотропные. Первые распространены значительно шире, приурочены к суглинистым слабощебнистым отложениям, покатым или выпуклым склонам. Мощность деятельного слоя составляет всего 30—40 см, что обеспечивает очень активное перемешивание, т. е. полное отсутствие дифференциации минеральной массы под торфянистым горизонтом.

Тиксотропные криоземы с их повышенной глинистостью и мощностью деятельного слоя до 70—80 см часто обнаруживаются по трещинам — полигонам, буграм пучения, пятнам, солифлюкционным полосам. Они тяготеют к дериватам основных пород с их более глинистым составом и к выположенным участкам склонов. С дальнейшим ухудшением дренажа тиксотропные криоземы сменяются гидроморфными органогенно-глеевыми почвами; нередки скальные выходы, каменные россыпи, ледяные клинья, торфяники с мерзлотой. На суглинистых равнинах, в бассейнах рек Анабар и Оленек, имеет место комплексность почвенного покрова — явление, не характерное для таежно-лесных областей и сближающее эти территории с тундрами. По описаниям Е. Н. Ивановой (1965), комплексы различаются в зависимости от степени дренированности. Самые плоские поверхности представлены относительно простыми комплексами, состоящими из глемерзлотно-таежных и болотных мерзлотно-таежных почв; с улучшением дренированности, в том числе за счет близкого залегания плотных пород (песчаников), комплексы усложняются — их «сухие» компоненты становятся разнообразнее за счет различий в степени оглеенности, оторфованности, щебнистости. В микропонижениях всегда присутствуют подушки сфагнома, иногда — вода. Сами формы комплексов также различны (наполюгоны или бугорки) и зависят от литологии. На выходах карбонатных пород, встречающихся в Приленской части северо- и среднетаежной подзон, развиваются остаточно-карбонатные глемерзлотно-таежные почвы и рендзины.

В средней тайге строение почвенного покрова определяется двумя главными факторами: широким распространением траппов и хорошей дренированностью в связи с глубоким расчленением рельефа Средне-Сибирского плоскогорья. Преобладают столовые плато с

крутыми склонами, покрытыми россыпями трапповой щебенки и с глубоковырезанными многочисленными речными долинами. Вершинные поверхности плато плоские, имеют маломощный чехол сильно щебнистых отложений, располагаются на высотах 300—800 м. Специфические особенности минералогии и химизма материнских пород — долеритов, базальтов, габбродолеритов, наследуются продуктами их разрушения и почвами — своеобразными дерново-лесными (Н. А. Ногина, О. В. Макеев, 1958) или гранузами (И. А. Соколов, 1974). Последнее название отражает интересную черту морфологии почв — очень высокую структурность подгумусового горизонта, состоящего из округлых агрегатов правильной формы и простого строения (гранул), напоминающих псевдопесок тропических железистых почв. Как и в тропиках, здесь роль структурора выполняет железо, высокое содержание которого в профиле — следствие основного состава пород. Псевдопесчаный горизонт сменяется в профиле гранузма криогенно-оструктуренным плитчато-листоватым горизонтом, в нем или немного ниже появляются признаки надмерзлотного оглеения. Влияние пород проявляется и в нейтральной реакции нижних горизонтов в отличие от верхних, кислых и слабокислых, в насыщенности поглощающего комплекса по всему профилю, в высоких валовых содержаниях Fe, Ca, Mg, в своеобразии процессов и продуктов выветривания. Гранузмы, чередуясь с «каменными морями» и курумами по склонам разной экспозиции и крутизны, образуют основу почвенного покрова трапповых плато. На песчаниках, аргиллитах, сланцах гранузмы сменяются охристыми подбурами (называемыми также таежными кислыми неоподзоленными или буротаежными почвами). На плоских поверхностях плато с горизонтально залегающими породами встречаются торфяные болота. К выходам кислых пород, главным образом красноцветных песчаников (бескарбонатных), реже — гранитов, приурочены железисто-иллювиальные подзолистые почвы разной мощности: обычные, укороченные каменистые и карликовые (В. М. Корсунов, 1982). Они занимают относительно выравненные участки с кедрово-еловыми (с участием пихты), брусничными и зеленомошно-черничными десаами. Рядом переходов они связаны с буротаежными почвами, тяготеющими в нижнем Приангарье к песчаникам с карбонатным цементом. Рендзины на карбонатных породах, как и в северной тайге, занимают значительные площади.

IV-5-3. Почвы южной тайги

В южной тайге условия почвообразования более разнообразны: кроме траппов материнскими породами служат туфы, красноцветные карбонатные песчаники, известняки, аргиллиты и сланцы; в Западном Приангарье — покровные суглинки и глины, локально-древние коры выветривания. Кроме светлохвойных травяных лесов имеются и темнохвойные, местами пихтово-осиновые, в травяном ярусе участвуют многие виды растений, в том числе широко-травье. Однако, несмотря на некоторые суббореальные элементы в



сохвате лесов, по общему характеру и «вкладу» в почвообразование: по суровости климата, наличию мерзлоты — южно-таежные леса ближе к типично таежным.

Территория значительно расчленена притоками Ангары, в приречных частях нередки крутые склоны, узкие долины, скальные выходы. На юго-востоке и в Присяянской впадине рельеф представляет собой всхолмленную возвышенную равнину с отдельными сопками. Для трапповых областей характерны останцы с крутыми склонами и маломощными щебнисто-суглинистыми покровами.

В почвенном покрове описываемой территории между ее северо-западной и юго-восточной частями имеются известные различия, отмеченные еще в 1949 г. И. В. Николаевым и подтвержденные впоследствии исследованиями Н. А. Ногиной, Ш. Д. Хисматуллина, В. А. Снытко и В. Н. Горбачева. Северо-западная часть, с ее менее континентальным климатом, суглинистыми материнскими породами и темнохвойными лесами, характеризуется преобладанием подзолистых почв.

Распределение почв по мезорельефу представлено на схеме 4.

Верхние части catena в условиях нормального дренажа заняты типичными подзолистыми или дерново-подзолистыми почвами со слабо развитым гумусовым горизонтом. Однако они отличаются глубокой оподзоленностью и значительной мощностью иллювиального горизонта — до 2—2,5 м. Степень оподзоленности уменьшается вниз по catena параллельно усилению признаков второго гумусового горизонта. Он залегает обычно в пределах элювиальной толщи и отличается от вышележащего увеличением содержания гумуса на 1—1,5%. Почвы со вторым гумусовым горизонтом Ш. Д. Хисматуллин (1970) генетически и палеогеографически связывает с темноцветными почвами шлейфов склонов и водосборных понижений в пределах водораздельных равнин. Мощный гумусовый горизонт темноцветных почв (60 см) с зернистой структурой и высоким содержанием гумуса (6—7%) рассматривается им как реликтовый, поддерживаемый в настоящее время некоторыми особенностями факторов почвообразования, в частности отсутствием промывного режима, поздним оттаиванием, подтоком неагрессивных почвенных растворов. В почвах же склонов остаточный характер второго гумусового горизонта объясняется разрушением его сверху подзолообразованием, тем более энергичным, чем выше по склону расположен профиль.

Таблица 5. Почвы и материнские породы в южной тайге Средне-Сибирской области

Материнские породы							
Суглинки и глины	Древние коры выветривания	Пески	Песчаники		Известняки	Сланцы	Траппы
			бескарбонатные	с карбонатным цементом			
(Дерново)-подзолистые, в том числе со вторым гумусовым горизонтом	Подзолистые	Поверхностно-подзолистые	Дерново-подзолистые	Дерново-подзолистые остаточнокarbonатные, дерново-карбонатные	Дерново-карбонатные	Дерновотажные	Дерново-лесные железистые (грануземы)

На песчаных террасах встречаются поверхностно- или слабоподзолистые почвы с нейтральной реакцией нижних горизонтов. Кроме покровных отложений и песков материнскими породами почв подзолистого почвообразования местами служат дериваты древних кор выветривания и красноцветные песчаники. Почвы на древних корях встречаются на повышенных элементах рельефа, имеют очень светлый иллювиальный горизонт со своеобразными химическими свойствами, наследуемыми от породы. Подзолистые почвы на песчаниках приурочены к крутым склонам с лишайниковыми сосняками.

В юго-восточной и центральной частях ареала южной тайги возрастают континентальность климата и разнообразие материнских пород (табл. 5).

«Сдвиг» почвообразования в сторону развития почв с недифференцированным профилем происходит на траппах и на сланцах. На траппах формируются маломощные дерново-лесные железистые почвы с высокими запасами гумуса, нейтральные, насыщенные, подстилаемые с 30—50 см щебнем траппов (О. В. Макеев, Н. А. Ногина, 1958); В. А. Снытко, 1973). Неоподзоленность почв на юрских сланцах, распространенных в Присаянье, Н. А. Ногина связывает со спецификой глинистых минералов сланцев, оказывающейся дополнительным и уже непреодолимым препятствием для малоинтенсивного подзолистого процесса в условиях континентального климата. Почвы на сланцах также насыщены основаниями, богаты гумусом, нейтральны или слабокислы. К неоподзоленным почвам юго-востока относятся и дерново-карбонатные, наиболее широко представленные на Приленских известняках. Они связаны рядом переходов с дерново-подзолистыми остаточнокarbonатными почвами на красных песчаниках с карбонатным цементом. Столь необычная порода объясняет своеобразие почв. Они имеют подзолистый профиль благодаря высокой проницаемости песчаников и кислую реакцию; вместе с тем содержат 6—12% гумуса, насыщены основаниями — следствие их карбонатности. В отличие от ареалов подзолистых почв на суглинках

здесь не обнаруживается закономерных связей между степенью оподзоленности, рельефом и глубиной залегания карбонатного горизонта, а причиной различий в почвенном покрове выступает неоднородность самих песчаников.

В пределах Средне-Сибирской области проявляется и вертикальная дифференциация почвенного покрова, в частности на плато Путорана. Северотаежные мерзлотные глеевые и неглеевые почвы нижнего лесного пояса, чередующиеся с охристыми подбурами и примитивными почвами на трапах, выше 700—800 м сменяются горными тундровыми почвами и гольцами. Енисейский кряж имеет меньшие высоты, и на нем можно проследить лишь отдельные элементы вертикальной смены почв.

IV-в. ВОСТОЧНО-СИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

IV-в-1. Факторы почвообразования

Огромная по протяженности область разделена Якутской котловиной на 2 части: северную «тундролесную» и южную собственно таежную. К северной части относятся хребты: Верхоянский, Черского, Момский, Сетте-Дабан, Сунта-Хаята, Джугджур с плоскогорьями, плато и котловинами между ними. Южная часть включает Алданское нагорье со Становым хребтом, северные части хребтов, и котловину Нижнего Приамурья. Почвы Восточно-Сибирской области изучены крайне слабо; даже маршрутными исследованиями охвачены сравнительно небольшие районы. Особенности рельефа и географического положения области определяют следующую субординацию почвенно-географических законов: вертикальная зональность → провинциальность → широтная зональность.

Горнозональные структуры почвенного покрова в общем виде во всей области представлены кислыми таежными почвами с недифференцированным профилем — подбурами, с участием подзолистых почв, а на севере — гомогенно-глеевыми (глеемерзлотными) под горной тайгой, в верхнем поясе — горно-тундровыми почвами, перемежающимися с гольцами. Они осложнены экспозиционными эффектами экстраконтинентального климата — вкраплениями своеобразных почв степного облика, названных недавно В. И. Волковинцем степными криоаридными. С уменьшением континентальности климата эти почвы сменяются дерново-таежными или вытесняются горно-таежными почвами, спускающимися в межгорные котловины.

Практически повсеместно в области почвообразование ограничено суровыми климатическими условиями, в первую очередь краткостью активного периода, глубоким и длительным промерзанием почв, мерзлотой, а также характером субстрата — суглинисто-щебнистым маломощным элюво-делювием плотных пород. В результате профилей большинства почв маломощны, щебнисты, не дифференцированы на горизонты, за исключением грубогумусового. Почвы на суглинистых слабощебнистых отложениях с затрудненным дренажем редки. По многим свойствам почв и некоторым элементам строе-

ния почвенного покрова область имеет много общего со Среднесибирской, однако отличается от нее отсутствием основных пород и связанных с ними почв, более однообразной таежной растительностью и почвами (но вкраплениями степей!), господством подбуров, переходящих иногда в подзолистые. Подобный сдвиг почвообразования бывает связан с более влажным климатом, кислым составом плотных пород, влиянием кислых пеплов. В этом отчасти проявляется вторая важная закономерность строения почвенного покрова — провинциальность.

Так, северо-восточная часть области (Яно-Индигирская) отличается чрезвычайно холодным и континентальным климатом, самой простой структурой горной зональности, контрастами в почвенном покрове при значительном участии в нем тундровых элементов.

Охотоморье, в сравнении с экстраконтинентальными районами верховьев Яны, Индигирки и Колымы, выделяют как океаническую фацию (Е. М. Наумов, 1973). Действительно, в составе почвенного покрова шире представлены подзолистые альфегумусовые почвы в горно-таежных поясах, иллювиально-гумусовые и пропитанно-гумусовые почвы в горных тундрах, т. е. сдвиг почвообразования в «гумидную сторону» отчетлив. Он усугубляется влиянием кислых пеплов, свойственных периферии Охотско-Камчатского вулканического пояса. Океаничность Охотоморья, конечно, весьма относительна и совершенно не сравнима с условиями западных теплых областей, расположенных на тех же широтах; в частности, все суглинистые почвы не только глубоко промерзают, но и могут иметь вечную мерзлоту в профиле.

В южной части области ослабление континентальности климата от западной части Алданского нагорья к Нижнему Приамурью происходит постепенно, сменяясь муссонными режимами. К востоку исчезают дерново-таежные почвы, расширяются ареалы подзолистых, изменяются свойства подбуров. На фоне провинциальных закономерностей широтная зональность проявляется, таким образом, в усложнении структур вертикальных поясов, в иных соотношениях между мерзлотными и немерзлотными почвами.

IV-6-2. Региональные различия в почвенном покрове

Северо-Восточная континентальная часть области по суровости климата не имеет аналогов на земном шаре. Здесь находятся известные полюсы холода — Верхоянск и Оймякон, здесь с октября по апрель среднемесячные температуры воздуха отрицательны, снежный покров маломощен, а мерзлотные грунты имеют самые низкие в стране температуры (Ю. П. Пармузин, 1979). Характер рельефа — сочетание высоких (до 3000 м) горных хребтов и обширных плоскогорий (600—1000 м) — усугубляет климатические контрасты, создавая местами условия засушливого климата с $K_{увл}$ до 0,3. Материнские породы разнообразны: песчаники, сланцы, аргиллиты, граниты; рыхлые отложения занимают ограниченные площади, преимущественно на крупных плоскогорьях — Юагирском, Алазей-

ском, Оймяконском нагорье. При большой протяженности территории, пересеченности рельефа, пестроте пород структура ее вертикальной поясности удивительно однообразна.

В нижнем поясе северотаежных листовенных редколесий с кустарниками распространены почвы, называемые И. П. Герасимовым глесмерзлотными, Л. Г. Еловой — северотаежными мерзлотными, Е. М. Наумовым, И. А. Соколовым — криоземами. Как и среднесибирским суглинистым почвам, им свойственно отсутствие дифференциации профиля, его малая мощность (с полуметра идет мералоте), грубогумусность, криотурбированность, тиксотропность в тяжелосуглинистых разлоидностях. Характерно отсутствие оподзоленности, биогенное накопление оснований в органогенном горизонте при его кислой реакции. Повышение рН книзу связывается с затрудненным выносом продуктов почвообразования благодаря мералоте — «солеупору» (И. П. Герасимов). Огление, локализованное в средней части профиля или над мерзлотой, — частый, но не обязательный признак почв. На ровных участках развит бугорковатый микрорельеф. По подсчетам Е. М. Наумова (1973) бугорки занимают 85—90% площади. Таким образом, по целому ряду свойств почвы северотаежных редколесий близки тундровым, отличаясь от них скорее количественно, чем качественно: интенсивностью процессов, соотношением мощностей горизонтов, составом и распространенностью комплексов.

В замкнутых межгорных котловинах и на склонах южной экспозиции встречаются участки степной растительности (житняк, ковыль, типчик, полынь холодная, мятлик) с почвами, которые назывались сначала каштановидными, таежно-степными, позднее — степными криоаридными. В. И. Волковинцером было показано, что они представляют особый тип почвообразования, свойственный горам Восточной и Южной Сибири, высокогорьям Средней Азии.

Степной характер почвообразования проявляется в непромывном водном режиме, в накоплении гумуса, преимущественно за счет кориспада, в аккумуляции карбонатов, т. е. в формировании профиля $A_d-A_1-AB_{Ca}-B_{Ca}-C_{Ca}$. Гумусовый горизонт мощностью не выше 20—30 см, каштанового цвета, неясно комковатый, содержит 2—5% гумуса гуматно-фульватного состава ($C_{гк}/C_{фк}=0,9-0,4$). В иллювиально-карбонатном горизонте отчетливы мягкие конкреции диаметром до 6—7 см, встречаются натеки на обломках пород, реже — мицелярные и точечные формы. Гипс и легкорастворимые соли отсутствуют. Вместе с тем гумус имеет ясный фульватный состав, что, как известно, не свойственно собственно степным почвам и связано с краткостью летней фазы активного почвообразования, засушливостью весеннего и осеннего периодов и длительного сильного промерзания в условиях малоснежных зим. Этими же причинами определяются особенности выветривания и минералогического состава степных криоаридных почв.

Итак, самая северная и континентальная часть бореального северо-востока Сибири имеет горнозональные структуры почвенного покрова, состоящие из мерзлотных северотаежных почв, оглеенных

и неогленных, горно-тундровых перегнойных и сухоторфянистых, а также примитивных почв гольцов. На степных участках встречаются криоаридные почвы. Главным Колымским водоразделом эта территория отделена от восточной океанической Охотоморской или Магадано-Охотской провинции.

Зональными почвами в *Охотоморье* Е. М. Наумов считает альфегумусовые подзолистые, подзолистые мерзлотные и горно-подзолистые иллювиально-гумусовые (1973). Гумидность климата проявляется здесь в высоких значениях годового $K_{увл}$ (1,3—1,5) при сумме осадков 500—600 мм, но очень низкой испаряемости. Средние температуры июля не превышают 13 °С, продолжительность условно безморозного периода 50—100 дней. На лето приходится максимум осадков, часты туманы и морозящие дожди. Столь неблагоприятные условия в сочетании с мерзлотой определяют существование на склонах редкостойных угнетенных бруснично-лишайниково-моховых лиственничников с кедровым стланником, в межгорных котловинах и долинах — болот, иногда — инверсионных тундр. С высотой леса быстро сменяются кедровым и ольховым стланником. Материнские породы представлены гранитами, гранодиоритами, филлитами на горных склонах и древнеаллювиальными, озерно-аллювиальными, делювиальными и солифлюкционными наносами в котловинах и долинах. На побережье почти везде обнаруживается слой вулканического пепла мощностью 2—5 см.

Подзолистые почвы отличаются контрастным, хотя и маломощным профилем, иногда оглеенным, с ясными признаками криотурбаций, с очень кислой реакцией (в горизонте АО значения рН составляют 2—3) независимо от материнской породы, высокой обменной и гидролитической кислотностью, интенсивным иллювирующим гумусом. В горизонте В_h накапливается до 3% гумуса, так что почвы называют даже иллювиально-многогумусовыми. Кроме основного процесса аккумуляцию гумуса объясняют надмерзлотной фиксацией его (регнизацией), присутствием пеплов — источников R₂O₃, способствующих формированию горизонта В_h. С высотой рассмотренные почвы сменяются горными мерзлотно-торфянисто-перегнойными оподзоленными почвами стланникового пояса и горно-тундровыми мохово-лишайниковых тундр. В приморских инверсионных тундрах распространены тундровые мерзлотно-глеевые почвы с хорошо выраженным бугорковатым микрорельефом.

К южной части Восточно-Сибирской горной области относится Алданское нагорье со Становым хребтом, Джугджур и хребты Нижнего Приамурья. Долиной реки Олёкмы она отделяется от Забайкалья.

Рассматриваемая территория имеет менее континентальный и более влажный климат с заметным муссонным влиянием, а в южной части и сравнительно теплый, хотя везде сохраняются глубокое промерзание почв — до 2—2,5 м и островная мерзлота. Изменение климатической обстановки в почвенном покрове проявляется в исчезновении степных островков. На западе на Алданском нагорье позиции криоаридных почв заняты в «нижней тайге» мерзлотными

тасжными нейтральными почвами, переходными к палевым почвам Якутии. Достаточно большие высоты (в среднем около 1000 м, до 2200 м) определяют существование нескольких лесных вертикальных поясов, сменяющихся тундрово-гольцовым. Преобладание плотных кислых пород — гранитов, гнейсов, метаморфических сланцев — благоприятно для развития альфегумусового почвообразования, которое здесь подробно изучалось Н. И. Белоусовой (1974).

Почвы горной тайги Алданского нагорья очень близки Забайкальским * (названным Н. А. Ногиной горными мерзлотно-таежными или горно-таежными ожелезненными, в более поздних работах Н. И. Белоусовой, И. А. Соколова, В. О. Таргульяна они были названы подбурами). Различия в почвенном покрове «средней» и «верхней» лиственничной тайги, расположенных на высотах, соответственно, 700—900 и 900—1200 м, определяются сменой подбуров и подзолов; критерий их разделения — наличие сплошного горизонта A_2 мощностью не меньше 3 см. Смена подбуров подзолами с высотой — скорее тенденция, а не жесткая закономерность.

Южные хребты (отроги Станового, Тукурингра, Буреинский) отличаются более мягкими сглаженными формами за счет широкого распространения сланцев и чехла рыхлых отложений. Климатические и литолого-геоморфологические условия оказываются здесь благоприятными для формирования более мощных и развитых почв. После долгого перерыва появляются темнохвойные леса из дальневосточных видов: аянской ели и белокорой пихты. О благоприятных экологических условиях свидетельствует появление дуба и рододендрона даурского на самых теплых и сухих склонах. Отмеченные изменения отражаются в почвенном покрове широким распространением буротаежных почв (Ю. А. Ливеровский, 1937, 1974), переходных между подбурами и крайними «холодными», вариантами буроземов. В вертикальных спектрах сохраняются горно-тундровые почвы, под стланником — мерзлотно-таежные иллювиально-гумусовые.

IV-7. КАМЧАТСКАЯ ОБЛАСТЬ

IV-7-1. Факторы почвообразования

Своеобразие Камчатской области настолько велико, что отнесение ее к группе бореальных таежно-лесных областей может вызвать известные сомнения. Действительно, Камчатка находится в области муссонного климата на широтах, соответствующих европейским зонам южной тайги — луговой степи (Ленинград—Харьков), хвойные леса составляют всего лишь 15% лесной растительности, которая, в свою очередь, занимает 26% территории. В почвенном покрове преобладают вулканические почвы — охристые, в остальных почвах сильно влияние вулканических пеплов, например в охристо-подзолистых, торфяных мерзлотно-таежных вулканических. Однако силь-

* См. гл. IX.

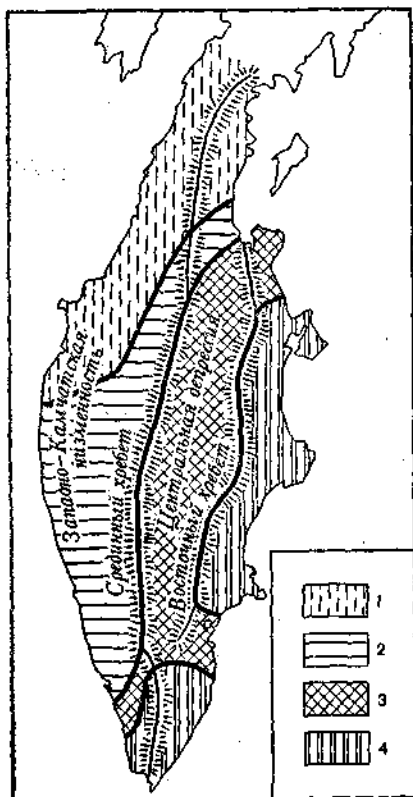


Рис. 9. Главные орографические элементы Камчатки и интенсивность пеллопадов (по И. А. Соколову, 1973): 1 — зона слабых пеллопадов; 2 — зона ослабленных пеллопадов; 3 — зона умеренных пеллопадов; 4 — зона интенсивных пеллопадов

ной и северной частях произрастают парковые каменно-березовые леса с пышным травяным покровом. Вертикальные пояса выше лесного представлены кедровыми и ольховыми стланниками, с высотой и к северу, на Паропольском доле, сменяющимися горными тундрами. Каменно-березовые леса на западе уступают место сплошной полосе верховых болот приморской низменности.

Леса из каменной березы отличаются высокой продуктивностью, близкой к продуктивности европейской лесостепи, хотя по экологии они считаются ближе всего к темнохвойным. Особенности лесов в сочетании с океаническим положением полуострова и отсутствием или слабой выраженностью оподзоливания в некоторых почвах привели исследователей к выводу о дерновом процессе как зональном в камчатских почвах (Ю. А. Ливеровский, 1947; Почвенная карта СССР, 1955). Позднее И. П. Герасимовым и Л. П. Ильиной (1960)

ное охлаждающее влияние морских течений, особенности атмосферной циркуляции и устройства поверхности Камчатки обусловили достаточно влажный и суровый ее климат, распространение тундровых и болотных почв, отчетливые «бореальные» тенденции в почвах с ослабленным воздействием вулканизма, в частности оподзоливание лесных почв. Наконец, структура вертикальных почвенных зон носит явный бореальный характер.

Строение почвенного покрова Камчатки определяется меридиональным простираем и значительной высотой ее горных сооружений, а также разной интенсивностью пеллопадов в отдельных ее частях (рис. 9).

К Восточному хребту с абсолютными высотами 1000—1200 м приурочена зона самых активных пеллопадов, интенсивность которых уменьшается к северо-западу. Центральная Камчатская межгорная депрессия отличается более континентальным климатом и выполнена ледниково-озерно-аллювиальными отложениями, перекрытыми пеллами; в ее южной части находится так называемый «хвойный остров» — массив лиственничных лесов; в централь-

была показана зависимость проявления дернового процесса от вулканизма, который стимулирует гумусонакопление за счет большого количества оснований, содержащихся в свежих пеплах и стабилизирующих гумусовые кислоты. Слабое влияние вулканизма приводит к появлению «особых форм оподзоливания» — миграции органо-железистых соединений. Исследованиями Ю. А. Ливеровского (1971) разновозрастных пеплов была внесена большая ясность в вопросы о механизме влияния пеплов и частично устранены противоречия между характером поступающего органического вещества и рядом свойств вулканических почв под каменно-березовыми лесами (кислой реакцией, гуматно-фульватным составом гумуса, неминеральностью). Наиболее полный анализ свойств вулканических почв и закономерностей их распространения содержится в монографии П. А. Соколова (1973).

IV-7-2. Вулканические почвы

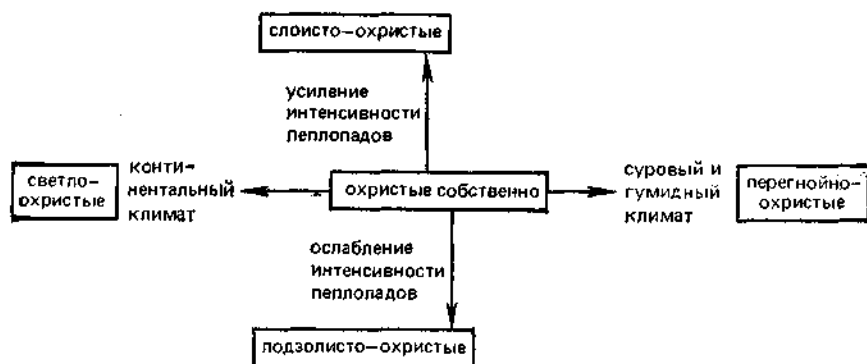
Центральным типом вулканических почв являются лесные охристые. Профиль их состоит из нескольких, обычно трех, элементарных профилей, соответствующих этапам активной вулканической деятельности. Мощности элементарных профилей приблизительно одинаковы, границы между ними резкие, каких-либо закономерностей в их залегании, связанных с рельефом, не наблюдается.

Горизонт подстилки мощностью около 5 см содержит обычно примесь свежих пеплов и сменяется маломощным горизонтом A_1 (3—6 см) или A_1A_2 с содержанием гумуса до 7—8% и отношением $C_{гк}/C_{фк}$ немного больше 1. В составе гумуса преобладают бурые гуминовые кислоты и связанные с ними фульвокислоты. Вниз по профилю состав гумуса резко изменяется: отношение $C_{гк}/C_{фк}$ падает до 0,2—0,3, и среди фульвокислот доминируют «агрессивные» фракции.

Подзолистый горизонт бывает лучше выражен в условиях более сурового и влажного климата (на склонах северной экспозиции, на больших высотах и (или) при кислом составе пеплов, т. е. дальше от вулканов). На глубине 10 (13) — 20 (25) см располагается иллювиально-гумусовый темно-кофейный горизонт с содержанием гумуса 5—8%. Сложение его рыхлое, все частицы покрыты мощными натечными пленками. Иллювиирование гумуса прослеживается и в нижележащей прослойке крупного пепла, отделяющей современный профиль от первого погребенного. Погребенные элементарные профили состоят из гумусовых горизонтов и охристых с зернисто-комковатой или мелкокомковатой непрочной структурой, рыхлым рассыпчатым сложением, более или менее толстыми охристыми пленками, обволакивающими все структурные отдельности.

Признаки выветривания первичных минералов отчетливы и многочисленны: преобладают аллофаны и почти нет окристаллизованных форм. Все это отличает рассматриваемые почвы от всех невулканических почв. Второй погребенный профиль в общем аналогичен первому, хотя степень его выраженности зависит от подстилающих невулканических пород.

Схема 5 Зависимость между вулканическими охристыми почвами и условиями их формирования (по И. А. Соколову, 1973)



Характерные черты охристых вулканических почв таковы: многослойное строение профиля, растущего вверх в результате пеплопадов, своеобразный состав минеральной основы (вулканическое стекло, основные плагиоклазы и аллофаны), интенсивное альфегумусовое иллювирование, необычные водно-физические свойства (высокая порозность, низкая объемная масса, сочетание фильтрационной и водоудерживающей способности), обеспечивающие оптимальный водный режим для растений. Соотношение между разными вариантами пелловых почв показаны на схеме 5.

Различные варианты собственно охристых почв господствуют в равнинных и низкогорных частях полуострова, преимущественно в его центральной части, в соответствии с экспозицией склонов, удалением от океана и высотой. Общая тенденция к ослаблению влияния вулканизма к северо-западу проявляется в развитии охристо-подзолистых почв на западной низменности, сочетающихся с перегнойно-охристыми, перегнойно- и торфяно-глеевыми.

Вертикальная зональность почв определяется широтой и расположением местности по отношению к океану. Так, тундровые почвы спускаются к побережью в районе Парапольского дола, на юге Камчатского полуострова они начинаются с высоты 800 м.

Глава V

ТАЕЖНО-ЛУГОВО-СТЕПНАЯ ЯКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

V-1. ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Несмотря на небольшие размеры и положение внутри таежных бореальных областей, Центральная якутская равнина и ее окружение настолько своеобразны, что заслуживают выделения в самостоятельную область.

Еще в ходе Переселенческих работ, результаты которых по Якутии обобщены в монографии К. Д. Глинки, обнаружались некоторые парадоксы в почвенном покрове Центральной Якутии. Это — неомодзоленность и даже нейтральная реакция почв под моховой листовенничной тайгой, появление солонцов и солончаков в глубине таежных ландшафтов и др.

Центрально-Якутская область неповторима как в отношении почвенно-геохимических закономерностей и строения почвенного покрова, так и в отношении свойств зональных почв. Центральноякутская древнеаллювиальная котловина — классический пример континентального соленакопления и ясной дифференциации солей в сопряженном ряду ландшафтов. Сами же ландшафты находятся под сильным влиянием мерзлотных процессов и явлений, приводящих к образованию в разных частях геохимических сопряжений областей аккумуляции — термокарстовых западин, заболоченных и (или) с усыхающими озерами. Широко распространены также пласты ископаемых льдов, перекрытые рыхлыми отложениями. Сочетание мерзлоты и засоления само по себе уже необычно, однако им не исчерпывается своеобразие условий почвообразования в области.

В отличие от Средней и Восточной Сибири, почвообразование в Центральной Якутии протекает на рыхлых, довольно разнообразных породах — карбонатных пылеватых суглинках, иногда засоленных; в долинах крупных рек — на древнеаллювиальных песках. Строение почвенного покрова почти не связано с материнскими породами и определяется положением почв в катенах (табл. 6).

Климатические условия сравнительно однообразны в пределах котловины: сухой экстраконтинентальный климат, со среднегодовой суммой осадков 220—240 мм, температурами января и июля соответственно -42 и $+18^{\circ}\text{C}$. Котловина обрамляется с юга полосой низких плато, сложенных плотными осадочными породами, нередко соленосными. Основная поверхность котловины представляет собой серию обширных ровных или слабоволнистых террас с многочисленными термокарстовыми западинами.

Таежные палевые почвы, типичные, карбонатные или осолоделые высоких террас и плато сменяются на террасах среднего уровня лугово-черноземными, а еще ниже — лугово-черноземными и черноземно-луговыми солонцеватыми и солончаковатыми почвами. Брусничные и травяно-брусничные листовенничники на палевых почвах уступают место поlyingно-злаковым ассоциациям с участием галофитов, затем — злаково-разнотравным и изреженным бескильничевым с лебедой и полынью. В черноземно-луговых и лугово-черноземных почвах отчетливы проявления мерзлотных деформаций — полигоны на поверхности, морозобойные трещины, языковатость почвенных горизонтов. В самых низких аккумулятивных позициях в долине Лены встречаются солонцы и солончаки в сочетании с лугово-болотными и заболоченными аллювиальными почвами; засоление содовое, хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное.

Общая схема смены почв на разных террасовых уровнях осложняется частными катенами в пределах террасы, заканчивающимися

Таблица 6. Почвы Центрально-Якутской области в связи с факторами почвообразования (по В. Г. Зольникову, 1954)

Почвы	Элемент рельефа и характер увлажнения	Растительность
Перегноино-карбонатные	Участки древней денудационной равнины, древних цокольных террас и склонов южной экспозиции	Березово-лиственнично-еловые травянистые леса, березовые леса и редколесья со злаково-бобовой растительностью
Палевые (дерново-лесные)	Расчлененные дренированные участки древних денудационной и аллювиальной равнин (верхние уровни)	Лиственничники травяно-брусничные с овсяницей
Палево-поверхностно-оглеенные слабо осолоделые с близкой мерзлотой	Северные склоны	Мохово-лишайниковые лиственничники
Палевые осолоделые	Слаборасчлененные участки древней аллювиальной равнины и надпойменных террас	Лиственничники травяно-брусничные с овсяницей и лимнасом
Лесные солоди	Слабо- и недренированные участки древней аллювиальной равнины	Лиственничники бруснично-толокнянковые и лиственнично-березовые травяные леса
Черноземо-луговые и лугово-черноземные	Надпойменные террасы, аласы. Оптимальное и избыточное увлажнение	Суходольные луга, бобово-злаково-разнотравные
Лугово-черноземные	То же, участки с переменным режимом увлажнения	Осоково-разнотравные луга и колки
Солонцы глубокие	Надпойменные террасы, реже аласы	Типчакково-осочково-попынная
Солончаки содовые	Аласы, низкие террасы	Редкие солянки и маревые
хлоридно-сульфатные	Низкие террасы, реже аласы переменного увлажнения	Редкие солянки

Почвы	Элемент рельефа и характер увлажнения	Растительность
Лугово-болотные	Избыточно увлажненные депрессии на разных элементах рельефа	Осоковые болота, в том числе с ерником

аласными (термокарстовыми) понижениями, занятыми луговыми, черноземно-луговыми и лугово-болотными почвами, нередко с признаками содового засоления.

V-2. ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВАХ

Особого внимания заслуживают зональные почвы, известные под разными названиями с почти обязательным участием термина «палевые».

В работах якутских почвоведов (В. Г. Зольникова, Л. Г. Еловской) Е. Н. Ивановой и И. А. Соколова были показаны отличия палевых почв от подзолистых, уточнены их характерные особенности, условия распространения и связи с факторами почвообразования.

Палевые почвы развиваются под бруснично-лиственничной тайгой. В нижнем ярусе присутствуют береза, рябина, иногда ольха; в подлеске — шиповник, таволожка, черная смородина, ива. Брусничный покров неплотный, пятнистый, много травянистых растений: овсяницы, лимнаса, вики, чины. Поверхность почвы часто нарушена морозобойными трещинами. Таежно-лесной характер растительности определяет сочетание в гумусово-аккумулятивном горизонте признаков грубогумусового и собственно дернового: маломощной оторфованной подстилки, неполного разложения органических остатков и структурного темного гумусового горизонта. Одно из названий — «дерново-лесные палевые» — подчеркивает аккумуляцию гумуса как важную диагностическую особенность почв.

Подгумусовый осветленный горизонт присутствует не во всех разновидностях палевых почв, а только в осолоделых и поверхностно-глееватых; он содержит много мелких железистых конкреций. Иллювиально-метаморфический горизонт тускло-бурого цвета и комковатой структуры всегда хорошо выражен по комплексу признаков: сложению, гранулометрическому составу и пленкам иллювирования, хотя обычно содержит карбонаты в нижней части. Мерзлота появляется в пределах 0,5—1 м. Реакция почв меняется по профилю от нейтральной до слабощелочной, содержание подвижных (оксалатнорастворимых) форм железа крайне низкое, что объясняет тусклую палевую окраску. Поглощающий комплекс насыщен основаниями, признаки внутрипочвенного выветривания выражены неотчетливо.

Своеобразен и сложен состав гумуса. В верхних горизонтах преобладают гуминовые кислоты и отношение $C_{\text{гк}}/C_{\text{фк}}$ составляет 1,7—1,9; в нижних значение этого отношения падает до 0,3—0,5. Однако агрессивных фульвокислот мало, преобладает 4-я фракция (фульвокислоты, связанные с глинистым веществом).

Причины своеобразия «палевых» почв Якутии и ее почвенно-геохимических сопряжений можно выразить краткой формулой, заключенной в названии статьи И. П. Герасимова «Пережитки позднеледниковых явлений вблизи самой холодной области мира» (Изв. АН СССР. М., 1952. № 5. Сер. геогр.). Территория Центрально-якутской равнины представляла собой древнюю приледниковую область, окруженную горными сооружениями — центрами горного оледенения. Продукты деградации ледников поступали в почти бессточную котловину, определяя ее высокую обводненность, которая послужила основой для образования мощных пластов и льнз льда в последующий период похолодания и аридизации климата. При их постепенном слабом вытравивании образовались карбонатные суглинки — материнская порода большинства почв. Бессточность, а также исходная обогащенность солями (NaCl и CaSO_4) палеозойских пород, обрамляющих котловину, объясняют накопление солей в почвах и отложениях древних террас. Аккумуляции солей, по мнению Л. Г. Еловской, способствует и современная климатическая обстановка: сочетание близко залегающей мерзлоты и жаркого лета, когда в аласных понижениях происходит «упаривание» вод, а сбросу их препятствует мерзлота.

Преобразование приледниковых ландшафтов заключается в деградации древних ископаемых льдов, в образовании термокарстовых и суффозионных понижений, в наступлении леса на степь, в разделении солевых масс по растворимости солей. Так, содовое засоление характерно для высоких уровней, тогда как на самых низких встречаются пятна хлоридно-сульфатных и сульфатно-хлоридных солончак и солонцов. Вместе с тем холодный и суровый климат котловины на протяжении голоцена способствовал консервации общего облика ландшафтов. Современные тенденции развития ландшафтов на фоне общего потепления и усиленного сведения лесов заключаются в развитии суффозионных и термокарстовых явлений.

Глава VI

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ ОБЛАСТИ

Суббореальные лесные области включают равнинную Восточно-Европейскую область и две горные: Западную Прикарпатскую и Дальневосточную. Восточно-Европейская область, как наиболее обширная, с ясно выраженными провинциальными закономерностями в строении почвенного покрова, к тому же детально изученная, рассматривается по отдельным провинциям. Горные области, имею-

щие очень простые вертикальные спектры, рассмотрены вместе с окружающими их равнинами как области с едиными генетическими рядами почв.

VI-1. ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ, СТРОЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ВЛИЯНИЕ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Суббореальные лесные области, сменяя в зонально-фациальном ряду таежные, существенно отличаются от них по условиям и особенностям почвообразования, хотя многие его тенденции и закономерности распространения почв (с дифференцированным и бурым недифференцированным профилем) сохраняются по-прежнему. Подобная смена почв от буроземов с простым однообразным профилем до сложноорганизованных дерново-подзолистых и дерново-элювиально-глеевых лежит в основе строения почвенного покрова. Она осложнена тремя группами явлений: а) неоднократной сменой природных обстановок в голоцене, т. е. явлениями, связанными с эволюционными трендами и сохранностью черт прошлого; б) деятельностью человека, весьма интенсивной во всех областях и вызвавшей как улучшение, так и ухудшение природных почв; в) влиянием материнских пород, проявляющимся менее однозначно и резко по сравнению с таежными областями. Собственно литогенные почвы редки, и они легко трансформируются в зональные с течением времени или при незначительных изменениях свойств пород.

Суббореальные лесные области включают холмистые моренные равнины Прибалтики и северо-запада РСФСР, пологоволнистые вторично-моренные равнины с покровом пылеватых суглинков центра Русской равнины, плоские зандровые равнины Белорусского полярья и Мещеры, восточные внеледниковые эрозионные равнины в бассейне Камы, северную часть Карпат с Прикарпатскими предгорными равнинами. Для Дальневосточной суббореальной лесной области характерно сочетание плоских аллювиальных и озерно-аллювиальных равнин по Амуру и в районе оз. Ханка с невысокими горными хребтами.

Формирование кислых лесных почв буроземного облика в условиях хорошего дренажа и текстурно-дифференцированных почв при его ухудшении обеспечивается рядом особенностей климатических режимов, сходных на достаточно обширных и отдаленных друг от друга территориях на фоне высоких годовых сумм активных температур (2000—2500°).

Промывной режим автономных почв обеспечивается достаточным везде увлажнением. Среднегодовой коэффициент увлажнения превышает 1. Однако почти повсеместно в режиме увлажнения автономных почв равнин имеется сухой период в августе — сентябре. Контрасты в увлажнении свойственны и муссонному климату Дальнего Востока, где относительно сухая фаза почвообразования приходится на сентябрь — октябрь. В результате в водном режиме равнинных автономных почв участвуют 3 контрастных элемента: полное

промачивание профиля; кратковременное, не везде ежегодное иссушение; более или менее длительное переувлажнение на фоне преобладающих значений влажности в интервале «наименьшая влагоемкость — полная влагоемкость». Н. А. Ногина определяет водный режим дерново-подзолистых почв как «промывной с сухим периодом» (1981).

Горные почвы формируются в условиях равномерного в течение безморозного периода увлажнения. Промерзание почв в горах, по-видимому, отсутствует или охватывает небольшую толщу, благодаря не менее чем полуметровому снежному покрову. На равнинах в лесных почвах граница промерзания опускается с запада на восток: от 0—20 см в центре Русской равнины, 20—100 см на востоке ее и 1,5—2 м в Приамурье. Соответственно сокращаются продолжительность активного почвообразования и мощность охватываемой им толщи.

Высокая активность почвенных процессов летом обеспечивается высокими летними температурами. Существенное изменение в тепловых ресурсах по сравнению с тайгой благоприятно для произрастания требовательных к теплу широколиственных пород. У границы с бореальными таежными областями в состав леса входят дуб, липа, клен, образуя полосу южной тайги или хвойно-широколиственных лесов, сменяющихся на западе, а также на равнинах Дальнего Востока широколиственными. Еще более важное для почвообразования изменение в растительности — исчезновение мхов и преобладание в нижнем ярусе трав, в том числе широколиственных лесостепи и луговой степи. В результате процесс гумусоаккумуляции приводит к образованию светлого фульватно-бурогуматного (модер-мюллевого) горизонта или темного структурного горизонта с отношением $C_{гк}/C_{фк}$, близким 1. Само наличие гумусового горизонта резко разделяет лесные почвы суббореальных областей и бореальных.

В формировании гумусового горизонта активно участвует почвенная мезофауна, состав и функции которой заметно изменяются при переходе от бореальных лесов к суббореальным. Резко возрастает общая численность беспозвоночных. Летние температуры обеспечивают достаточное прогревание верхних почвенных горизонтов, и таежные подстилочные виды почвенных беспозвоночных сменяются видами, проникающими в минеральные горизонты, что сильно способствует их перемешиванию и гумусоаккумуляции. Опавший подстилочный коэффициент уменьшается от 15—17 в таежных ельниках до 3—4 в хвойно-широколиственных лесах.

По оценкам микробиологов, 80% «работы» по трансформации органического опада производят микроорганизмы и только 20% остается на долю педофауны. Почвенные зоологи считают эту цифру заниженной, тем более что в лесных почвах с гумусово-аккумулятивным горизонтом резко возрастает численность дождевых червей (табл. 10). Кроме подстилочного вида, обитавшего и в тайге, *Lumbricus terrestris*, питающегося подстилкой, но делающего глубокие ходы, большое значение приобретают собственно почвенные виды:

Таблица 7. Количество дождевых червей в верхнем горизонте горно-лесных почв (по М. И. Сергиенко и Н. Я. Мишеевой, С. Б. Симонову, 1973)

Регión	Лес	Численность дождевых червей, особей на 1 м ²
Карпаты	Буково-пихтовый	28
	Еловый (черничник)	5
Сидготь-Алиш	Дубовый	40
	Кленово-липово-дубовый	24
	Елово-пихтовый	18

Allolobophora caliginosa, *Lumbricus rubellus*. Деятельность дождевых червей, основного компонента мезофауны почв смешанных и хвойно-широколиственных лесов, важна не только в трансформации опада, но и в образовании мелкозернистой копрогенной структуры. Кроме дождевых червей в составе мезофауны присутствуют клещи, энхитриды, диплоподы, кивсяки и другие группы.

Современное сочетание факторов почвообразования определяет формирование двух групп автономных почв: 1) в условиях хорошего дренажа — буроземов и подбуров с переходами между ними; 2) в условиях затрудненного дренажа на суглинистых равнинах — почв с текстурно-дифференцированным профилем — дерново-подзолистых, дерново-палево-подзолистых, буроземно-подзолистых, подбелов.

Между этими двумя группами почв существует целая гамма переходов, которая и создает реальную картину почвенного покрова. В наиболее контрастных условиях педоклимата, приближающихся к лесостепным, и при равнинности рельефа развиваются дерново-элювиально-глеевые почвы, яркие представители которых известны в Приамурье и Предкарпатье.

Контрастное строение профиля ряда автономных почв Русской равнины не всегда может быть следствием лишь современных почвенных процессов. В. О. Таргульяном и А. Л. Александровским (1983) доказывается тезис о среднеголоценовом возрасте текстурной дифференциации профиля дерново-подзолистых почв. Предполагается, что профиль был в общем виде сформирован в условиях еще более влажного и теплого климата атлантического оптимума (4,5—6 тыс. лет назад), и впоследствии усложнились лишь отдельные его детали, а общее направление почвообразования осталось прежним — «развивающаяся эволюция почв» В. О. Таргульяна (1982).

К реликтовым явлениям, вносящим дополнительное разнообразие в строение почвенного покрова, относятся вкрапления почв со вторым гумусовым горизонтом на востоке и в центре Русской равнины. Как правило, не удается выявить устойчивых связей между их распространением, рельефом и (или) растительностью. Вполне определена лишь приуроченность почв со вторым гумусовым горизонтом к опольям на Русской равнине.

Антропогенное влияние на почвы и почвенный покров значительны, но география его еще недостаточно изучена. Ограничимся пока двумя примерами для западной части территории. 1. На полях Эстонии и Латвии в результате высокой культуры земледелия, в частности долготелней работы дренажных систем, почвы оказались менее переувлажненными и, следовательно, менее дифференцированными, чем они должны были бы быть в условиях влажного климата; изменилось и сложение почв за счет удаления с полей валунов и крупного щебня. 2. Во многих суглинистых лесных дерново-подзолистых почвах центра и запада в составе профиля встречается горизонт A_1A_2 с нижней границей на глубине около 20 см. Существует предположение, что он сохранился как остаточно-пахотный, так как нижняя граница пахотного горизонта располагается обычно на глубинах 17—23 см (Н. А. Ногина, 1981).

Влияние материнских пород на дифференциацию почвенного покрова менее резко, чем в таежных бореальных областях, оно несколько «сглаживается» влиянием других факторов. Тем не менее выделяются песчаные массивы со своими катенами песчаных дерново-подзолистых, неоподзоленных почв и подзолов, тяжелые глинистые породы с «поддубицами» или поверхностно-глеевыми почвами, карбонатные породы с рядами почв от дерново-карбонатных до дерново-подзолистых остаточно-карбонатных.

VI-2. ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

Разделение области на почвенно-географические провинции определяется климатическими факторами — нарастанием континентальности климата к востоку, а также геоморфологическими — характером ледникового рельефа или отсутствием ледниковых форм. Климатические режимы определяют фаціальную смену различных вариантов дерново-подзолистых и близких к ним почв. В результате провинции различаются не только господствующими почвами, но и определенными типами почвенных катен. Исходя из этих соображений характеристика почвенного покрова области будет проведена по традиционным провинциям.

VI-2-1. Прибалтийская провинция

Характерно сочетание океанического климата и карбонатности ледниковых отложений — морен, озерных глин, реже — двучленных образований. При достаточном резерве первичных минералов, свойственном моренам, продолжительном периоде активного почвообразования, благоприятных гидротермических условиях в почвах отчетливы признаки выветривания, глинообразования, освобождения оксидов железа и формирования органожелезистых комплексов, т. е. набора процессов, присущих буроземам. С. В. Зонн, Л. Ю. Рейнтам, М. В. Вайчис и некоторые другие почвоведы считают, что зональные почвы представлены известным западно-европейским рядом «бурозем — бурая лессивированная — бурая псевдоподзолистая — псевдоподзолистая». Действительно, в условиях хорошего

Дерново-карбонатная типичная

Буряя лесная насыщенная

Буряя лесная лессивированная

Буряя лесная псевдоподзолистая

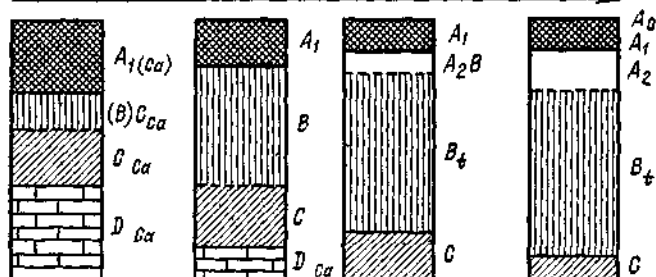


Рис. 10. Схема развития почв на карбонатных моренных суглинках (по А. А. Хантулеву и др., 1974)

дренажа, как естественного, так и искусственного, нередко глинистые слабокислые почвы с бурым монотонным профилем и верхним мюллеревым гумусовым горизонтом. Однако они связаны, как правило, с карбонатными моренами, сильно насыщенными обломками силурийских и ордовикских известняков и доломитов («рихковые», серые, желто-серые и красно-бурые морены). Такие почвы могут в равной мере рассматриваться как бурые лесные насыщенные (слабо ненасыщенные) или как бурые рендзины, т. е. выщелоченные и даже оподзоленные дерново-карбонатные (рис. 10).

Почвы с дифференцированным профилем, называемые псевдоподзолистыми или дерново-подзолистыми, обычно вскипают с глубины около 1,5 м (Р. Каск, 1979), а степень их оподзоленности редко превышает среднюю. Горизонт А₂, если и выделяется как самостоятельный горизонт, имеет желтоватую или палевую с серым оттенком окраску, чаще же он бывает заменен горизонтами А₁А₂ или А₂В. Иллювиальные горизонты наследуют окраску и многие элементы сложения морены. Можно предположить, что в текстурно-дифференцированных почвах (при отсутствии явной «породной» двучленности, что бывает довольно редко) баланс главных почвообразовательных процессов и факторов складывается следующим образом. Климат и рельеф способствуют дифференциации (путем преимущественно лессиважа), карбонатность и (или) тяжелый механический состав породы ей препятствуют. Обеднение элювиальной толщи может отчасти компенсироваться процессами выветривания, которые обеспечиваются исходным минералогическим богатством морен. Наконец, дренаж и систематическое внесение органических удобрений на поля, рациональная организация культурных пастбищ нивелируют различия между почвами и усиливают в них «дерновую» составляющую.

Наиболее распространенный тип ледникового рельефа — волнистые и грядово-холмистые моренные равнины, чередующиеся с участками озерно-ледниковых плоских равнин. Возвышенности — Видземская, Курзенская, Латгальская, Отепя, Ижорская, отличаются более расчлененным рельефом и близким залеганием коренных карбонатных пород. В последнем случае почвенные катены состоят

из дерново-карбонатных почв (рендзин) разной степени выщелоченности и дерново-глеевых в понижениях между холмами. На участках с холмистым конечно-моренным или друмлинным рельефом на красно-бурой морене формируются сочетания бурых лесных, в том числе оподзоленных (псевдоподзоленных и лессивированных), буро-псевдоподзолистых, дерново-подзолистых и дерново-подзолистых поверхностно-глееватых с дерново-подзолисто-глеевыми и дерново-глеевыми почвами. Карбонатность морен уменьшается с севера на юг. В почвенных сочетаниях волнистых моренных равнин при относительно выположенном рельефе и преобладании двучленных отложений основной фон составляют дерново-подзолистые поверхностно-глееватые (буропсевдоподзолистые) почвы. Переувлажненные глинистые почвы приурочены к приморской равнине и к котловинам ледниковых и приледниковых озер.

Площади песчаных массивов в Прибалтийской провинции ограничены. Это приморская полоса дюн с разновозрастными песчаными почвами (А. Л. Александровский, 1983), фрагменты боровых террас вдоль Даугавы, Немана и участки зандровых равнин в юго-восточной Литве.

VI-2-2. Северо-Западная провинция

Провинция располагается в области Валдайского оледенения, ограничена с юга полосой валдайских конечно-моренных возвышенностей. По сравнению с Прибалтийской провинцией больше территорий, занятых песчаными, карбонатными, глинистыми породами.

В почвенном покрове происходят следующие изменения: усиливается его неоднородность, возрастают площади заболоченных почв, в частности верховых болот, обширнее становятся песчаные массивы, моренные равнины сложены в основном двучленными отложениями, к которым приурочены дерново-палево-подзолистые почвы с контактным осветлением (оглеением, отбеливанием), под высокобонитетными кисличными и широколиственными ельниками. Подобные почвы особенно характерны для рассматриваемой территории, они неоднократно исследовались еще со времен К. Д. Глинки, им посвящена монография Б. Ф. Апарина, Е. В. Рубилина *.

Центральной, к сожалению, до конца еще не решенной, является проблема двучленности — ее почвенной или допочвенной природы. Для последнего случая высказывается предположение о ее образовании при отложении или трансформации валдайской морены. Не исключается и палеопочвенная дифференциация профиля в исходном, вероятно, неоднородном моренном материале.

Почвенные катены на двучленных отложениях наиболее ярко представлены и подробно изучены в центральной части Валдайской возвышенности (рис. 11; О. А. Грабовская и А. А. Роде, 1934; Е. В. Кондратьева, 1972; М. И. Герасимова, 1978). Свойства состав-

* Апарин Б. Ф., Рубилин Е. В. Особенности почвообразования на двучленных породах Северо-Запада Русской равнины. Л., 1975.

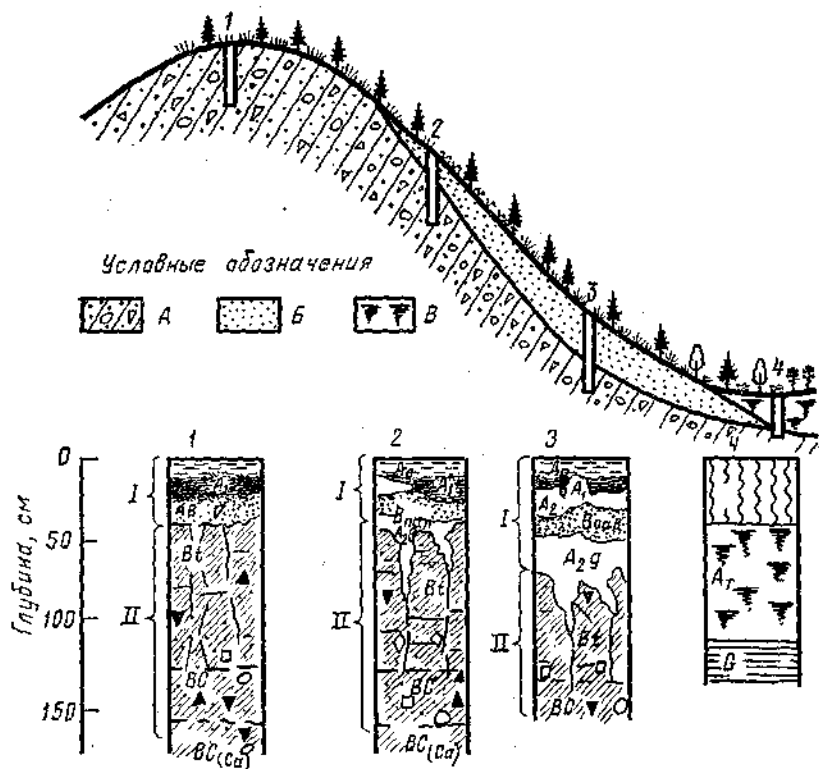


Рис. 11. Катена центральной части Валдайской возвышенности

1 — дерново-скрытоподзолистые (буроземные) почвы под ельниками кислыми; 2 — дерново-палеоподзолистые под ельниками разнотравными; 3 — дерново-палеоподзолистые контактно-глееватые (контактно-элювиальные) под ельниками разнотравно-черничными; 4 — торфяно-глеевые низинных болот под сосняками с елью сфагновыми; А — валунный суглинок; Б — пески и супеси; В — горф

ляющих их почв во многом определяют мощность верхнего супесчаного или легкосуглинистого слоя. Если она превышает 10—15 см, т. е. явно больше мощности гумусового горизонта, то под последним формируется палевый горизонт, генезис которого обсуждается в специальной монографии Б. А. Ильичева (1975). Его основной элемент — песчинки, «одетые» в бурые или полупрозрачные светлые органожелезистые пленки. Мощность горизонта 15—40 см. Выше него залегают либо линзы горизонта A_2 , либо гумусовый горизонт имеет признаки оподзоливания (A_1A_2). Снизу палевый горизонт ограничен «вторым подзолистым», или контактно-элювиальным, глееватым горизонтом, языками и пятнами, проникающими в песчано-глинистую красно-бурую, иногда карбонатную массу нижнего слоя. Выраженность этого горизонта зависит от уклона поверхности и положения кровли нижнего слоя, характера контакта между слоями, т. е. обеспеченности оттока влаги внутри почвенного профиля.

Палевый горизонт трактуется как результат альфегумусового процесса, ограниченного верхней частью профиля и налагающегося на палеопочвенную или допочвенную текстурную дифференциацию. Таким образом профиль палеопodzолистой почвы, по определению Б. А. Ильичева, представляет собой систему двух «вложенных профилей»: атлантического текстурного и современного альфегумусового.

С ухудшением дренажа контактное осветление сменяется обычной глееватостью. На суглинках в условиях слабохолмистого или волнистого рельефа ослабевает «палевость», почвенный покров становится однообразнее и состоит из дерново-(палево)-подзолистых почв с различной степенью выраженности поверхностного оглеения, подзолисто-болотных и болотных.

Песчаные почвы встречаются под сосняками на борových террасах, обширных зандровых полях и четко дифференцированы по условиям увлажнения: грубогумусовые поверхностно-подзолистые или неопоздоленные почвы сменяются вниз по катене дерново-подзолистыми иллювиально-железистыми, затем торфянистыми подзолами с нарастающим иллювинованием гумуса.

На глинах формируются своеобразные почвы, представленные двумя вариантами в зависимости от условий дренажа. В слабо дренированных древнеозерных котловинах на ленточных глинах развиваются почвы, в которых почвообразование сводится к очень слабой переработке материнской породы процессами поверхностного оглеения (Н. Н. Матинян, 1966, 1969). Они называются поверхностно-глеевыми или псевдоглеями, сочетаются с торфяными и перегнойными почвами низинных болот. В условиях хорошего дренажа встречаются очень своеобразные «эндемичные» почвы — поддубицы. Они приурочены к возвышенным участкам — «звонцам» — высоким холмам с плоскими вершинами и крутыми склонами, образование которых связывают с внутриледниковыми озерами. Материнские породы поддубиц — красновато-коричневые (озерно-ледниковые) глины мощностью от 2,5 до 10—15 м; естественная растительность — дубравы.

Процесс образования мягкого гумуса сочетается в поддубицах с неглубокой и не очень интенсивной элювиально-иллювиальной дифференциацией на фоне относительно слабых преобразований свойств породы (Э. И. Гагарина, Н. П. Чижикова, 1982).

VI-2-3. Белорусская провинция

Двучленность (даже многучленность) материнских пород и распространение дерново-подзолистых почв типичны и для Белоруссии, и для Смоленщины, находящихся в основном вне зоны Валдайского оледенения. Мягкий климат, преобладание широколиственных пород в составе лесов (на суглинках), частая смена различных типов рыхлых отложений, их преимущественно легкий механический состав, наконец, сильное антропогенное воздействие — главные факторы формирования почвенного покрова провинции.

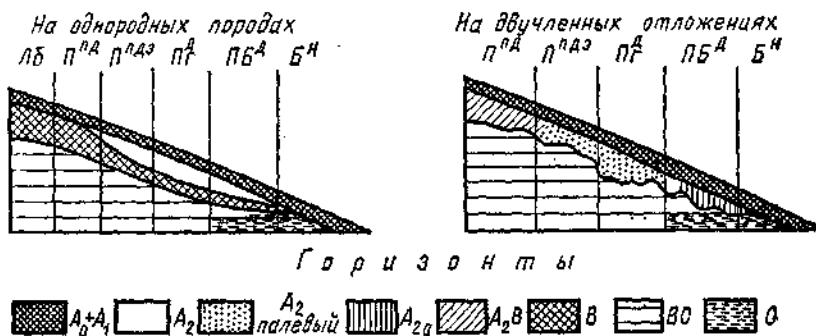


Рис. 12. Экологические ряды почв Белорусской провинции (по Т. А. Романовой, К. Н. Балахоновой и др., 1974)

Среди автономных почв западной провинции преобладают дерново-палево-подзолистые на неоднородных легких суглинках и супесях. Дерново-подзолистые не палевые почвы приурочены к пескам или к переувлажненным участкам.

«Палевость» дерново-подзолистых почв обычно объясняют одной из двух гипотез: псевдоподзоливание как провинциальное проявление подзолистого процесса (Т. А. Романова 1967, 1974) или вторичное закрепление Fe в условиях небольших контрастов педоклимата и легкого механического состава (Н. А. Ногина, 1952). Альфегумусовый процесс, свойственный палево-подзолистым почвам северо-запада, здесь имеет, вероятно, подчиненное значение в связи с мягким климатом и ограниченным распространением ельников. По закономерностям смены почв на разных породах Белорусские катены в общем сходны с катенами Северо-Запада (рис. 12).

В северной части территории на волнистой моренной и озерно-ледниковой равнине преобладают дерново-палево-подзолистые и дерново-подзолистые оглеенные почвы слабой, реже средней степени оподзоленности. В понижениях на озерных глинах разнообразны глееватые и глеевые дерново-подзолистые почвы (Полоцкая низменность). Широко распространены дерново-палево-подзолистые почвы и в центральной части Белоруссии — на крупнохолмистой моренном плато, перекрытом днепровской мореной с чехлом маломощных водно-ледниковых супесей и легких суглинков или лёссов. Климатическая предрасположенность к оглеению особенно легко реализуется в почвах на двучленных отложениях, приводя к смене дерново-палево-подзолистых почв дерново-подзолистыми.

Южная часть территории относится к Белорусскому (Припятскому) Полесью — обширной, почти плоской, слабо дренируемой зандровой равнине. Дерново-слабоподзолистые глееватые почвы на супесях и легких суглинках чередуются с дерново-(перегнойно- или торфянисто-)подзолистыми иллювиально-гумусовыми глееватыми почвами на песках и низинными торфяно-болотными. Характерна неоднородность материнских пород: частое переслаивание супесей,

песков и суглинков, общая значительная обводненность территории, высокое стояние грунтовых вод.

К изменениям почвенного покрова, вызванных человеком, можно отнести освоение низинных болот, локальное осушение суглинистых почв закрытым дренажом в северной части территории, окультуривание отдельных массивов почв, нарушения многих почв в результате военных действий, неоднократно разыгравшихся на всей рассматриваемой территории.

VI-2-4. Средне-Русская провинция

Центральная часть суббореальной лесной области представляет собой сочетание полого-волнистых моренных равнин с моренными грядами, озерно-ледниковыми или озерно-аллювиальными низменностями. Она расположена почти полностью в зоне максимального оледенения.

На всех повышенных элементах рельефа господствуют сравнительно однообразные почвообразующие породы — покровные пылеватые суглинки мощностью не меньше 1—2 м. Двучленные отложения и морены выступают как материнские породы только в полосе контакта с бореальной областью и рассмотренными выше провинциями. Так, в районе Кубенского озера к карбонатным моренам приурочены дерново-подзолистые остаточнок-карбонатные почвы, южнее Белого озера обнаружены дерново-карбонатные почвы.

Центральное место в почвенном покрове занимают дерново-подзолистые суглинистые почвы с контрастным текстурно-дифференцированным профилем. Генезис их остается предметом оживленных дискуссий, подкрепленных в последние годы глубоким и детальным исследованием дерново-подзолистой почвы на Клинско-Дмитровской гряде В. О. Таргульяном с сотрудниками (1974). Основная закономерность в строении катен в ареалах дерново-подзолистых почв на покровных суглинках — обратная зависимость степени дифференциации профиля от уклона поверхности. Она нарушается эрозией на землях, бывших или находящихся в настоящий момент под пашнями, которые составляют 30% площади. Катены завершаются болотно-подзолистыми, дерново-глеевыми или болотными почвами. Ареалы почв с признаками переувлажнения значительны, но собственно болотных почв немного. Они представлены в основном низинными или переходными разностями, хотя к северу возрастает заболоченность за счет преимущественно верховых болот.

С севера на юг прослеживается тенденция усиления процесса гумусонакопления в дерново-подзолистых почвах, что соответствует смене лесов от темнохвойных с примесью мелколиственных пород до дубово-мелколиственных с елью и росту продуктивности травяного яруса (см. табл. 1). Одновременно возрастает глубина оподзоливания, определяемая как нижняя граница белесых языков, заходящих в иллювиальную толщу. К. Д. Глинка считал, что наиболее мощные подзолистые горизонты обнаруживаются именно в южной части лесной зоны.

Рассмотрение А. А. Завалишиным химических критериев подзолообразования в ряду почв от типичных подзолистых до дерново-подзолистых в средних и южных частях их ареала (на покровных суглинках) привело его к выводу о развитии с севера на юг консервативных признаков оподзоливания в составе и строении минеральной части почвы. Вместе с тем «опускание» максимальных значений кислотности в горизонты A_2B — B_1 , активный круговорот Са сближает почвы юга лесной зоны с серыми лесными.

Усиление текстурной дифференциации профиля дерново-подзолистых почв на покровных суглинках к югу может быть также связано с их большим возрастом по сравнению с более северными почвами на моренах и двучленных отложениях и формированием главных черт профиля в среднеголоценовый оптимум.

У южной границы области располагается полоса песчаных зандровых равнин, чередующихся с опольями — возвышенными равнинами с чехлом лессовидных карбонатных суглинков, с плодородными почвами, близкими серым лесным. Ополья почти полностью распашаны, причем возраст их земледельческого освоения приближается к 1000 лет. Для опочий характерен западно-гривистый микро-рельеф и комплексность почвенного покрова. Комплексы состоят из серых лесных почв микроповышений и темно-серых почв со вторым гумусовым горизонтом понижений. Чтобы подчеркнуть своеобразие этих комплексов и всего опольного ландшафта, А. Н. Тюрюкановым и Т. Л. Быстрицкой * были предложены названия почв (соответственно) «ополец» и «ополица». Генезис почв опочий ими связывается с палеопойменными режимами. Современные условия почвообразования в опольях также могут удовлетворительно объяснить существование серых лесных почв: карбонатность материнских пород, близкое залегание жестких грунтовых вод, господство широколиственных лесов в прошлом и, наконец, само положение опочий у границы с лесостепью.

А. Л. Александровским почвы опочий со вторым гумусовым горизонтом рассматриваются с позиций смены направлений почвообразования и эволюции почв в голоцене. Наряду с другими почвами со вторым гумусовым горизонтом, встречающимися в восточной и центральной частях области среди обычных дерново-подзолистых суглинистых почв, они отражают существование позднеатлантической темноцветной стадии почвообразования (5—6 тыс. лет назад). Она связана с общим смещением природных зон в голоцене, в частности лесостепной зоны, на 300—400 км к северу от ее современной границы.

Позднее, главным образом в субатлантическом периоде, происходила деградация верхней части профиля темноцветных почв. В зависимости от конкретных условий сохранились его признаки в виде пятен, линз или сплошного горизонта в нижней части гумусового горизонта (пахотного) или под горизонтом A_2 , реже A_2B . Они резко

* Ополья Центральной России и их почвы. М., Наука, 1971.

выделяются темным цветом, всегда более темным, чем у современного гумусового горизонта, чешуйчато-листоватой структурой, обилием пылеватых белесых частиц «присыпки» и гуматным составом гумуса. Как и в средней тайге, появление почвы со вторым гумусовым горизонтом непредсказуемо, т. е. не отражается современным набором факторов почвообразования.

Немалые площади в центральной провинции заняты песчаными зандровыми и озерно-аллювиальными равнинами, большей частью заболоченными. Таковы Горьковское Полесье, Мещера, район Рыбинского водохранилища, равнины Десны, Ветлуги, Клязьмы.

VI-2-5. Вятско-Камская провинция

К востоку область еще больше сужается, ее южная граница проходит приблизительно по 56° с. ш., тогда как на западе и в центре она проводится по $50-54^{\circ}$ с. ш. Восточная часть области в отличие от других ее частей находится в основном вне зоны максимального оледенения; в рельефе преобладают возвышенные холмисто-увалистые эрозийные равнины, сложенные пермскими красноцветными глинами, песчаниками, мергелями, известняками. Почвообразующие породы представлены преимущественно покровными пылеватыми тяжелыми суглинками и глинами, элюво-делювием пермских пород и выходами плотных пород. Расчлененность рельефа и некоторая континентальность климата обеспечивают хороший дренаж автономных суглинистых почв. Еще одна отличительная черта условий почвообразования — преобладание пихтово-еловых лесов с участием широколиственных пород — липы и клена — и развитым травяным ярусом. Дерново-подзолистые почвы на суглинках очень близки среднерусским, хотя в них и можно обнаружить некоторые провинциальные признаки: меньшая мощность профиля, повышенное содержание гумуса, слабая оглеенность.

В почвенном покрове рассматриваемой территории участвуют дерново-подзолистые почвы на красноцветных пермских глинах. Как и во всех глинистых почвах, материал породы в них слабо трансформирован почвообразованием, хотя элювиально-иллювиальная дифференциация выражена ясно; в окраске, структуре, сложении горизонтов доминируют породные признаки (В. Н. Бганцов, 1983). На пермских известняках и мергелях встречаются дерново-карбонатные почвы, некарбонатном элюво-делювии — дерново-подзолистые остаточнок-карбонатные. Почвы с повышенным увлажнением занимают малые площади — участки песчаных равнин с близким залеганием слабопроницаемых пород; болотные почвы редки. На песчаных террасах Камы и ее притоков под сосняками ракитниковыми травяными и даже остепненными формируются относительно «сухие» варианты дерново-подзолистых песчаных почв, называемых дерново-боровыми почвами или боровыми песками. По сравнению с другими песчаными почвами области признаки почвообразования выражены слабо.

VI-3. ЗАПАДНАЯ (ПРИКАРПАТСКАЯ) ОБЛАСТЬ

В область входят Украинские (Лесистые) Карпаты с узкой полосой Предкарпатской предгорной равнины и Закарпатье.

Мягкий океанический климат, господство широколиственных лесов с буроземами, строение вертикальных почвенных спектров и рядов почв с различным увлажнением на равнинах и в предгорьях позволяют рассматривать эту территорию как фрагмент Центрально-Европейской почвенной области. Кроме горно-зональных структур почвенного покрова Карпатской провинции, аналогичных структурам западно-европейских среднегорий, здесь представлены «океанические» варианты зоны буроземов в Закарпатской и более континентальные, свойственные межгорным котловинам Центральной Европы, в Предкарпатской провинции (рис. 13).

VI-3-1. Закарпатская провинция

Почвенный покров Закарпатья, детально изученный Е. Н. Рудневой (1960) и Л. К. Целищевой (1974), складывается буроземами разной степени оподзоленности и оглеенности. По сравнению с другими суббореальными лесными областями Закарпатье выделяется оптимальными для буроземообразования условиями: наиболее теплым климатом, продолжительным периодом с активными температурами при отсутствии зимнего промерзания почв, равномерным распределением осадков в течение года. Большая часть территории занята низкими предгорьями, сложенными флишем с редкими включениями вулканических пород. Склоны выпуклые, сравнительно короткие и крутые, покрыты буковыми и грабово-буковыми лесами, преимущественно мертвопокровными. В профиле буроземов (светло-бурых почв Е. Н. Рудневой) под слоем опада выделяется светлый гумусовый горизонт мягкого лесного гумуса мощностью около 10 см, с копрогенной структурой и содержанием гумуса 3—6%. Он сменяется

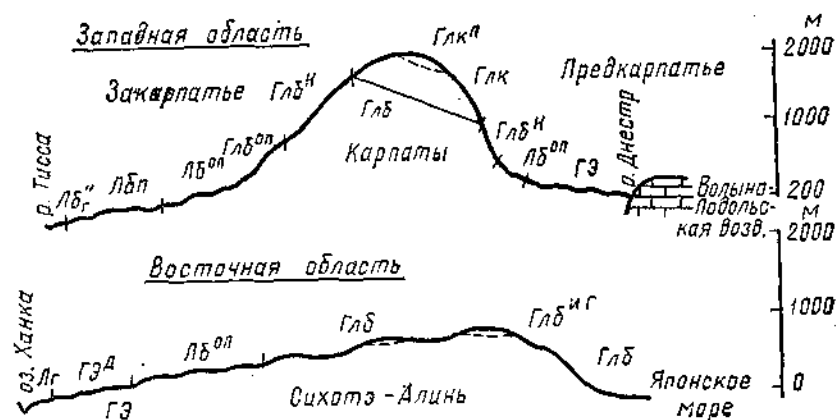


Рис. 13. Схемы макрокотен буроземно-лесных областей

бурой суглинистой толщей мощностью от 40 до 100 см, постепенно переходящей в дресву и содержащей выветрелые и ожелезненные обломки флиша. Реакция слабокислая по всему профилю, в составе поглощающего комплекса Al^{3+} и H^+ , определяющие сильную насыщенность почв, нередко включаемую даже в их название в качестве фациального признака. Как и все буроземы, карпатские почвы содержат много несиликатного железа.

Ниже пояса предгорий располагается полоса высоких древних террас, сильно расчлененных и сохранившихся лишь фрагментами. Поверхности террас слабо выпуклые, и к ним приурочены оподзоленные разности буроземов, занимающие наиболее пологие склоны, шлейфы, седловины. В самых неблагоприятных условиях дренажа — на плоских террасах Тиссы и ее притоков — развиваются буроземно-подзолистые и подзолисто-буроземные оглеенные почвы. Большая часть их распахана несмотря на то, что временное избыточное увлажнение сильно мешает их использованию. Тем не менее на дренированных буроземно-подзолистых почвах и отчасти на буроземах выращивают виноград, табак, фрукты. Наиболее благоприятны свойства почв на красноцветных корах выветривания базальтов. Редкие выходы базальтов встречаются в полосе высоких террас. Кора выветривания достигают мощности 2—5 м и завершаются буроземно-подзолистыми или бурыми оподзоленными почвами красноватого цвета со специфическим составом глинистых минералов.

Как и для прибалтийских буроземов, для закарпатских бурых оподзоленных и буроземно-подзолистых почв обсуждается вопрос об их псевдоподзолистом характере, что в еще большей мере, чем во многих других районах, отвечает комплексу факторов почвообразования.

VI-3-2. Карпаты

Светло-бурые или кислые ненасыщенные буроземы образуют нижнюю ступень вертикального спектра почв Карпат. Выше 1000—1200 м на западном склоне и 800—1000 м на восточном, более континентальном, происходит смена широколиственных лесов смешанными и хвойными (пихтово-еловыми). К поясу темнохвойных лесов приурочены темно-бурые почвы, называемые также грубогумусовыми охристыми, близкие подбурам. На отдельных вершинах в самой высокой части Карпат — Черногоре — на высотах 1600—1800 м под зарослями соснового и ольхового стланника в охристых почвах появляется торфянистый или перегнойный горизонт и признаки оподзоленности. Собственно горно-луговые почвы в Карпатах практически отсутствуют в связи с малой высотой гор.

Характерной чертой почвенного покрова Карпат является его однообразие в связи с однообразием пород и климата. В пределах каждого из двух поясов различия в почвах касаются мощности профиля и отдельных горизонтов, щебнистости.

Карпатский флиш, представляющий собой чередование слоев глинистых сланцев и песчаников, является практически единственной

материнской породой. Если в составе его преобладают песчаники, почвы особенно маломощны и щебнисты. Почвы на флише, состоящем преимущественно из сланцев, не менее кислы и ненасыщены, но более мощны, а на относительно пологих склонах * и оглеены. Развитие профиля буроземов связано также и с характером напластования: самые скелетные почвы образуются при залегании пластов флиша перпендикулярно линии склона.

Однообразие карпатского климата заключается в малых годовых амплитудах всех его элементов, однородности в пределах пояса, отсутствии экспозиционных различий. Единственное исключение — положение границы между поясами буковых и еловых лесов, которая на западном Закарпатском макросклоне располагается в среднем выше на 200—300 м.

Влияние растительности на формирование различий между почвами двойственно. С одной стороны, естественная растительность двух вертикальных поясов достаточно контрастна и способствует развитию разных типов гумуса, а следовательно, и проявлению элементов альфегумусового процесса под хвойными лесами. С другой стороны, буковые леса нижнего пояса очень часто заменены посадками ели, что в известной степени нивелирует различия между поясами. Однако высокая культура лесного хозяйства в Карпатах, в частности внесение удобрений, ограничивала развитие тенденций к альфегумусовому оподзоливанию в верхнем поясе и к деградации почв.

На плоских вершинных поверхностях в Карпатах — «полонинах» — лесная растительность сменяется разнотравно-злаковыми лугами. Полонины располагаются на разной высоте, окружены лесами, имеют различные размеры и конфигурацию, но растительность их представлена в основном белоусом. Дернина, им образуемая, чрезвычайно плотна и препятствует возобновлению леса. Подобная растительность в сочетании с интенсивным выпасом приводит к иному соотношению почвообразовательных процессов по сравнению с лесными буроземами и появлению на полонинах дерново-буроземных почв. Морфологически процесс гумусонакопления выражен слабо, в составе гумуса возрастает количество гуминовых кислот и появляется их II фракция (кислоты, связанные с кальцием).

VI-3-3. Предкарпатская провинция

Климат приобретает некоторые черты континентального, а рельеф (предгорная равнина) представляет собой серию плоских или слаборасчлененных пролювиально-аллювиальных поверхностей, наклоненных к юго-востоку, к Подольской возвышенности. Полоса

* Рельеф участков, сложенных сланцевым флишем, отличается более спокойными, сглаженными формами, тогда как песчаники дают крутые обрывистые склоны с частыми скальными выходами.

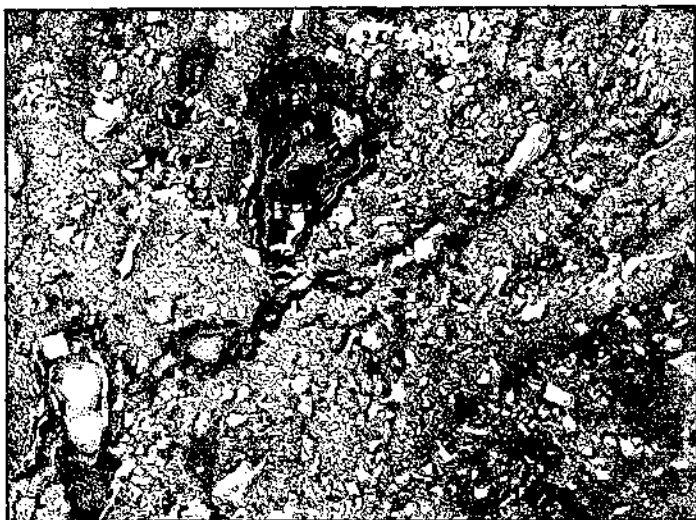


Рис. 14. Микроформы железистых «инкрустаций» в иллювиальном горизонте элювиально-глеевой почвы (увеличение 35—40×)

холмисто-увалистых предгорий в отличие от Закарпатья сильнее сужена, а местами выклинивается.

Пролювиально-аллювиальные поверхности перекрыты лессовидными суглинками; с удалением от Карпат гранулометрический состав суглинков становится более тяжелым, а мощность возрастает. Смешанные леса из дуба, граба, пихты и ели сохранились только отдельными пятнами вблизи Карпат.

Почвы лесного Предкарпатья долгое время относили к дерново-подзолистым из-за их контрастной цветовой и структурной дифференциации профиля. Однако анализ условий почвообразования, свойств и режимов почв позволили рассматривать их как почвы с чрезвычайно ярко выраженным поверхностным элювиальным оглеением, наложенным на текстурно-дифференцированный профиль. Почвы очень близки западно-европейским псевдоглеям (М. И. Герасимова, 1967). Механизм и возраст текстурной дифференциации установить довольно трудно; по географическому положению территории можно предполагать, что оглеение сочетается с почвообразованием типа буроземно-подзолистого либо текстурная дифференциация имеет палеопочвенную (голоценовую) или литологическую природу.

Развитие элювиального оглеения обеспечивается: а) условиями рельефа — преобладанием плоских слабо наклонных поверхностей; б) климатом — осенне-зимне-весенним переувлажнением на фоне положительных температур, сочетанием теплоты и высокой влажности летом и позднелетним — раннеосенним иссушением почвы; в) двучленностью рыхлой толщи при тяжелом гранулометрическом составе ее нижней части. Последний фактор не только способствует элювиальному оглеению, но и сам стимулируется им: известно, что

поверхностное оглеение усиливает вынос веществ в результате процессов обезжелезнения, повышения дисперсности почвенной массы.

Как и во всех глеевых почвах, в элювиально-глеевых диагностика и главные свойства почв связаны с железом. Выделяются три вертикальные зоны преобладающих железистых новообразований: 1) верхняя конкреционная в горизонте A_2 с обильными, но однообразными по строению марганцево-гумусово-железистыми конкрециями в бесструктурной белой мучнистой массе; 2) средняя (горизонт B_1) слабокристаллизованных форм, пропитывающих и отчасти цементирующих агрегаты, с натеками и «инкрустациями» по порам (рис. 14); 3) нижняя «мраморовидная» с голубоватыми тонкими прожилками и разводами на охристо-желтом фоне — зона высокой подвижности железа — горизонт BC_m . В катенах элювиально-поверхностно-глеевые почвы различаются степенью выраженности «элювиально-глеевых» признаков, сочетающихся с буроземными и (или) слегка завуалированных остаточной луговостью и окультуриванием почв. Во многих элювиально-глеевых почвах Предкарпатья действует или проводится гончарный дренаж, широко применяется бороздование и узкозагонная вспашка.

VI-4. ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ОБЛАСТЬ

К Дальневосточной (муссонной суббореальной буроземно-лесной) области относятся территории к востоку от Бурейского и Баджальского хребтов — низменные равнины с обрамляющими их низкогорьями и хребтом Сихотэ-Алинь.

Несмотря на контрасты муссонного климата и значительную его континентальность, в почвенном покрове проявляются те же простые почвенно-географические закономерности, что и в западной области: буроземы на горных склонах — бурые оподзоленные на шлейфах и пологих склонах и элювиально-поверхностно-глеевые почвы на плоских равнинах. Отличия, связанные с климатом, касаются спектра вертикальных поясов Сихотэ-Алиня и некоторых признаков буроземов. Глубокое промерзание почв равнин также влияет на ряд их свойств, определяющих специфику элювиального оглеения. Своеобразие почв области во многом связано с ее палеогеографией и составом отложений, в частности распространением дериватов основных изверженных пород.

Горные хребты, как и на западе, не достигают больших высот — до 2000 м поднимаются лишь отдельные участки Сихотэ-Алиня на фоне преобладающих высот около 1000 м (см. рис. 16). Горные массивы сложены гранитами, кварцевыми порфирами, базальтами и песчаниками. Слой элюво-делювия достигает местами значительной мощности, хотя встречаются и выходы плотных пород. Характерны плоские базальтовые плато с куполовидными вершинами и изолированными столовыми горами в периферических частях.

На равнинах выделяется три комплекса террас с абсолютными высотами от 400 до 100 м. Высокие неогеновые террасы отличаются

наибольшей расчлененностью, имеют холмисто-увалистый рельеф и образуют переход к низкогорьям. Местами они сложены галечниками встречаются на них и древние коры выветривания. Раннечетвертичные террасы с волнисто-увалистым рельефом сложены плотными бурыми глинами, генетически связанными с выветривающимися основными породами. На юге, в Приморье, обнаружены и красноцветные глины, что может объяснить высказывавшиеся иногда представления о ферсиаллитном характере почв. Среднечетвертичные террасы также сложены глинами, но слабее расчленены, как и позднечетвертичные, в основе которых участвуют озерно-аллювиальные глины. Материнские породы почти всех почв равнин глинисты. Характерный элемент ландшафтов средних и низких террас — древние береговые валы (рёлки), сложенные песками с гравием, почти не выделяющиеся в рельефе, но занятые дубравами среди луговой или лугово-болотной растительности.

Дубравы на рёлках представляют нижний лесной пояс. Древесный ярус, с низкой сомкнутостью, состоит из низкорослого монгольского дуба с примесью черной березы и развитым кустарниковым ярусом из леспедецы и лещины. В травянистом покрове (с высоким проективным покрытием) участвует много лесных и луговых видов. Однако по своему развитию травостой дубов уступает пышным и красочным злаково-разнотравным лугам, кое-где еще сохранившимся на относительно молодых террасах.

Широколиственные леса заходят и на высокие террасы, но в отличие от дубрав рёлок состав их древесного яруса исключительно разнообразен (амурский бархат, орех маньчжурский, ильмы, клены, липы, ясень). Травяной покров развит слабее, но появляются лианы, столь характерные для дальневосточных лесов. Наибольшей сложностью строения и разнообразием состава выделяются хвойно-широколиственные леса — основная растительная формация области. Хвойные породы представлены в них кедром, а на юге черной пихтой, много лиан, в травяном покрове значительно участие папоротников.

Высокая продуктивность растительных сообществ (см. табл. 1) и благоприятные гидротермические условия вегетационного периода способствуют повышенной интенсивности почвообразования, которое в то же время ограничивается глубоким зимним промерзанием (полное оттаивание почв в Среднеамурской низменности заканчивается иногда к началу июня) и тяжелым гранулометрическим составом пород.

Бурые лесные почвы формируются в условиях хорошего дренажа: под хвойно-широколиственными лесами в горах и под дубравами на рёлках на равнинах (в последнем случае почвы бывают оглеены в нижних горизонтах).

Горные буроземы могут быть названы насыщенными или слабонасыщенными многогумусными. Эти два признака отличают их от западных буроземов и отражают различия в биоклиматических условиях. Как и во всех буроземах, в дальневосточных отчетливо про-

является влияние материнских пород; особенно контрастны свойства буроземов на гранитах и базальтах.

С высотой и к северу буроземы типичные сменяются иллювиально-гумусовыми, называемыми также буротаежными иллювиально-гумусовыми почвами, под темнохвойными лесами, травяными или моховыми, иногда с примесью мелколиственных пород. Эти почвы отличаются от собственно буроземов грубогумусностью, активным биогенным захватом оснований в органогенном горизонте, высокой гумусированностью коричневого горизонта B_h , обогащенного также оксалатно-растворимым алюминием и железом, высокой кислотностью, ненасыщенностью, фульватным составом гумуса. Иллювиально-гумусовые буроземы по распространению и свойствам образуют переход между собственно буроземами и подбурами, которые сменяют их на севере и с высотой в поясе кедрового стланника. Подбуры чередуются здесь с примитивными и сухоторфянистыми почвами.

На основной поверхности террас господствуют элювиально-поверхностно-глеевые почвы, названные Б. А. Зимовцом и Ю. А. Ливеровским подбелами. В зависимости от высотного уровня террас, т. е. возраста почв, подбелы разделяются на лесные на высоких террасах, луговые на средних и отчасти низких террасах. На последних широко распространены также луговые и лугово-болотные почвы, среди которых изредка встречаются осолоделые разности. По мнению Ю. А. Ливеровского и некоторых других исследователей, почвы разновозрастных террас образуют единый эволюционный ряд: луговые почвы → луговые подбелы → лесные подбелы.

Луговые почвы под мезофильными, сырыми или остепненными (на террасах оз. Ханка) лугами характеризуются ярко выраженным процессом гумусонакопления, несколько вуалирующим грунтовое оглеение нижних горизонтов и придающим особое своеобразие мерзлотным признакам. В гумусовых горизонтах накапливается до 10—15% темного, преимущественно гуматного гумуса при мощности горизонта 20—50 см. Комковатая или зернисто-комковатая структура его верхней части с глубиной сменяется своеобразной «икряной» или сегрегационной (по В. И. Росликовой), образование которой связано с криогенными процессами в гумусированной переувлажненной почве. Признаки осолодения, более свойственные лугово-болотным, чем луговым, почвам, устанавливаются в основном аналитически — по повышенному содержанию поглощенного Na , а также подвижной SiO_2 .

Луговые подбелы наиболее характерны для террас среднего уровня и сочетают в себе признаки (остаточные?) лугового почвообразования и элювиально-глеевого. К первым относятся: темный гумусовый горизонт с высоким содержанием гумуса, но менее мощный, чем в луговых почвах, потечность гумуса, иногда — икряная структура, слабоокислая до нейтральной реакция, слабая ненасыщенность. Хотя эти признаки обычно считают остаточными, унаследованными от луговых почв, они не противоречат и современному сочетанию факторов почвообразования, особенно для низких террас. Близкое

Т а б л и ц а 8. Сравнение западной и восточной буроземно-лесных областей

Факторы почвообразования, почвы	Западная область		Восточная область	
	горы	равнины	горы	равнины
<p>Факторы почвообразования</p> <p>Климат: Сумма $t > 10^{\circ}\text{C}$ Годовая температура, t°</p>	<p>Океанический, умеренно-теплый 2500—2800 20</p>		<p>Муссонный, умеренный 2000—2500 40</p>	
Растительность	<p>Однообразна: Букняки мертволоковые, дубово-грабовые леса. Елово-пихтовые леса. Посадки ели</p>	<p>Почти не сохранилась; дубово-букковые леса</p>	<p>Сложные хвойно-широколиственные папоротниково-травяные леса</p>	
<p>Рельеф (преобладающие типы) Материнские породы</p>	<p>Среднегорья Флэш</p>	<p>Аллювиально-продувальное, плоские Лессовидные суглинки</p>	<p>Низкогорья (среднегорья) Базальты, граниты, песчанки</p>	
<p>Почвы Макрокатена</p>	<p>Перегно-охристые, охристые, буроземы, кислые, буроземы, оподзоленные, буроземно-подзолистые, элювиально-глеевые</p>	<p>Буроземы иллювиально-гумусовые, буроземы, буроземы оподзоленные, подбелы лесные и луговые</p>	<p>Озерно-аллювиальные, плоские Глины, тяжелые суглинки</p>	
<p>Преобладающие элементарные почвенные процессы</p>	<p>Альфегумусовый сиалитное выветривание (буроземобразование)</p>	<p>Элювиальное поверхностное оглеение</p>	<p>То же + гумусоаккумуляция, гидрогенная аккумуляция</p>	
Региональная специфика	<p>Ненасыщенность; одностороннее образование покрова</p>	<p>Исключительное развитие элювиального оглеения, мощность профиля $> 2,5 \text{ м}$</p>	<p>Ненасыщенность, влияние контрастных пород</p>	

залегание горизонтов грунтовых вод или верховодки при тяжелом механическом составе объясняют частое присутствие грунтово-глевых горизонтов в нижних частях профиля.

Общие признаки луговых и лесных подбелов связаны с текстурной дифференциацией профиля и элювиальным оглеением. Глинисто-иллювиальный горизонт, ореховатый, с пленками (кутанами) иллювирования, обязателен в профиле всех подбелов. В луговых подбелах он залегает непосредственно под гумусовым или переходным ($A_1A_2 - A_2B_g$) горизонтом. Кроме глины активно мигрирует и гумус. Признаки элювиального оглеения — конкреционность верхних горизонтов и накопление аморфных соединений железа в средних.

Лесные подбелы отличаются характером гумусового горизонта (мощностью 10—20 см, буровато-серого, с элементами гумуса «модер», фульватно-бурогуматного), наличием сплошного элювиально-конкреционного горизонта, развитым глинисто-иллювиальным горизонтом, но со следами вымывания гумуса, исчезновением признаков оглеения вниз по профилю. Общая мощность профиля составляет 1,5 м, что немного больше, чем у луговых подбелов. Ее дальнейшее увеличение ограничено глинистостью пород и тепловым режимом.

Лесные подбелы обнаруживают типичный для всех текстурно-дифференцированных почв ход изменений основных свойств по профилю. Они слабокислы, ненасыщены, обогащены несиликатными формами железа. Вместе с тем у луговых и лесных подбелов имеется одна особенность, не обнаруженная ни в каких других почвах: в нижней части иллювиального горизонта появляются ярко-белые точечные кремнеземистые новообразования — «присыпка». Их присутствие отражает региональную геохимическую специфику низменностей Среднего Приамурья — силикатно-гидрокарбонатный состав их грунтовых вод. В гидрогенной аккумуляции кремнезема В. А. Ковда видит своеобразие почв рассматриваемой территории.

Таким образом, при значительном сходстве в ведущих закономерностях распространения почв западная и восточная буроземно-лесные области различаются в отношении отдельных факторов почвообразования и в проявлениях ряда процессов (табл. 8).

Глава VII

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСО-ЛУГОВО-СТЕПНЫЕ ОБЛАСТИ

Равнинные лесо-лугово-степные области включают самую большую по площади Восточно-Европейскую, меньшую Западно-Сибирскую и совсем малую Дальневосточную. Характерные черты: широкий спектр зональных почв, преобладание мезоструктур как формы организации почвенного покрова.

Границы лесостепи определяются преимущественно на основании реконструкций растительного покрова, существовавшего в доагрикультурный период, так как в настоящее время 70—80% площади занимают пашни.

Выделение лесо-лугово-степных или лесостепных регионов и их дальнейшее подразделение сильно различаются в разных схемах почвенно-географического районирования, причем не только в связи с разнообразием факторов почвообразования или сложностью почвенного покрова, но и в связи с разными почвенно-генетическими концепциями. Противоречивость взглядов на образование лесостепных почв и лесостепи проиллюстрируем двумя цитатами. 1. Распределение почв зависит «лишь от рода покрывающих их растительных формаций и их взаимной смены» (С. И. Коржинский, 1887, цит. по И. В. Тюрину, 1939, с. 217). 2. «На идеально равнинном континенте, сложенном однородными суглинистыми породами, и при отсутствии суффозионно-эрозионных процессов не было бы зоны лесостепи...» (В. В. Пономарева. Бот. журнал, 1970, № 4, с. 582).

Автономные почвы трех равнинных лесо-лугово-степных областей различны: три подтипа серых лесных почв (светло-серые, серые и темно-серые) и три подтипа черноземов (выщелоченные, оподзоленные и типичные) в Восточно-Европейской области; лугово-черноземные и черноземно-луговые, серые лесные осолоделые, оподзоленные и выщелоченные черноземы в Западной Сибири; черноземовидные почвы прерий с луговыми подбелами на Дальнем Востоке. Состав автономных почв и вариабельность их свойств даже в пределах каждой области отражают широтно-зональные и фациальные тренды.

Лесо-лугово-степные области располагаются в сравнительно узкой зоне условий атмосферного увлажнения со среднегодовым $K_{увл} = 1 - 0,7$, увлажнение неустойчивое с 40% вероятностью засушливости. Однако все автономные почвы, как показали результаты прямых наблюдений, подвержены глубокому сквозному промачиванию хотя бы 1 раз в 10 лет (типичные черноземы), и водный режим их характеризуется как периодически промывной. Отсутствие промачивания свойственно степным черноземам и служит одной из граней раздела между лесостепными типичными и степными обыкновенными черноземами.

Поскольку климатические условия оказываются близкими «предельным» для существования лесов, леса тяготеют к позициям с наибольшим увлажнением, а также к легким породам. По образному выражению В. В. Пономаревой, лесостепь по экологическим условиям существования лесных или степных ценозов подобна «коромыслу весов», и малейший сдвиг от состояния равновесия вызывает локальную экспансию лесов или степей. Наиболее разнообразны по составу и строению широколиственные леса Русской равнины, в Западной Сибири распространены мелколиственные (осиново-

березовые) леса и остепненные луга. В Дальневосточной области естественная растительность определена Ю. А. Ливеровским как «прериевидная лесостепь».

Сообщества остепненных лугов и луговых степей отличаются самой высокой биологической продуктивностью (см. табл. 1).

В составе остепненных лугов преобладают разнотравье и корневищные злаки; луговых дерновинных злаков меньше. Характерно постепенное затухание вегетации к осени, период летнего полупокоя отсутствует, как и в луговых степях, где доминируют степные дерновинные злаки (ковыли, тонконог, типчак), хотя много и корневищных.

Достаточно ясное проявление биоклиматических закономерностей в почвенном покрове равнинных лесо-лугово-степных областей обеспечивается однообразием материнских пород — лёссов, лессовидных суглинков и глин различного происхождения. Однако все они имеют довольно однородный механический состав и, за редкими исключениями, карбонатны.

Сочетания и вариации — распространенные формы структуры почвенного покрова как в Европейской, так и в Западно-Сибирской областях. В сочетаниях реализуется тот большой набор почв, который свойствен лесо-лугово-степным областям. Состав и сложность сочетаний, их контрастность, завершающие их почвы аккумулятивных позиций достаточно региональны при наличии одной общей тенденции — более высокие позиции заняты более «северными» почвами. Различия между почвами в сочетаниях усугубляются эрозией*, развитию которой благоприятствует не только рельеф, но и лёссовый характер пород, и высокий процент ливневых осадков.

Таким образом, главные черты условий почвообразования в лесо-лугово-степных областях отражают их переходный характер между лесными и степными, который, по мнению И. В. Тюрина, заключается в чертах сходства со степными областями в отношении материнских пород и с лесными областями в отношении влияния естественной растительности.

Почвы геохимически подчиненных позиций значительно разнообразнее, чем в таежных и лесных областях, начиная от слабокислых и нейтральных дерново-глеевых почв, луговых, болотных и кончая почвами засоленного ряда.

VII.2. ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛЕСОСТЕПИ И ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ

Свойства лесостепных почв можно разделить на: «лесные» — иллювиальный горизонт и «присыпка», и «степные» — темный и достаточно мощный гумусовый горизонт, кротовины и карбонатность в нижней части профиля.

* По подсчетам Б. П. Ахтырцева (1982), на Средне-Русской возвышенности эродированные почвы занимают 40—60% площади.

Обсуждая динамику границы между лесом и степью и полигенез почв, исследователи разделились на два лагеря. Большинство поддерживает гипотезу С. И. Коржинского — Г. Н. Танфильева о смещении ландшафтных зон к югу в позднем голоцене, т. е. наступлении леса на степь и образовании серых лесных почв в результате деградации черноземов — наложения лесного почвообразования на профиль степной почвы. В последние годы благодаря радиоуглеродным датировкам и специальным палеопедологическим исследованиям гипотеза была более обстоятельно аргументирована (А. Л. Александровский, 1983). Противоположная точка зрения высказывалась И. В. Тюриным, А. А. Завалишиным, А. А. Роде на основании детальных исследований гумуса, кислотности, поглощающего комплекса и валового состава серых лесных почв.

Серые лесные почвы рассматривались как результат процесса проградации — «очерноземливания», вследствие поселения степной растительности на месте лесов. Сведение леса, достигшее больших масштабов в историческое время на рассматриваемой территории, и распашка также вызывают смену общего направления почвообразования.

К существовавшим долгое время представлениям о полигенезе лесостепных почв в результате динамичности границы леса и степи в последнее время добавились теории гидроморфного происхождения некоторых лесо-лугово-степных почв на Русской равнине (в пределах низменностей) и большинства почв юга Западной Сибири (В. А. Ковда с сотр., 1966; 1973, Е. М. Самойлова, 1981).

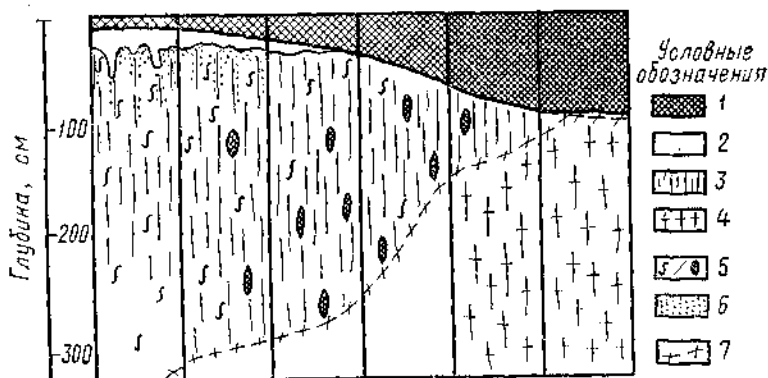
Лугово-черноземные, черноземно-луговые и луговые почвы, обычно сменяющие на низких плоских равнинах серые лесные и черноземы, обнаруживают явные признаки современного или прошлого влияния высокого стояния уровня грунтовых вод. К сожалению, достаточно объективных критериев для разделения признаков современного и прошлого гидроморфизма пока не существует, и палеогидроморфизм черноземов доказывается с позиций эволюции ландшафтов.

Географо-генетические исследования последнего времени, а также режимные наблюдения на рядом расположенных лесных и степных массивах и углубленные исследования минералогии, микроморфологии и фракционного состава гумуса подтверждают известное положение о первичном образовании серых лесных почв и оподзоленных черноземов под травяными дубравами, а типичных черноземов — под лугово-степной или степной растительностью.

Ведущим почвообразовательным процессом в автономных почвах лесо-лугово-степных областей является гумусонакопление. Рассмотрим его проявление в почвах, в наибольшей степени отвечающих зональной комбинации факторов почвообразования — серых лесных и северных вариантов черноземов.

Сложный и необычный *гумусовый профиль серых лесных почв* был и остается ключом к расшифровке их генезиса. Его изучение В. В. Пономаревой позволило сформулировать теорию современного образования серых лесных почв, показав, в первую очередь,

1 Морфология профиля



2. Состав гумуса

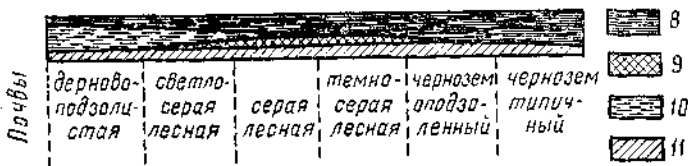


Рис. 15. Изменения свойств в зональном ряду суббореальных лесных и лесостепных почв:

горизонты: 1 — гумусово-аккумулятивный; 2 — элювиальный; 3 — глинисто-иллювиальный; 4 — карбонатно-иллювиальный; новообразования; 5 — пленки: а — глинисты; б — гумусовые («зеркала», «лаки»); 6 — отбеленные минеральные зерна («присыпка»); 7 — линия вскрытия; фракции гумуса: 8 — гуматы кальция; 9 — ульматы железа; 10 — фульваты железа и алюминия; 11 — прочие

их самобытность, а также их переходный лесостепной характер и при этом известное сходство (и даже преемственность) с дерново-подзолистыми почвами со вторым гумусовым горизонтом.

В. В. Пономарева выделяет в составе гумуса компоненты, генетически связанные как с лесными, так и со степными режимами и элементами биологического круговорота современных растительных сообществ лесостепи. К первым относятся фульваты Al, Fe и Ca, ко вторым — гуматы Ca, т. е. серые лесные почвы содержат почти все формы гумусовых соединений почв подзолистого и черноземного типов. Участие в составе гумуса форм, свойственных черноземам, возрастает к югу ареала типа серых лесных почв и они исчезают на его северной границе (рис. 15).

Однако своеобразие гумуса серых лесных почв заключается не только в соотношении между его ингредиентами, но и в их качестве и профильном распределении. Гуматы Ca в серых лесных почвах (и только в них!) подвижны, и черные гуминовые кислоты, связанные с Ca, почти не задерживаясь в верхнем горизонте, выносятся в нижнюю часть профиля, образуя темные «зеркала», «лакировку», заполняя полости между структурными отдельностями. Параллельно выносу из верхнего горизонта гуматов Ca в нем образуются

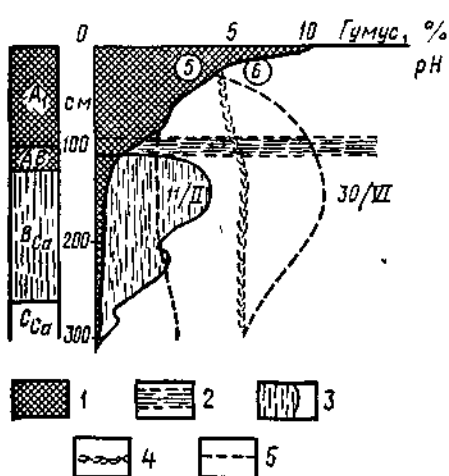


Рис. 16. Распределение по профилю типичного мощного чернозема под некосимой степью гумуса, CO_2 , карбонатов, pH и углекислоты почвенного воздуха (по Е. А. Афанасьевой, 1964):

1 — гумус; 2 — pH; 3 — экспериментально установленный диапазон колебаний верхней границы карбонатного горизонта; 4 — CO_2 карбонатов; 5 — концентрация CO_2 в почвенном воздухе

ся бурые гуминовые (ульминовые) кислоты. Фракции фульвокислот качественно иные, чем в северных почвах: в серых лесных они не агрессивны и связаны с глинами. Многокомпонентность состава гумуса серых лесных почв сопровождается их резкой дифференциацией по профилю: в горизонте A_1 относительно накапливаются бурые гуминовые кислоты, в B — фульвокислоты, а в нижней его части, на глубине около 2 м, — гуматы кальция.

Известное высказывание И. В. Тюрина о максимальном «расцвете» черноземного процесса в типичных черноземах подтверждается такими выразительными свойствами их, как исключительно высокое содержание гумуса и мощность гумусового профиля,

прекрасная зернистая структура, полная насыщенность поглощающего комплекса, высокая биогенность, максимальное естественное плодородие и т. д. Именно типичный курский чернозем назван «царем почв». Однако в последние годы утвердилось мнение, что «собственно черноземами» являются обыкновенные степные черноземы, а свойства типичных черноземов связаны с лесостепными условиями, в первую очередь, с периодически промывным водным режимом и с сезонными колебаниями концентраций CO_2 (рис. 16, И. И. Лебедева, 1974). Гумусовый профиль типичных черноземов, независимо от его мощности и содержания гумуса, подразделяется на 2 части. Верхняя часть очень равномерно и интенсивно прокрашена гумусом, она образована благодаря корневым системам травянистых растений. В нижней части, горизонте AB, отмечаются признаки вымывания гумуса, а само его образование связано с непостоянством верхней границы карбонатного горизонта. Таким образом, на фоне абсолютного преобладания в гумусе типичного чернозема гуминовых кислот, а среди них второй фракции наблюдается некоторая его подвижность, свидетельствующая о лесостепном почвообразовании в типичных черноземах.

VII-3-1. Провинциальные изменения свойств почв

Одна из наиболее глубоко изученных в почвенном отношении и сильно измененных человеком Восточно-Европейская область представляет собой «классическую» лесостепь, где отчетливы широтно-зональные и провинциальные тренды в почвенном покрове, влияние мезо-(и микро-) рельефа, где пространственное распределение лесных и степных сообществ позволило разработать несколько гипотез происхождения лесостепи и ее почв.

Изменения климата, в целом умеренно континентального с нормальным — недостаточным увлажнением, происходят сравнительно быстро в широтном и меридиональном направлениях. На западе области выпадает до 600 мм осадков, на востоке 400—450 мм, температуры января составляют, соответственно, —(5—6) и —(12—14)°С.

В соответствии с фациальными изменениями климата с запада на восток изменяются свойства почв. Серые лесные почвы (включая светло-серые и темно-серые) западных провинций при прочих равных условиях отличаются от аналогичных почв центральных («эталонных») и восточных провинций большей мощностью и дифференцированностью профиля, меньшим содержанием гумуса при более глубоком его проникновении в минеральную толщу и оглиненностью последней. Оглиненность западно-украинских почв послужила причиной определения их как «серобурые лесные» т. е. переходные к западным буроземам.

Провинциальные изменения северных черноземов в меньшей мере проявляются в оглиненности, затрагивая в основном гумусовый профиль. С запада на восток уменьшается мощность гумусовых горизонтов и увеличивается содержание гумуса в верхнем горизонте. Проследить эту закономерность не всегда удастся в силу нарушения профилей черноземов эрозией и пахотой. Н. Н. Розов приводит следующие значения для выщелоченных и оподзоленных черноземов трех возвышенностей: Подольской, Среднерусской и Приволжской. Содержание гумуса и мощность гумусового горизонта соответственно равны: 5—6% и 1 м; 6—9% и 65—95 см; 10% и 60 см (1939).

VII-3-2. Характеристика почвенного покрова

Рассмотрим закономерности строения почвенного покрова области по крупным геоморфологическим единицам — возвышенностям и низменностям, и изменения его с запада на восток (схема 6).

Наибольшей высотой (до 400 м) и значительным расчленением выделяется *Подольское плато*, сложенное кристаллическими породами, известняками, доломитами и песчаниками, частично перекрытое лёссами. Долины рек врезаны на 150—200 м, склоны круты и обрывисты, вплоть до каньонов, встречаются выходы плотных пород. Широко распространены эродированные и щебнистые почвы, среди

Схема 6. Состав почвенного покрова Восточно-Европейской лесо-лугово-степной области

Автономные почвы	Возвышенности и возвышенные равнины					Низменности		
	Волыно-Подольская	Приднепровская	Средне-Русская	Приволжская	Высокие Заволжье	Приднепровская	Тамбовская	Низкое Заволжье
Светло-серые	■				■			■
Серые								
Темно-серые								
Черноземы:								
оподзоленные								
выщелоченные								
типичные								
Прочие почвы	черноземы карбонатные			боровые пески	дерново-подзолистые	черноземы осолоделые и солончаковые, солончи	лугово-черноземные, луговые, солончи	

■ — площадь, занимаемая почвой в регионе

черноземов нередко остаточнокарбонатные. Местами сохранились дубравы с грабом, ильмом, буком на серых лесных почвах, массивы которых достигают значительных размеров на междуречьях Днестра — Буга и Днестра — верховья Прута. Эти территории отличаются самым расчлененным рельефом, а в распределении серых лесных почв и черноземов дренажность играет не последнюю роль.

На Приднепровской возвышенности среди серых лесных почв более оподзоленные разности тяготеют к расчлененным оврагами и балками участкам. Черноземы занимают чаще террасы и по крупным речным долинам проникают на север. Среди черноземов встречаются оподзоленные в сочетаниях с серыми лесными почвами. Южнее тянется полоса типичных сверхмощных черноземов. Мощность гумусовой прокраски достигает в них 130—190 см при содержании гумуса в верхнем полуметре 3,5—4%.

Приднепровская низменность и Окско-Донская равнина перекрыты ледниковыми и покровными отложениями, слабо расчленены, местами встречаются суффозионные западины. Грунтовые воды слабо минерализованы и подходят близко к поверхности. К низменностям относится и южная окраина Украинского Полесья — плоских или гривистых песчаных равнин, местами с «лёссовыми островами».

Приднепровская низменность в значительной части занята террасами Днепра и его притоков. Террасы и междуречные равнины

перекрыты лёссами; на их ровной поверхности встречаются блюдцеобразные плоские западины — колки. Приднепровскую низменность называют иногда черноземной колковой лесостепью и сравнивают с равнинами Западной Сибири. В отличие от окружающих возвышенностей почвенный покров слагается черноземами, осолоделыми и солонцеватыми, а серые лесные почвы практически отсутствуют. Колки обычно заняты солодами. На низких террасах Днепра и Десны некоторые понижения заняты содовыми и карбонатными солончаками. Солоди и солонцы Приднепровской низменности изучались К. К. Гедройцем, создавшим на их примере теорию эволюции засоленных почв (триада «солончак → солонец → солодь»).

Окско-Донская равнина отличается наихудшими условиями дренажа во всей области, и здесь широко распространены лугово-черноземные, черноземно-луговые и луговые осолоделые и солонцеватые почвы. Западины заняты солодами.

Среднерусская возвышенность — наиболее обширная и разнообразная в отношении слагающих ее осадочных пород, имеет абсолютные высоты 200—300 м; возвышенность сильно расчленена балками и оврагами, речными долинами. На севере встречаются моренные отложения, в остальном почвообразующими породами служат элюво-делювий плотных пород и несплошной лёссовый покров. В почвенном покрове западных отрогов Среднерусской возвышенности в отличие от Приднепровской и Подольской серые лесные почвы не образуют крупных сплошных ареалов, светло-серые почвы почти отсутствуют, а основной фон создается средне- и малогумусными сверхмощными черноземами. Темно-серые лесные почвы занимают лишь крутые, изрезанные оврагами склоны плато по правым берегам рек.

Центральная, наиболее высокая и расчлененная часть Среднерусской возвышенности имеет довольно разнообразный почвенный покров, слагающийся сочетаниями серых лесных почв и черноземов. Состав сочетаний, различен, хотя отмечается приуроченность светло-серых и серых почв к водоразделам, выпуклым или сильно расчлененным склонам, поросшим байрачными дубравами. Значительно участие серых лесных почв и на севере возвышенности, в полосе «засек». Песчаные массивы заняты дерново-подзолистыми почвами.

К югу, между Орлом и Курском, в условиях менее резко выраженного эрозионного рельефа сочетания с участием серых лесных почв уступают место однородным ареалам выщелоченных и типичных мощных черноземов. Почвенный покров сильно нарушен эрозией, промышленными разработками и другими видами человеческой деятельности; уменьшились запасы гумуса в черноземах, расплылена структура. Почвы с признаками повышенного увлажнения (лугово-черноземные и черноземно-луговые) встречаются только в днищах балок.

На *Приволжской возвышенности* вновь увеличивается разнообразие лесостепных почв, чему способствуют пестрота материнских пород и сильная расчлененность. Вдоль Суры и Алатыря встречаются крупные песчаные массивы с золотым рельефом под сложными

сосняками с участием широколиственных пород. Отсутствие морфологических признаков оподзоленности, развитый гумусовый горизонт определили название «дерново-боровые» почвы. От борových песков лесных областей они отличаются большей гумусированностью, что связано с особенностями сосновых лесов. Тяжелые глинистые породы (элювий юрских и меловых глин) «сдвигают» почвообразование в черноземную сторону. Так, в северной части возвышенности еще В. В. Докучаевым были описаны выщелоченные глинистые черноземы с повышенным вскипанием (черноземы плато, пологих склонов, долинные); на глинах встречаются и типичные тучные черноземы, причем некоторые из них были обнаружены под дубравами. В ареалах черноземов на глинах подчиненные позиции заняты оподзоленными черноземами и темно-серыми почвами на лесовидных суглинках. В северной части возвышенности соотношение между почвами меняется, и на основных поверхностях сменяют друг друга три подтипа серых лесных, а черноземы спускаются в долины. Влиянием пород объясняется приуроченность серых лесных точек к песчаным опокам, а черноземов — к известнякам в восточной сильно расчлененной Приволжской полосе. На сравнительно однородных покровных глинах формируются известные «пензенские» тучные оподзоленные и выщелоченные черноземы.

Заволжская низменная лесостепь разделяется долиной Камы на северную и южную. Отсутствие резких контрастов в рельефе и однородность пород — лессовидных глин, подчеркивают зональные различия. В северном Прикамье преобладают смешанные леса с участием ели и пихты и серые лесные почвы при полном отсутствии черноземов. И. В. Тюрин, детально исследовавший почвы в районе Казани, считает наиболее характерными для всей территории светло-серые почвы. Серые лесные почвы иногда развиваются из светло-серых вследствие освоения человеком. Еще севернее, в бассейне Вятки, наблюдается постепенный переход к дерново-подзолистым почвам, и под темнохвойной тайгой Н. Н. Розовым выделялись даже «серые подзолистые» почвы (1939).

Южное Прикамье, также имеющее сравнительно ровный рельеф и покров желто-бурых глин, занято «долинными» черноземами, в меньшей мере выщелоченными и оподзоленными. Своеобразие «долинных» черноземов, занимающих преимущественно волжские террасы, заключается в их высокой гумусированности, динамичности карбонатов, перерытости землероями; они близки типичным мощным черноземам, а некоторые их свойства позволяют предполагать, что они произошли из луговых почв.

В *лесостепи высокого Заволжья* распределение почв обусловлено литолого-геоморфологическими причинами. Высокие (300—400 м), сильно расчлененные водораздельные поверхности, сложенные пермскими красноцветными глинами, заняты лесными почвами. В понижениях на переотложенных глинистых осадках преобладают черноземы, которые приурочены и к выходам карбонатных пород. На высоких водоразделах с бескарбонатными суглинками под смешанными широколиственно-елово-пихтовыми лесами встречаются

дерново-подзолистые почвы. На карбонатных пылеватых суглинках развиты катены из серых лесных почв, в том числе почв со вторым гумусовым горизонтом. Черноземы относятся к тучным (выщелоченные, оподзоленные на севере и типичные на юге), выделяясь среди всех европейских черноземов максимальным содержанием гумуса*; это их провинциальная особенность.

Таким образом, к характерным особенностям почвенного покрова Восточно-Европейской области относятся:

1. Проявление зонально-провинциальных закономерностей.
2. В мозаике серых лесных почв и черноземов первые тяготеют к западным и северо-восточным частям области, а также к легким породам и сильно расчлененным водораздельным пространствам; черноземы — к восточным и юго-восточным районам; занимают более ровные и глинистые участки, в частности, по речным долинам проникают дальше всего к северу.
3. Переувлажненные почвы имеют ограниченное распространение, причем в условиях затрудненного дренажа развиваются почвы засоленного ряда.
4. Частные закономерности распределения черноземов и серых лесных почв на возвышенностях различны в отдельных частях области, не всегда отчетливы и, по-видимому, трансформированы антропогенными факторами.
5. В песчаных массивах устойчиво сохраняются дерново-подзолистые и дерново-боровые почвы.

VII-4. ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Лесо-лугово-степные ландшафты Западной Сибири протягиваются узкой полосой с запада на юго-восток от Урала до Оби и Салаира. Суровость климата сказывается в глубоком промерзании почв — до 1,5 м и длительном нахождении их в мерзлотном состоянии — до 5 мес. Среднегодовая сумма осадков составляет 360—400 мм при $K_{увл}$ около 0,4. Повторяемость засушливых лет 15—20%. Тем не менее для лесо-лугово-степной области, как и для таежно-лесной в пределах Западно-Сибирской низменности, чрезвычайно характерна сильная заболоченность в связи с плоским рельефом, слабым развитием поверхностного стока, близким залеганием уровня грунтовых вод, низкой фильтрационной способностью суглинистых горизонтально-слоистых толщ, слагающих Западно-Сибирскую озерно-аллювиальную равнину. Характерная черта Западно-Сибирской лесо-лугово-степной области — сочетание заболоченности с засолением, преимущественно содовым (рис. 17).

На водораздельных пространствах преобладают лугово-черноземные солонцеватые и осолоделые почвы в комплексах с солодями, луговыми солонцами, луговыми и лугово-болотными засоленными почвами. Черноземы, выщелоченные и оподзоленные, вместе с серыми лесными почвами вытесняются на приречные склоны, относи-

* По данным Л. И. Прасолова (1939), около 12% в среднем и до 16—17%

тельно хорошо дренируемые. Среди серых лесных почв часты осолоделые и оглеенные разности. Занимая ограниченные площади в области, серые лесные почвы на западе ее по карбонатным суглинкам проникают на север в ареалы дерново-подзолистых почв, в то время как дерново-подзолистые почвы образуют пятна среди черноземов (почвы на суглинках со вторым гумусовым горизонтом) и крупные массивы на песках. Облесенность территории уменьшается с севера на юг и с запада на восток от 10—20 до 1—5%; повсеместно преобладают березовые травяные леса.

Основная часть области — *Западно-Сибирская низменность* — плоская озерно-аллювиальная равнина с комплексом террас вдоль Оби и ее крупных притоков, отличается исключительно низкой дренированностью и развитием форм микро- и мезорельефа с комплексами и сочетаниями почв. Лоцинно-грядистый рельеф особенно характерен для центральной Приишимской части и восточной — Барабинской низменности, где, кроме того, очень много озер и болот.

Все исследователи обращают внимание на исключительное разнообразие болот, хотя площади, занятые болотами, уменьшаются с 70—80% в бореальных областях до 30—35% в суббореальной (А. А. Макунина, 1982). В северной части области встречаются пятна верховых сфагновых болот, широко распространены осоково-тростниково-моховые, травяные (осоковые, вейниковые), высокотравные (займища) болота с торфянисто- и торфяно-болотными почвами.

Засоленность почв, почвенно-грунтовых вод, озер — вторая характерная черта области. Причины ее заключаются в составе пород, континентальности климата и бессточности. К. А. Уфимцевой северная граница лесостепи проводится по распространению засоленных пород. Озера и низинные болота окаймлены обычно луговыми содовыми солончаками или солончаковатыми солонцами, в комплексах с луговыми солончаковатыми почвами.

На междуречьях в той или иной мере солонцеваты практически все суглинистые почвы. Лугово-черноземные и черноземно-луговые солонцеватые и осолоделые почвы сменяются к югу крупными массивами содовых и сульфатно-содовых разнообразных солонцов, чередующихся с луговыми солончаковатыми почвами. На глинах формируются солонцеватые черноземы, на суглинках и супесях грив — серые лесные осолоделые. Даже простое перечисление почв показывает, что присутствие солей вызывает большую нестроту почвенного покрова за счет различий в химизме и степени влияния засоления на почвообразование, причем с явной тенденцией к развитию более «южных» почв, свойственных степным ландшафтам.

Третья общая черта почвенного покрова — значительная роль микрорельефа, главным образом западин, испещряющих не только плоские водоразделы, но и гривы, и даже относительно дренированные поверхности. Многие западины — колки, заняты солодами, реже серыми осолоделыми почвами и солонцами.

Таким образом, слабо дренируемые междуречья выделяются исключительной мозаичностью почвенного покрова, частой сменой

почв, вызванной влиянием засоления, гидроморфизма, мезо- и микро- рельефа.

По сравнению с такой пестротой катены узких приречных полос могут показаться однообразными. Они слагаются выщелоченными черноземами, средне- и многогумусными с колючими солодами на суглинках и супесчаными черноземами вблизи песчаных террас.

Помимо плоских слабонаклонных низких равнин, в область входят и возвышенные равнины, занимающие небольшие площади в ее восточной части и протягивающиеся узкой полосой на западе.

Зауральское эрозионное плато сложено палеозойскими породами, перекрытыми щебнисто-глинистыми элювиальными и элювиально-делювиальными отложениями, среди которых встречаются глинистые пестроцветные коры выветривания. Зауральское плато простирается с севера на юг к западу от Тобола и имеет холмисто-увалистый рельеф. Долины выполнены карбонатными суглинками. По сравнению с остальной частью территории Зауралья отличается хорошей дренированностью и наибольшей лесистостью. Под сосново-березовыми кустарниково-травяными лесами в приречных районах формируются северные лесные почвы, причем, по наблюдениям Л. С. Долговой, от низких террас к высоким светло-серые и серые почвы сменяются темно-серыми и оподзоленными черноземами, на дренируемых коренных склонах появляются выщелоченные черноземы, представленные южнее тучными и среднегумусовыми видами. Характерна еще одна закономерность в распределении почв: дерново-подзолистые почвы появляются, как и серые лесные, на опоках, тогда как на тяжелых суглинках и глинах чаще встречаются черноземы. Особенностью суглинистых дерново-подзолистых почв, заходящих в северную лесостепь, кроме второго гумусового горизонта, является повышенное содержание гумуса, которое считается их фаціальным признаком и отражено названием «многогумусные». Однако даже в Зауралье на плоских участках террас и междуречьях широко распространены колки с солодами. Многие междуречья заняты лугово-черноземными почвами со вторым гумусовым горизонтом под парковыми березняками.

Северная часть *Приобского плато* относится к рассматриваемой области. Ее ровные водораздельные поверхности, перекрытые лесовидными суглинками, имеют сравнительно однообразный покров выщелоченных среднегумусных, выпаванных, по данным Н. П. Лебедева (1975), черноземов с темно-серыми осолоделыми почвами в многочисленных колках. Почвенный покров плато несколько напоминает почвенный покров приречных полос низменных равнин.

Долина Оби отделяет Приобское плато от *Бийско-Чумышской возвышенности*, граничащей с Салаиром и предгорьями Алтая. По сравнению с другими районами Западно-Сибирской области, Бийско-Чумышская лесостепь ближе всего к восточно-европейским «эталонам». В условиях сильного эрозионного расчленения происходит смена серых и темно-серых лесных почв, оподзоленных черноземов выщелоченными черноземами на более ровных участках.

Выделение области в лесостепную принято сравнительно недавно, благодаря, главным образом, Ю. А. Ливеровскому — как его собственным исследованиям, так и работам, выполненным под его руководством или по его инициативе. Ландшафты и почвы равнин Приамурья и Приморья оценивались совершенно по-разному: от лугово-болотных и лугово-подзолистых до аналогичных среднерусским опольям и степных с «амурскими черноземами». Часть почвенно-геоботанических гипотез исходила из исходно-безлесного типа ландшафтов и первичности луговых почв, другие представления основывались на измененности ландшафтов и почв в результате пожаров и вырубок.

Установившаяся в последние годы в географии почв точка зрения заключается в признании своеобразного лесостепного характера южных равнин* Дальнего Востока — фрагментов Дауро-Маньчжурской лесостепной области. Зональный тип ландшафта определяется как прериевидная лесостепь с черноземовидными луговыми почвами прерий. Их основной ареал — Зейско-Буреинская озерно-аллювиальная равнина.

Географическими «соседями» черноземовидных почв прерий являются черноземы и каштановые почвы в более сухой и континентальной западной части Зейско-Буреинской равнины, бурые лесные и буротаежные почвы на окружающих равнину горах, луговые осолоделые почвы и луговые подбелы в условиях затрудненного дренажа и восточнее основного ареала, который продолжается к югу на равнинах Северо-Восточного Китая. Географическими аналогами почв дальневосточных прерий являются северо- и южно-американские бруниземы (аргудоллы); в пределах СССР такие почвы нигде больше не встречаются.

Условия почвообразования в Приамурской лесостепи сравнительно однообразны, и почвенный покров ее не отличается особой сложностью. Среднегодовое количество осадков составляет 450—500 мм, $K_{увл}$ — 0,94, причем в виде снега выпадает всего 10—35 мм. При среднеянварских температурах $-(20-24)^\circ\text{C}$ такое распределение осадков способствует глубокому (до 3 м) и продолжительному промерзанию почв. Позднее оттаивание в сочетании с обильными летними муссонными дождями вызывает появление в почвах верховодки и их продолжительное переувлажнение. При глубоком залегании уровня грунтовых вод водный режим почв зависит от верховодки, зафиксированной в среднем на глубинах от 1 до 2 м. Однако в почвах нет сильного оглеения, которое можно было бы ожидать вследствие отмеченных черт климата, а также равнинности рельефа.

* В почвенном отношении более типична Приамурская лесостепь, хотя геоботаниками и некоторыми почвоведцами выделяется и второй Приморский ареал в бассейне оз. Ханка. Имея некоторые особенности лесостепи в характере растительности (сильно нарушенной!) и в климате, Приханкайская низменность по свойствам почв ближе к равнинным областям широколиственно-лесной зоны, поэтому и была рассмотрена в предыдущей главе.

Ю. А. Ливеровский объясняет такую необычную ситуацию высоким содержанием кислорода в муссонных дождях и низкими температурами почв. Имеет значение также и хорошая структура почв, определяющая достаточную скорость фильтрации, что немаловажно при тяжелом механическом составе почв и материнских пород.

Материнские породы представлены структурными озерными и речными глинами, иногда с прослойками песка и темными сапропелевыми линзами.

В условиях равнинного мало контрастного рельефа распределение растительных сообществ связано преимущественно с составом отложений и, как и в других лесо-лугово-степных областях, не всегда сопровождается различиями в почвах. Основная поверхность равнины занята остепненными лугами (мятлик, тонконог, полевицы, полыни), на южных склонах и на песках появляются степи с ковылями и пижмой. К лугово-степной и степной растительности приурочены черноземовидные почвы. Как и в западных областях, леса занимают наиболее дренированные позиции и представлены кустарниковыми дубняками или, на юге области, сложными широколиственными лесами с преобладанием вяза и лесо-луговым покровом с участием ковылей. Под лесами чаще встречаются бурые лесные почвы и луговые подбелы, что сближает рассматриваемую территорию с суббореальными лесными областями. Однако по характеру гидроморфных почв, разнообразных и занимающих депрессии и низкие террасы, она аналогична лесостепям Русской равнины и в еще большей степени западно-сибирским, с которыми ее неоднократно сравнивали. Среди гидроморфных почв широко распространены осолоделые и солончаковатые разности. Признаки осолодения проявляются и в автономных почвах чаще аналитически *, чем морфологически.

Присутствие солей в ландшафтах — результат континентального соленакопления, засоленные породы не были обнаружены. Развитие осолодения связывается Ю. А. Ливеровским с более сухим и теплым климатом в прошлом, когда солончаково-солонцовые процессы могли протекать в степной обстановке, сменившись впоследствии осолодением.

Современные условия почвообразования в части почв прерий также не исключают возможности осолодения. Они заключаются в колебании уровня верховодки и возможности чередования восходящих и нисходящих токов почвенных слабощелочных вод. Восходящие миграции могут иметь место ранней осенью или весной, особенно в экстремные годы, а нисходящие — во время муссонных дождей.

Осолодение и повышенная роль в сравнительно гумидном ландшафте легкорастворимых солей — своеобразные геохимические черты региона, тем более, что они нередко проявляются на бескарбонатном фоне. В черноземовидных почвах прерий карбонаты не встречаются обычно выше 1,5—2 м. Содержание гумуса в верхнем гори-

* Повышенная подвижность SiO_2 ; 1—2% Na в поглощающем комплексе.

зонте составляет 6—10%, мощность гумусового горизонта 40—60 см, глубина гумусовой прокраски может превышать 1 м. По всем этим параметрам почвы близки к типичным (или выщелоченным) черноземам, отличаясь от них следующими своими свойствами: составом гумуса, оглеенностью, бескарбонатностью и «нетипоморфностью» Са, наличием «кремнеземистой присыпки».

Почвенный покров и некоторые черты почвообразования и геохимии области еще недостаточно изучены, хотя своеобразие ее и уникальность почв очевидны. Вместе с тем в почвенном покрове и свойствах почв имеются элементы сходства и с буроземно-лесными областями: появление буроземов на склонах возвышенностей и выщелоченность почв равнин.

Глава VIII

СУББОРЕАЛЬНЫЕ СТЕПНЫЕ ОБЛАСТИ

Если в лесо-лугово-степных областях широтная зональность прослеживалась как тенденция в строении почвенного покрова наряду с другими, даже более важными закономерностями, то в степных областях широтная зональность выходит на первый план, определяя главные черты почвенного покрова. Она проявляется в развитии четырех почвенных подзон, представляющих ареалы двух подтипов черноземов и двух подтипов каштановых почв с соответствующими геоботаническими подзонами. Это черноземы обыкновенные под умеренно засушливыми разнотравно-типчаково-ковыльными степями, черноземы южные под засушливыми ковыльно-типчаковыми степями, темно-каштановые почвы сухих типчаковых степей и каштановые несомкнутых полынно-кустарничково-типчаковых степей. Леса по балкам, речным долинам и на песках занимают 8% площади.

Подзоны черноземов протягиваются почти сплошными субширотными полосами от западной границы до гор Южной Сибири, сплошные подзоны каштановых почв начинаются в восточном Предкавказье, расширяются в Заволжье и Казахстане и выклиниваются на Предальтайских равнинах.

На фоне широтно-зональных структур почвенного покрова в его строении принимают участие и микроструктуры, отчасти мезо- и макроструктуры, определяемые литологическими факторами.

Если в лесо-лугово-степных областях микроструктуры-комплексы развивались локально на низменностях, в условиях затрудненного дренажа, то в степных областях они распространены в значительно более широком диапазоне условий рельефа: от равнин до мелкосолончика. В Восточно-Европейской области комплексы встречаются в ее восточной части, в Сибирско-Казахстанской области комплексность очень высока и приближается по степени развития к комплексности полупустынь. На этих же территориях появляются

литогенные мезоструктуры (Общий Сырт, Казахский мелкосопочник).

Явления фациальности (провинциальности) вполне отчетливы в степных областях, проявляясь в изменениях главных свойств степных почв — гумусового и солевого профилей. Фациальность можно рассматривать как закономерность для черноземов и как тенденцию для каштановых почв. В отличие от лесо-лугово-степных областей фациальность не вызывает принципиальных изменений в составе почвенного покрова.

VIII-1. УСЛОВИЯ И ПРОЦЕССЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ. ФАЦИАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ

Формирование степных почв обеспечивается в первую очередь умеренно засушливым климатом. Среднегодовые значения $K_{увл}$ не превышают 0,6; количество атмосферных осадков составляет 250—450 мм с минимальными значениями в Заволжье и Казахстане и максимальными (до 600 мм) в Предкавказье, где, однако, выше всего и температуры. Летний максимум осадков прослеживается везде отчетливо, особенно на востоке. Для западных районов и Предкавказья важными элементами климата являются теплая мягкая зима и продолжительный безморозный период. Средние температуры января здесь не ниже $-(1-4)^{\circ}\text{C}$, тогда как на востоке Русской равнины они падают до $-(10-15)^{\circ}\text{C}$, а в Казахстане приближаются к -20°C . Средние температуры июля при этом практически одинаковы: $+(19-21)^{\circ}\text{C}$.

Обязательное условие формирования всех степных почв — непромывной водный режим. В очень редкие исключительно влажные годы осуществляется промачивание почвенной толщи, и глубина его маркируется положением верхней границы солевого горизонта: в обыкновенных черноземах соли появляются глубже 3—4 м, в южных — около 2 м, в каштановых почвах гипс и легкорастворимые соли могут встречаться на глубинах 1—2 м.

Непромывной водный режим, преимущественное поступление растительных остатков с корнеопадом и континентальный климат способствуют накоплению устойчивых гумусовых веществ. Содержание гумуса сильно варьирует, но не опускается обычно ниже 3—4%. Для степных черноземов характерен стабильный гуматно-кальциевый состав гумуса, у каштановых почв отношение $C_{гк}/C_{фк}$ сужается, но не опускается ниже 1 в верхнем горизонте. Уменьшение содержания гумуса в каштановых почвах отражает меньшую продуктивность сухостепных сообществ (см. табл. 1), а менее гуматный его состав свидетельствует о появлении процессов ускоренной минерализации с образованием относительно простых гумусовых веществ, т. е. процессов, доминирующих в гумусообразовании полупустынных почв.

Гумусовым горизонтам степных почв свойственна хорошая зернистая или зернисто-комковатая структура, темная окраска, высокая биогенность. Общее число микроорганизмов, по данным

Таблица 9. Численность крупных беспозвоночных в черноземах (особей на 1 м²; раскопки М. С. Гилярова, 1974)

Группа почвенных животных	Чернозем типичный, Курск	Чернозем лесной, Молдавия	Чернозем обыкновенный, Ворошиловград	Чернозем южный, Ростовская обл.	Чернозем приазовский, Азов
Дождевые черви	40	157	12	6	2
Энхитреиды	76	1	—	—	5
Диплоподы	26	12	1	1	—
Проволочники	24	1	6	5	14
Чернотелки	1	2	6	16	4
Другие	144	99	25	17	59
Всего:	464	311	70	59	171

Е. Н. Мишустина (1974), в черноземах и каштановых почвах близко и составляет около 3,5 млн. в 1 г почвы (в подзолистых почвах — 1 млн./1 г почвы). В черноземах максимальна мощность активного биогенного слоя; наибольшую численность и глубину распространения в профиле обнаруживают актиномицеты и спорообразующие бактерии. Именно эти группы микроорганизмов широко представлены в черноземах Молдавии и Украины. В сибирских черноземах изменяется состав бактериального населения, а среди грибов появляются виды, свойственные солонцеватым почвам.

Мезофауна черноземов разнообразна и представлена различными родами пластинчатоусых, щелкунов, усачей, пыльцеедов, геофилид. Всегда присутствуют дождевые черви, следы их деятельности в почвах чрезвычайно наглядны, что отмечалось неоднократно, начиная еще с Ч. Дарвина. Количество видов дождевых червей ограничено; М. С. Гиляров считает, что в степных черноземах присутствует почти исключительно один вид — *Eisenia rosea*. Численность дождевых червей заметно убывает по сравнению с северными лесостепными черноземами (табл. 9).

В степных черноземах встречаются виды (преимущественно жуков), легко переходящие от фитофагии к сапрофагии и обратно, по видимому, в связи с сезонными циклами ряда биологических процессов. С сезонными явлениями связана еще одна характерная особенность существования мезофауны степных черноземов — «смена горизонтов активности» (М. С. Гиляров, 1965), т. е. ее перемещение по почвенному профилю вслед за изменениями влажности, в результате чего мезофауной перерабатывается значительная толща почвы.

В каштановых почвах сокращается численность беспозвоночных, меньше зона их обитания. Наиболее заметно резкое уменьшение количества дождевых червей.

В профиле степных почв присутствует иллювиально-карбонатный горизонт. Вскипание и отдельные карбонатные новообразования могут появляться в пределах гумусового горизонта или чуть ниже (в зависимости от механического состава и фациального положения

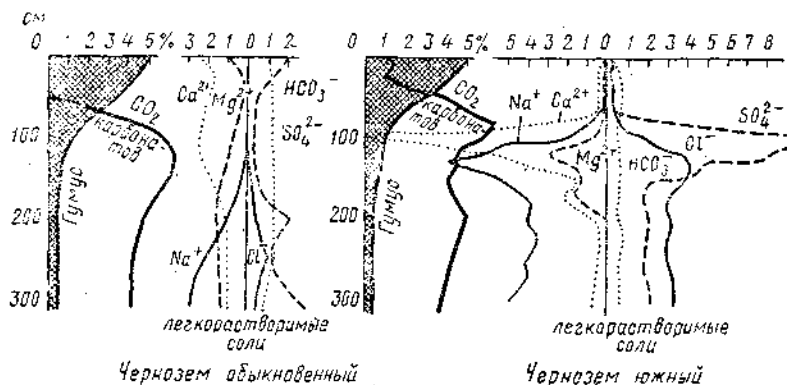


Рис. 18. Распределение солей, гумуса, CO_2 , карбонатов в степных черноземах (по Е. А. Афанасьевой, 1974)

почвы) при закономерном приближении линии вскипания к поверхности от обыкновенных черноземов к каштановым почвам. Иллювиально-карбонатный горизонт устанавливается аналитически максимумом карбонатов и морфологически — осветленностью, ростом числа новообразований: конкреционных (глазковых) форм, пропиточных (мучнистых) и миграционных (мицелярных).

Положение карбонатно-иллювиального горизонта под гумусовым объясняется продуцированием последним CO_2 , способствующего подвижности карбонатов (рис. 18). Известно, что высокие концентрации CO_2 в черноземах приходятся на среднюю часть их профиля, и почвенные растворы, перемещаясь вниз, в более глубокие и холодные горизонты, насыщаются CO_2 , в результате чего образуются относительно подвижные бикарбонаты. Перемещаясь вверх в теплое и сухое время, они переходят в нормальные карбонаты и накапливаются в форме кальцита, пропитывающего почвенную массу, и новообразований. Эта схема ближе всего к реальности в тех случаях, когда увлажнение почвы возрастает в период низких температур, т. е. когда летний максимум осадков выражен не слишком резко. Такие условия свойственны Восточно-Европейской области, а в ее пределах — западным и Предкавказской провинциям. Поэтому в обыкновенных черноземах миграционные формы карбонатов сочетаются с конкреционными. В южных черноземах и каштановых почвах (кроме почв названных провинций) миграционные формы карбонатов практически отсутствуют, а верхняя граница иллювиально-карбонатного горизонта тем более резкая, чем континентальнее климат.

Почвам западных и Предкавказской провинций свойственны миграционные формы карбонатов и повышенное вскипание, за что они получили название «мицелярно-карбонатных».

Третий обязательный горизонт в профиле степных почв — солевой. Кроме гипса в нем могут содержаться хлориды и сульфаты Na и Mg. Глубина залегания солевого горизонта повы-

шается от черноземов обыкновенных к каштановым почвам и с северо-запада на юго-восток. Присутствие его в профиле черноземов даже на значительной глубине — еще один характерный признак степных черноземов, отличающий их от лесостепных.

В почвенном покрове степных областей, особенно на востоке, большое участие принимают засоленные почвы. Источники солей различны: очень широко распространены засоленные морские отложения, значительна аккумуляция солей из минерализованных грунтовых вод. Меньшая часть солей накапливается в ходе выветривания, поступает в степные почвы золотым путем с поверхности солончаков и соленых озер, биогенным (привносится в верхние горизонты почв польнями и некоторыми другими видами растений), гидротермальным — при образовании солончаков в зонах тектонических разломов.

Независимо от механизма поступления дальнейшая судьба солей в степных областях одинакова — в силу сухого климата они сохраняются в ландшафте, ограниченно мигрируют в деятельном слое почв, определяя их эволюцию в рамках «классической триады» (солончак — солонец — солод.)

Говоря о подвижных минеральных соединениях в степных почвах в самом общем виде, можно заметить, что динамика и формы карбонатов определяют специфику почв Восточно-Европейской области, тогда как перераспределение солей и засоление почв более физиономично для Сибирско-Казахстанской области. Однако кроме этой общей закономерности в свойствах как минеральной, так и органической части степных почв особенно обыкновенных черноземов вполне отчетливы провинциальные (фациальные) тренды: 1) с запада на восток возрастает процент конкреционных форм карбонатов, сменяясь преимущественно пропиточными в Сибири; 2) к востоку также уменьшается мощность гумусового профиля наряду с увеличением содержания гумуса в верхнем горизонте (рис. 19).

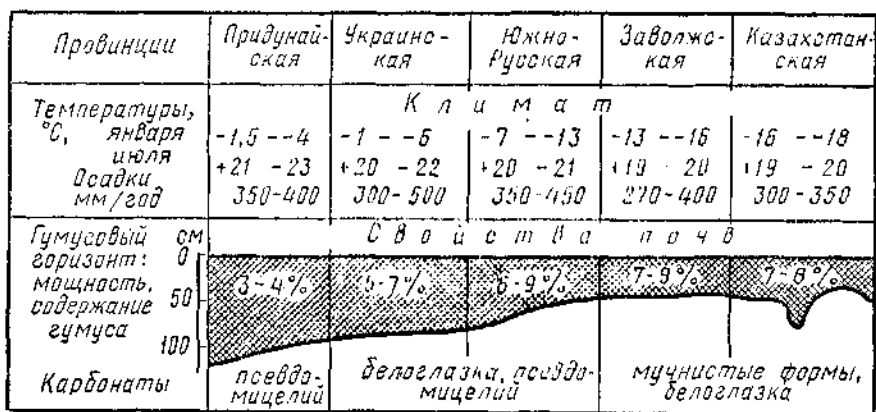


Рис. 19. Провинциальные изменения свойства чернозема обыкновенного в Европейской и Сибирско-Казахстанской областях

Рассмотренные подзональные и фациальные закономерности наилучшим образом реализуются в почвах на лёссах, лессовидных суглинках и глинах разного генезиса, которые широко распространены как в Европейской, так и в Казахстанской областях. На легких породах свойства почв изменяются, как обычно, в сторону «северных» почв. В степных почвах на супесях и легких суглинках это выражается в понижении линии вскипания и глубоком залегании солевого горизонта, но вместе с тем и в уменьшении содержания гумуса по сравнению с аналогичными почвами на средних и тяжелых суглинках и глинах. К кварцевым пескам приурочены особые почвы, отличающиеся не только от окружающих их суглинистых почв, но и друг от друга в разных областях.

Более «южное» почвообразование на тяжелых породах бывает двойным. Чаще всего на засоленных глинах усиливается засоление почв, но иногда к глинам бывают приурочены слитые черноземы. Таковы слитые черноземы Молдавии и низовьев Кубани, «щельники» Казахстана. Слитогенез, или слитизация, — процесс, свойственный полузасушливым субтропикам и тропикам, но начальные его признаки в особенно благоприятных условиях обнаруживаются в степных областях. В последние годы все чаще обнаруживаются признаки слитизации в черноземах в результате их неправильного орошения.

По сравнению с лесо-лугово-степными областями степные области существовали в более стабильных климатических условиях в течение голоцена: смещение природных зон там, где оно имело место, не было таким резким, как в лесостепи (см. рис. 7,8). Изменения климата в голоцене повлияли в основном на количественные параметры степных почв — глубину залегания солевых горизонтов, интенсивность гумусонакопления.

VIII-2. ЕВРОПЕЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

VIII-2-1. Факторы почвообразования и некоторые вопросы эволюции степных почв

В Европейской области преобладают черноземы, хорошо выражены провинциальные и широтно-зональные закономерности, относительно небольшие площади заняты засоленными почвами, почвенный покров на отдельных обширных территориях однороден. Освоенность территории достигает местами 80—90%.

Значительная часть области занята низкими равнинами с более или менее мощными покровами суглинков и глин. Таковы Причерноморская низменность, равнины в бассейне Кубани, а также Маныча, наклонные подгорные равнины Восточного Предкавказья, часть Прикаспийской низменности. Наиболее крупные возвышенности — Общий Сырт, Приволжская, Ставропольская, Подольская, Донецкий кряж. За исключением Ставропольского плато, высоты их не превышают 300—400 м. На промежуточных высотных уровнях 150—300 м располагаются сильно расчлененные возвышенные рав-

нины. Выходы плотных пород редки: Донецкий кряж, Приволжская возвышенность, Общий Сырт.

Почвенный покров области формировался не только под влиянием современного комплекса факторов почвообразования. Некоторые его черты связаны с изменениями климата в голоцене. Прекрасную возможность для изучения голоценовых палеопочв в степях предоставляют курганы с их насыпными и подкурганскими почвами, точные датировки которых обеспечиваются археологическими материалами. К сожалению, несмотря на многочисленность курганов, почвенно-археологические данные пока еще довольно редки.

Многие курганы имеют возраст 2—4 тыс. лет, т. е. предоставляется возможность изучать почвы, сформировавшиеся в атлантический, суббореальный и субатлантический периоды голоцена.

Исследования почв курганов, разбросанных почти по всей степной области Русской равнины, показали, что амплитуда изменений свойств почв была больше у черноземов, чем у каштановых почв, но в целом смещение природных зон к северу было не дальше, чем на подзону. Изменениями были затронуты такие свойства почв, как гумусность, граница вскипания и форма карбонатов. В засушливом суббореальном периоде, т. е. в интервале от 2—2,5 до 5 тыс. лет назад, черноземы отличались меньшей гумусностью, большей солонцеватостью и карбонатностью. В почвах слабо дренированных территорий, например Причерноморской низменности, повысились уровень и степень минерализации грунтовых вод, что оказало сильное влияние и на состав почвенного покрова — долю участия почв засоленного ряда. Эти изменения согласуются с археологическими материалами, свидетельствующими об уменьшении числа оседлых поселений, по-видимому, в результате ухудшения условий жизни.

В ареале каштановых почв юго-востока Русской равнины И. В. Ивановым показаны изменения почв от темно-каштановых в атлантический период до (предположительно) светло-каштановых в суббореальный. Современными в районе исследованных курганов являются каштановые почвы.

VIII-2-2. Почвенный покров провинций Восточно-Европейской области

На Крайнем западе области в междуречье Днестра и Прута распространены черноземы, относимые к степной Придунайской провинции Юго-Восточной Европы. Несмотря на то что они формируются в разных условиях рельефа — на плоской Придунайско-Причерноморской низменности и на сильно расчлененных отрогах Кодр, в них отчетливы провинциальные признаки: растянутость гумусового профиля (у обыкновенных черноземов до 100—120 см, у южных — до 80—100 см), миграционные формы карбонатов (псевдомицелий, трубочки) с поверхностным вскипанием и некоторая оглиненность. Последние лучше выражены в «ксерофитно-лесных» черноземах под остепненными дубовыми лесами. Они занимают очень

малые площади (0,5% от площади Молдавской ССР) на возвышенностях, но интересны как переходные почвы между черноземами и субтропическими коричневыми, как по географическому положению и факторам почвообразования, так и по свойствам. Оригинальными почвенными образованиями в Молдавии, также тяготеющими к субтропикам, являются «вкрапления» слитых черноземов на слабозасоленных глинах. При более сильном исходном засолении глин, что имеет место на Причерноморской низменности, слитые почвы уступают место солонцеватым черноземам и солонцам, однако распространение их еще более ограничено.

В почвенном покрове провинции, судя по подсчетам площадей почв, приведенным И. А. Крупенниковым (1974), среди черноземов преобладают смытые, в которых трудно определить подтиповую принадлежность. Сильный смыв — результат давнего и интенсивного освоения черноземов (в том числе под сады и виноградники), режима выпадения осадков, лессовидности материнских пород. Второе место по площади занимают обыкновенные черноземы, площади всех остальных почв на порядок ниже.

Обыкновенные черноземы господствуют в *Украинской* провинции, восточная граница которой проходит по Северскому Донцу. Склоны оврагов и балок заняты байрачными лесами, междуречья распаханы. Тенденция утяжеления гранулометрического состава лёссов к югу, отмеченная для лесостепи, здесь не менее отчетлива, и почти все лёссы юга Украины имеют глинистый или тяжело-суглинистый состав. Сочетание трех факторов — однообразие материнских пород, достаточная дренированность и давнее освоение — приводит к тому, что в полосе возвышенных равнин почвенный покров однообразен на значительных пространствах и представлен черноземами обыкновенными разной степени эродированности с лугово-черноземными и черноземно-луговыми почвами в балках. Украинские обыкновенные черноземы служат, в известной мере, эталоном степного черноземообразования: на них были выполнены многие исследования В. В. Докучаева и Г. Н. Высоцкого; разработаны важные теоретические и прикладные вопросы генезиса, географии и охраны степных почв, степного лесоразведения.

Подзона обыкновенных черноземов сменяется параллельной ей, но более узкой подзоной южных черноземов и совсем узкой полосой темно-каштановых почв, протянувшейся приблизительно от Херсона до Мелитополя и Бердянска. В отличие от обыкновенных южные черноземы занимают плоскую низкую равнину с очень слабым эрозийным расчленением и местами бессточную. Засоленность пород и широкое распространение микропонижений в виде западин и вытянутых обширных «подов» и «лиманов» обусловили известную неоднородность почвенного покрова. Среди южных черноземов, а тем более среди каштановых почв Причерноморской низменности много солонцеватых разновидностей. Несолонцеватые каштановые почвы приурочены к условиям очень хорошего дренажа. Глубина залегания солей в южных черноземах не выше 2 м, в каштановых почвах Причерноморской низменности соли появляются в пределах профиля.

Состав солей преимущественно сульфатный. Засолены и солонцеваты все почвы речных долин.

Поды, западины и лиманы заняты солодами, иногда оглееными с сульфатно-содовым засолением. На юге, особенно в Присивашье, нередки степные солонцы. По мнению В. П. Золотуна, изучавшего палеопочвы курганов Южной Украины, в первой половине голоцена климат отличался значительной сухостью и континентальностью; природные зоны были смещены к северу. Сильнее была и общая засоленность ландшафтов. Впоследствии более частные климатические оптимумы чередовались с периодами ухудшения климата, вызывая колебания границ зон. Приблизительно в V в. до н. э. климат южной Украины приобрел черты современного.

Вдоль побережья Черного и Азовского морей, на лиманно-морских отложениях, сильное засоление приводит к образованию сульфатно-хлоридных приморских солончаков, сменяющихся комплексами из солончаков, солонцов, засоленных лугово-каштановых почв. Черноземы степного Крыма имеют один общий «региональный» признак — малое содержание гумуса (3—4%) и, несмотря на различия в связи с породами, предгорным или приморским положением, объединяются в «малогумусные крымские».

Монотонность равнин Украинской провинции нарушает Донецкий кряж, возвышающийся до высоты 360 м и выделяющийся своим почвенным покровом по причинам как природным, так и антропогенным. Возвышенное положение обеспечивает большую влажность, что фиксируется остатками ясенево-дубовых широколиственных лесов с выщелоченными черноземами. Выходы сланцев и песчаников с черноземами обыкновенными щебнистыми чередуются с выходами известняков, мела и доломитов, на которых развиваются карбонатные черноземы. Местами на поверхность выходят и красно-бурые засоленные глины с засоленными почвами на них.

Почвенный покров Донецкого кряжа нарушен добычей каменного угля открытым методом и терриконами, хотя широко применяется рекультивация территории с буртованием. Природные закономерности оказываются измененными; правильная рекультивация приводит к устранению различий (к гомогенизации) почвенного покрова.

Распространение почв в крупных природных регионах Украинской провинции представлено на рис. 20.

Если для Украинской и отчасти Придунайской провинций главными чертами строения почвенного покрова являются широтно-зональная смена почв и влияние пород, то для *Предкавказской* характерны крупные массивы своеобразных черноземов на основной поверхности и дифференциация почвенного покрова по гипсометрическим уровням.

Своеобразие приазовско-предкавказских черноземов заключается в двух их особенностях, причины которых следует искать в основном в климатическом режиме. Это высокая подвижность карбонатов, обилие миграционных форм, поверхностное вскипание и необычность гумусового профиля. Механизм образования мицелярно-

солов, В. А. Ковда, С. В. Зони). Ф. Я. Гаврилюк, в частности, считает белоглазку, залегающую в профиле предкавказских черноземов (начиная с глубины 100—150 см ниже миграционных форм), реликтом предшествовавших фаз эволюции. Западный и восточный ареалы мицелярно-карбонатных черноземов предгорных равнин разделены Ставропольской возвышенностью — пологоволнистым плато с пологими склонами, сложенным песчаниками, мергелями, глинами и почти везде перекрытым лессовидными тяжелыми суглинками и глинами. На самых высоких участках (до 700 м) появляются лесостепные черноземы и серые лесные почвы под дубовыми лесами.

Исследования курганных почв, проведенные А. Н. Генназиным в Ставрополье, показало, что карбонатный профиль черноземов 3000—4000 лет назад существенно отличался от современного. Верхняя часть их профиля оказалась выщелоченной даже в ареалах современных южных черноземов. Автономное положение почв исключает возможность луговых фаз почвообразования, т. е. остается предположить, что в климатическом оптимуме оно протекало в условиях, близких лесостепным.

Южно-Русская (Донская) провинция отличается в сравнении с предыдущими провинциями большей сложностью строения почвенного покрова, образованного четырьмя обычными подзональными подтипами степных почв. Несмытые водораздельные почвы на лессовидных суглинках имеют комплекс свойств, наиболее характерный для каждого подтипа. Таковы среднемощные среднегумусные обыкновенные черноземы, малогумусные средние- и маломощные южные черноземы, темно-каштановые и каштановые почвы с мощностью гумусовых горизонтов от 60 до 40 см и содержанием гумуса от 5 до 2,5%. Сохранившаяся естественная растительность в подзонах черноземов представлена ковыльно-типчачковыми степями, встречаются также байрачные леса и «меловые боры» — сосняки на выходах известковых пород на возвышенностях. Пашни занимают 50—60% площади, что обычно для ареалов черноземов и много для ареалов каштановых почв, т. е. сельскохозяйственная освоенность каштановых почв высока. Пастбища нарушены выпасом, и мелкодерновинные злаки вытесняются мятликом и полынями.

Распространение «эталонных» зональных подтипов черноземов и каштановых почв (в меньшей мере) ограничено процессами эрозии, засоления и появлением особых материнских пород, существенно изменяющих свойства почв. Неоднородность почвенного покрова проявляется резко всего в виде комплексности на юго-востоке провинции. Высокая потенциальная эродлируемость вообще свойственна степным почвам в связи со значительной долей ливневых осадков при общей засушливости, с гранулометрическим составом и сложением лёссов и лессовидных пород, с распыленностью структуры распаханных почв. В Южно-Русской провинции предрасположенность к эрозии реализуется в условиях возвышенных междуречий Северского Донца-Дона и Дона-Хопра, Калачской и юга Приволжской возвышенностей. В некоторых из них, в частности в Приволж-

ской, материнскими породами служат глины, мергели, опоки, известняки, мел. В результате кроме черноземов и темно-каштановых почв разной степени эродированности в почвенном покрове участвуют карбонатные черноземы, а также выщелоченные почвы на выходах песчаников и солонцеватые на засоленных глинах. На плотных песчаниках, известняках и опоках почвы щебнисты.

Вдоль Дона, Северского Донца и некоторых их притоков тянутся массивы кварцевых песков со своеобразными бескарбонатными почвами — «серопесками» под сосновыми лесами, подробно изученными Б. Б. Полюновым.

Неоднородность почвенного покрова менее расчлененных территорий имеет иной характер — появляются солонцеватые черноземы или каштановые почвы и солонцы, а на менее дренированных поверхностях распространены комплексы солонцеватых каштановых почв с солонцами. Общая тенденция для степей Калмыкии — усиление засоленности в юго-восточном направлении. В северо-западных районах засолены нижние части склонов и долины, постепенно к югу солонцеватые почвы завоевывают и водоразделы. В лугово-степных и степных солонцах химизм засоления однообразен: кроме гипса (залегającego выше 1 м) содержатся сульфаты Na и Mg. В верхней части профиля засоления хлоридное, в нижних горизонтах и в породе — сульфатное. На составляет иногда 25—30% от емкости поглощения в луговых и лугово-степных солонцах; в степных его содержание бывает очень низким при высокой щелочности. Такие солонцы названы малонатриевыми, а высокая щелочность — содопроявлением (Е. И. Панкова, Н. И. Базилевич и др., 1973). Оба явления характерны для террас Дона и Маныча. В долинах балок и на речных поймах распространены лугово-солончаковые почвы, луговые солончаки и солончаковые солонцы. Обычно они засолены хлоридами и сульфатами.

Если неоднородность почвенного покрова, связанная с пестротой пород и засолением, нарушает проявление зональных закономерностей в отдельных частях Южно-Русской провинции, то в *Заволжской провинции* почвенный покров становится еще более сложным повсеместно. Фациальные изменения свойств зональных степных почв заключаются в укороченности гумусового профиля при увеличении содержания гумуса в верхнем горизонте; им подвержены как черноземы, так и каштановые почвы.

В пределах Заволжской провинции выделяется три различных по геоморфологии и строению почвенного покрова региона: Общий Сырт, занимающий основную часть провинции и расположенный на высотах 100—250 м, территория между р. Урал и горами Мугоджары, северная часть Прикаспийской низменности.

Общий Сырт сложен разнообразными по составу (от песков до засоленных глин) осадочными породами и перекрыт 10—30-метровой толщей сильно карбонатных сыртовых суглинков. В наиболее высоких участках и на придолинных склонах на поверхность выходят мергели, доломиты и глины. Засоленные глины, результат самой северной трансгрессии Каспия (акчагыльской), выполняют все

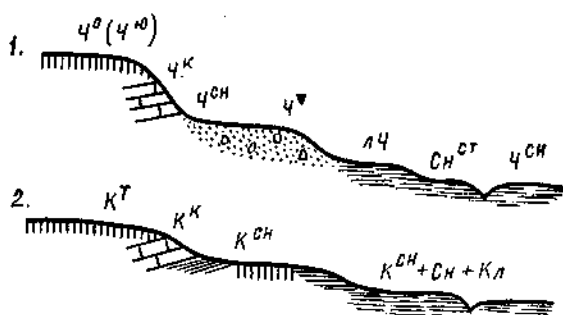


Рис. 21. Почвенные катены Общего Сырта:
1 — Северная часть, зона черноземов; 2 — Южная часть, зона каштановых почв

понижения в южной части Общего Сырта. Своеобразен и рельеф Общего Сырта — субширотные плоские или асимметричные увалы с крутыми склонами и густой сетью глубоковрезанных балок. В речных долинах хорошо выражены террасы.

В северной части Общего Сырта прослеживаются подзоны обыкновенных и южных черноземов с лугово-черноземными почвами на террасах (рис. 21). В зависимости от пород сильно варьирует механический состав черноземов, наряду с глинистыми нередко щебнисто-супесчаные разновидности. На засоленных глинах встречаются степные солонцы и солонцеватые черноземы, последние занимают и нижние части склонов. Почвы террас (глубоко) солончаковаты.

Подзона темно-каштановых почв занимает южную часть Общего Сырта. Глубоко-солончаковатые или незасоленные гумусированные темно-каштановые почвы на сыртовых глинах образуют сочетания с каштановыми и темно-каштановыми солонцевато-солончаковатыми на склонах. Засоление хлоридно-сульфатное и сульфатное. На акчагыльских глинах низких террас широко распространены комплексы из солонцов, солонцеватых каштановых и лугово-каштановых почв.

Каштановые почвы выходят на поверхность увалов на южных отрогах Сырта, где, как южнее, в полосе перехода к Прикаспийской низменности, они занимают вне комплексов крайне ограниченные площади.

Территория между р. Урал и горами Мугоджары отличается меньшей расчлененностью, чем Общій Сырт, но значительным разнообразием почв на выходах коренных пород. Кроме солонцеватых, карбонатных и щебнистых вариантов каштановых и темно-каштановых почв на террасовом аллювии встречаются выщелоченные супесчаные каштановые почвы и массивы развеваемых песков.

В Прикаспийской низменности господствуют совершенно особые закономерности строения почвенного покрова — исключительно высокая комплексность. Они подробнее будут рассмотрены в разделе, посвященном почвенному покрову основной (полупустынной) части низменности. В состав комплексов солонцы занимают 20—80% площади, остальное приходится на солонцевато-солончакова-

Таблица 10. Состав почвенного покрова провинций Европейской степной области

Почвы	Провинции				
	Придунайская	Украинская	Предкавказская	Южно-Русская (Донская)	Заволжская
Черноземы	Обыкновенные и южные мицеллярно-карбонатные малогумусные. Слитые ксерофитно-лесные	Обыкновенные мощные среднегумусные, южные; щебнистые типичные выщелоченные	Мицеллярно-карбонатные мощные малогумусные, слитые	Обыкновенные и южные среднемошные и среднегумусные; щебнистые, солонцеватые	Обыкновенные и южные среднемошные карбонатные солонцеватые
Каштановые	—	Темнокаштановые, в том числе солонцеватые	Темнокаштановые и каштановые	Темнокаштановые, каштановые, каштановые солонцеватые	Каштановые, в том числе с пониженным вскипанием, солонцеватые
Засоленного ряда	—	Солоди, солонцы, приморские солончаки	—	Солонцы	Солонцы, солончаки, лугово-каштановые солончаковатые

тые лугово-каштановые почвы. Причина столь сильного засоления заключается не только в исходной солености пород, но и в том, что северная часть низменности представляет собой зону разгрузки подземного и поверхностного стока с Общего Сырта. Здесь много бессточных впадин и мелких речек, весной они заполняются водой, образуя обширные лиманные луга. Грунтовые воды залегают на глубине 4—10 м. Все эти обстоятельства объясняют повышенную засоленность ландшафтов, солонцеватость и известную гидроморфность почв.

Рассмотренные закономерности можно представить в виде таблицы (табл. 10).

VIII-2-3. Южный Урал. Почвы и почвенный покров

Южный Урал, простирающийся между 55° и 51° с. ш., пересекает несколько почвенных зон и подзон, начиная от подзон серых и темно-серых лесных почв и кончая подзонами обыкновенных и южных черноземов. В расположении подзон имеет место некоторая асимметрия: в Предуралье из границы слегка сдвинуты к северу по сравнению с Зауральем.

Абсолютные высоты Южного Урала в целом невелики, так что обычный набор вертикальных почвенных зон состоит из 2 или 3. Однако отдельные вершины поднимаются выше 1400—1500 м, заняты горными тундрами и альпийскими лугами, иллюстрируя возможный спектр вертикальных почвенных зон гор степных областей.

В северной части Южного Урала вертикальные почвенные зоны представлены поясом дерново-лесных почв под травяными разреженными лесами или редколесьями на вершинах увалов и хребтов, за исключением самых высоких хребтов с безлесными высокогорными ландшафтами. Дерново-лесные почвы были изучены К. П. Богатыревым (1947, 1963); они близки к горным серым лесным, среди которых часто встречаются в условиях большего увлажнения и меньшей обеспеченности теплотой.

Различные варианты горных серых лесных почв наиболее широко распространены в северной части Южного Урала. Как и в ареалах равнинных серых лесных почв, долины и междувальные понижения заняты черноземами и лугово-черноземными почвами.

В южной пониженной части Южного Урала преобладают черноземы. Они связаны с лугово-степными группировками и относятся к оподзоленным или выщелоченным (в долинах и на пологих платообразных поверхностях); на крутых склонах они маломощны, но во всех случаях содержат не меньше 9—10% гумуса. Как и во многих горных почвах, в черноземах сказывается влияние материнских пород, особенно таких своеобразных, как древние коры выветривания, кое-где сохранившиеся на месте или переотложенные. Большая часть древних кор выветривания гранитов и метаморфических пород встречается в пониженной части Зауралья, в ареалах южных черноземов и темно-каштановых почвах, где они были изучены И. Г. Побединцевой (1975).

Кроме черноземов на крутых каменистых склонах, особенно южных экспозиций, на Южном Урале были описаны маломощные черноземовидные почвы под петрофильной кустарниковой степью. По межсочным понижениям, логом, наветренным западным склонам в ареал черноземов заходят серые лесные почвы под вторичными березняками (М. А. Глазовская и др., 1961).

VIII-3. СИБИРСКО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

VIII-3-1. Факторы почвообразования

Как и в других областях, расположенных к востоку от Урала, в степной Сибирско-Казахстанской области резко усиливается континентальность климата. Если в Европейской области суммы активных температур превышали 3000° в отдельных провинциях, то здесь в черноземной подзоне они составляют 2000—2200°, а в каштановой 2200—2700°. В очень холодные малоснежные зимы почвы глубоко промерзают; лето, хотя и жаркое засушливое, непродолжительно, так что период активного почвообразования сокращен. Деятельность почвенной биоты активна, но ограничена во времени, а

мезофауна не заходит глубоко в почвенную толщу. В результате черноземы на суглинках представлены средне- и маломощными видами, но содержат 7—8% гумуса. Характерна неравномерность, языковатость гумусовой прокраски, обычно объясняемая трещиноватостью почв в связи с глубоким промерзанием. Карбонаты представлены пропиточными конкреционными формами. В каштановых почвах проявления провинциальности трудно определимы в связи с большой пестротой почв по механическому составу. Среди черноземов и даже каштановых почв нередки разности с пониженным вскипанием на легких породах.

Пашни занимают меньше половины всей площади, причем количество их резко увеличилось в конце 50-х годов в ходе освоения целинных и залежных земель главным образом южных черноземов и каштановых почв.

В северной части области на целинных массивах распространены разнотравно-дерновинно-злаковые степи с красным ковылем и многочисленными видами разнотравья. Для солонцов, встречающихся среди степной растительности, характерны пустынно-степные группировки (полыни, кермек, полынок). В составе южных дерновинно-злаковых степей преобладают типчак, ковылок, тырса. На легких породах уменьшается густота покрова, а в составе его появляются характерные виды: ковыль песчаный, волоснец гигантский.

В степях Казахстана и Западной Сибири встречается и древесная растительность. Это прежде всего колки — заросли ивы, осины в западинках, которыми испещрены огромные пространства плоских равнин Приобья и Ишим-Иртышского междуречья. Не менее характерным элементом степных ландшафтов Казахстана и Приобья являются ленточные и островные боры на песках древних ложин стока ледниковых вод и на щебнистом субстрате мелкосопочника. Почвы боров и колков имеют более «северный» облик, чем их окружение. К колкам приурочены серые лесные осолоделые почвы, к ленточным борам — дерново-слабоподзолистые осолоделые.

В отличие от Европейской области в течение голоцена на территории сохранялись степные ландшафты (см. рис. 8). Однако встречаются и почвы с остаточными признаками прошлого почвообразования, имевшего более гидроморфный луговой характер, чем современное.

Разнообразие форм рельефа и материнских пород в области очень велико: от плоских озерно-аллювиальных равнин до низкогорий, от гранитов до песков и тяжелых засоленных глин. Рассмотрим почвенный покров области по основным геоморфологическим единицам.

VIII-3-2. Особенности почвенного покрова

Казахский мелкосопочник (схема 7) представляет собой цокольную пенеппенизированную равнину с отдельными сопками, грядами и горными хребтами, с маломощным покровом рыхлых отложений, обычно-суглинисто-щебнистых и с частыми выходами плотных по-

Схема 7 Свойства почвенного покрова Сибирско-Казахстанской степной области

Почвенный покров	Возвышенности		Плато			Низкие равнины			Древние ложбины стока
	Мугоджары	Казахский мелкосопочник	Тургайское	Павлодарское	Приобское	Ишимская	Бараба	Кулунда	
Черноземы	1. Состав								
		горные	карбонатные		выщелоченные				дерново-слабо-подзолистые осолоделье
	обыкновенные								
	кужные								
	Темно-каштановые								
	Каштановые								
	Засоленные								
2. Характер ареалов									
Однородные									
Комплексные									

■ — площади, занимаемая почвой (1) или ареалами одного типа (2)

род. Южная часть мелкосопочника расположена в полупустынной зоне. Самые высокие горы в пределах мелкосопочника — горы Каркаралы, отдельные вершины которых достигают высоты 900—1000 м. Более низкие массивы (до 700—800 м) — Ерментау, Кокчетавская возвышенность, как и горы Каркаралы, сложены преимущественно гранитами и имеют горный сильно расчлененный рельеф с острыми гребнями и скалами.

Самый распространенный тип рельефа — мелкосопочник, относительная высота сопок составляет 150—200 м, покров делювиально-элювиальных щебнистых отложений в зависимости от крутизны склонов колеблется от нескольких сантиметров до 2 м и от дресвы до глин с каменистыми включениями (рис. 22). Отрицательные формы, не считая довольно многочисленных речных долин и ложины, представлены западинами разных размеров.

Кроме преобладающих щебнистых элюво-делювиальных материнскими породами служат карбонатные покровные отложения, особенно распространенные вдоль Ишима, засоленные неогеновые глины, засоленные элювиально-делювиальные отложения осадочных пород.

Почвы мелкосопочника были подробно изучены Д. М. Стороженко (1952).

Общие черты почвенного покрова мелкосопочника — широкое распространение щебнистых почв как среди черноземов, так и сре-

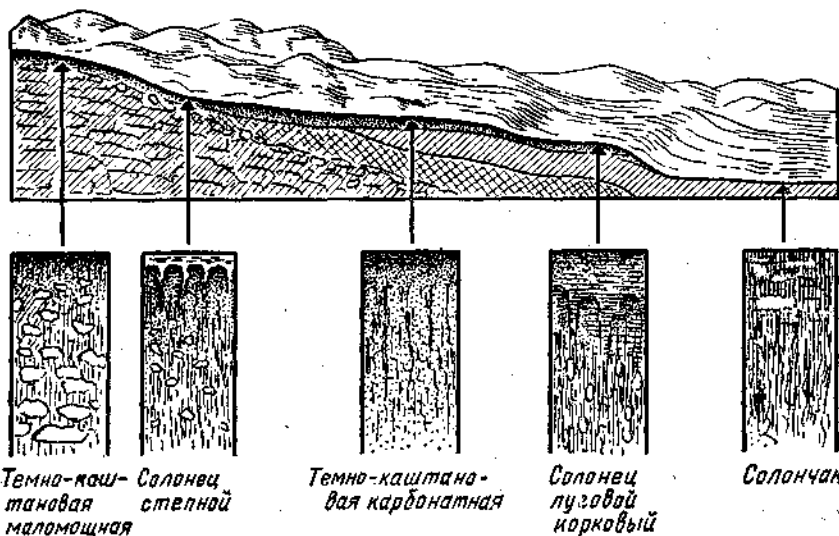


Рис. 22. Рельеф и почвы Казахского мелкосопочника (по С. Н. Шейко. Атлас Целинного края, 1964)

ди каштановых, сочетание широтно-зональных закономерностей с элементами вертикальной дифференциации, значительные ареалы карбонатных разностей степных почв и солонцов, многочисленные мелкие ареалы солончаков. В подзонах каштановых и темно-каштановых почв велика комплексность.

Проявление зональных закономерностей заключается в смене черноземов обыкновенных горными выше 600—800 м, а темно-каштановых почв — черноземами малогумусными (обыкновенными). На юге темно-каштановые почвы служат первой высотной ступенью в ареале каштановых. К выходам гранитов приурочены скелетные горные черноземы под сосновыми борами.

Карбонатность почв связана с высокой карбонатностью покровных суглинков, наибольшие площади заняты карбонатными южными черноземами. Ареалы карбонатных почв выделяются относительной однородностью на фоне широкого распространения комплексов.

Солонцы степные и луговые входят в состав комплексов с зональными почвами, с их солонцеватыми разностями и различными луговыми почвами, а также вместе с пятнами солончаков обрамляют озера, занимают днища впадин и сухих долин. Полоса солонцов с солончаками протягивается по северо-восточной окраине мелкосопочника с юго-востока на северо-запад (параллельно Иртышу). Здесь, в соляных озерах, заканчиваются мелкие речки, стекающие с северо-восточной части мелкосопочника.

Широтно-зональные закономерности яснее всего проявляются на высоких плато.

На Западе области расположено *Тургайское столовое плато*, сложенное с поверхности палеогеновыми горизонтально залегающими

толщами и расчлененное древними и современными долинами. На северо-западе оно пересекается долинами Тобола и его левых притоков, в остальной части практически бессточна, если не считать областью конечной аккумуляции меридиональную Тургайскую ложбину с цепочкой соленых озер в центре и тяготеющих к ней лощин.

На ровной поверхности плато отчетлива зональная смена почв от черноземов обыкновенных и южных (среди которых часты солонцеватые черноземы) до каштановых почв. На междуречьях встречаются комплексы солонцеватых черноземов с солонцами. Более однородные ареалы черноземов приурочены к полосе вдоль Тобола и к восточной части плато между Тургайской ложбиной и Ишимом, где распространены карбонатные черноземы, темно-каштановые и каштановые почвы. В западной части плато переход от черноземов к каштановым почвам отмечен резким усилением комплексности. Комплексы занимают все понижения, наиболее крупные массивы их связаны с Тургайской ложбиной, где в состав их входят луговые почвы, луговые солонцы и солончаки.

Восточное Приобское плато, заключенное между алтайскими предгорьями, Кулундой, долиной Оби и Барабинской низменностью, находится на высотах 170—320 м, сложено лёссами и местами значительно расчленено овражно-балочной сетью. Приобское плато полностью распахано, за исключением ленточных боров и многочисленных колков. Именно здесь была обнаружена «выпаханность» обыкновенных черноземов, ясно выраженная в потере гумуса. Обыкновенные черноземы на лёссовых отложениях широко распространены на обширных ровных междуречьях между древними лощинами. К северо-востоку с приближением к Оби они сменяются выщелоченными черноземами, а к югу в предгорьях — типичными. В балках и на водораздельных участках на северо-западе распространены лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы, в том числе солонцеватые и солонцы.

Плоские, испещренные многочисленными колками и озерными котловинами поверхности, особенно с солеными и солоноватыми озерами, характерны для Барабинской низменности. Меньшие площади заняты гривисто-лощинными равнинами. Характерный элемент геоморфологического строения Барабы (а также соседних с ней Приобского плато и Кулундинской равнины) — древние лощины или ложбины стока ледниковых вод, ориентированные с юго-запада на северо-восток и выполненные тонкими кварцевыми песками с супесями по краям. Некоторые из них совпадают с современными речными долинами (например, Бурлинская ложбина, разделяющая Барабинскую низменность и Кулундинскую равнину), во многих тянутся цепочки озер.

Гидроморфизм и засоление ландшафтов вуалируют проявление зональных закономерностей, которые более отчетливы в степной области, чем в лесо-лугово-степной (см. рис. 17). Причины повышенного гидроморфизма те же, что и в расположенных севернее областях в пределах Западно-Сибирской низменности; слегка изменяется их

соотношение. Главными причинами остаются плоский рельеф, мощные толщи слабо фильтрующих рыхлых отложений, близкое залегание грунтовых вод. Если в более северных областях локальное дренирующее территорию значение имела гидросеть, то степная область пересекается лишь транзитными реками, т. е. это почти исключительно область внутреннего стока. Бессточность в прошлом и настоящем определяет развитие соленакопления, характерной чертой которого является значительное участие соды в составе солей. Ее основным источником, как и в лесо-лугово-степной области, служит выветривание Na-содержащих пород. Второстепенное значение имеют специфические химические реакции в почвах, озерах и болотах, поглощение Na некоторыми растениями (Н. И. Базилевич, 1965). Содовое засоление распространено на междуречьях и в отдельных местных очагах аккумуляции; к юго-западу в составе солей возрастает участие хлоридов и сульфатов. Сода отсутствует в засоленных почвах древних ложин. Перераспределение солей в ландшафтах колочной Барабинской степи определяется, с одной стороны, биоклиматическими факторами, с другой — особенностями миграции солевых масс в связи с растворимостью солей.

На наиболее приподнятых и дренируемых участках — гривах, останцах древних террас — встречаются обыкновенные и даже выщелоченные черноземы. При незначительном ухудшении дренажа они замещаются солонцеватыми черноземами, которые, в свою очередь, на слабо дренированных равнинах уступают место лугово-черноземным почвам, солонцеватым и (или) солончаковатым. В западинах не только на ровных суглинистых междуречьях, но и на гривах развиваются солоды. Многочисленны и разнообразны солонцы и солончаки, занимающие все пониженные элементы рельефа.

Большое количество разнообразных озер — пресных, солоноватых и соленых, содовых и хлоридно-сульфатных, характерно для степей *Кулунды*, особенно ее центральной части, где число их приближается к 3000. Рельеф Кулунды представляет собой серию концентрических озерных террас, образовавшихся при сокращении четвертичного водного бассейна, от которого остались озера Кулундинское и Кучукское. В отличие от Барабы почвы и породы имеют легкий механический состав, однородны на больших пространствах. Преобладают темно-каштановые и каштановые почвы, к северо-востоку от Кулундинского озера — южные черноземы. Некоторое однообразие почвенного покрова в ареалах последних нарушается колочными солодами, в ареалах каштановых почв — пятнами солончаков и лугово-болотных почв. Интересной особенностью территории является нахождение линз пресных грунтовых вод под колками на фоне довольно пестрой, но высокой минерализации грунтовых вод и верховодки. Поэтому колочные почвы опреснены, тогда как в расположенных рядом суглинистых почвах солевой горизонт залегает в пределах 1—2 м от поверхности.

Песчаные *древние ложбины стока* пересекают суглинистые или песчано-суглинистые равнины Барабы и Приобское плато в направлении с юго-запада на северо-восток. Они представляют собой пло-

ские обширные залесенные террасовые поверхности местами с эоловым мезорельефом, озерными котловинами. В зависимости от мезорельефа меняются типы сосновых лесов — от мертвопокровных и травяных с подлеском из желтой акации до долгомошных и черничников. Песчаные почвы ложбин имеют слабо дифференцированный по подзолистому типу профиль; анализами обнаруживается слабое осолодение. В почвенном поглощающем комплексе присутствуют одновременно H^+ и Na^+ . Признаки протекания большинства почвенных процессов выражены неясно, реакция изменяется от нейтральной до слабощелочной, особенно в понижениях, где близко подходят к поверхности грунтовые воды и в почвах заметны признаки глееватости. Почвы называются дерново-слабоподзолистыми слабо осолоделыми. По периферии лощин тянется полоса супесчаных черноземов с пониженным вскипанием, образующих переход к зональным суглинистым почвам. Необычность ландшафтов древних лощин с их «ленточными» борами и подзолистыми почвами среди сухой степи усугубляется соседством разнообразных солончаков с очень пестрым химизмом засоления, обрамляющих соленые озера и (или) лугово-болотных солончаковатых почв.

Глава IX

ГОРЫ ЮЖНОЙ СИБИРИ

Горные области Южной Сибири (Алтайская, Саянская, Забайкальская) имеют много общего в почвенно-географических закономерностях и в характере почвообразования:

1. Абсолютное преобладание горно-зональных структур почвенного покрова; влияние материнских пород на его дифференциацию не существенно.

2. Значительная высота горных систем и (или) их географическое положение обуславливает существование широкого спектра почв: степных — лесостепных — горно-таежных — горно-луговых и горно-тундровых.

3. Положение в центре Евразии в условиях континентального климата определяет важную роль экспозиционных различий склонов и значительную аридность межгорных котловин — «островков» степей или полупустынь среди горной тайги.

4. Свойства горных почв, особенно преобладающих горно-таежных, сходны. Оподзоливание лесных почв ограничено.

IX-1. ГОРНЫЙ АЛТАЙ (С САЛАЙРОМ)

Общий характер почвенного покрова Алтая определяется соотношением высотно-экспозиционных закономерностей с «фациальными», т. е. положением по отношению к Центрально-Азиатской экстраконтинентальной области (рис. 23).

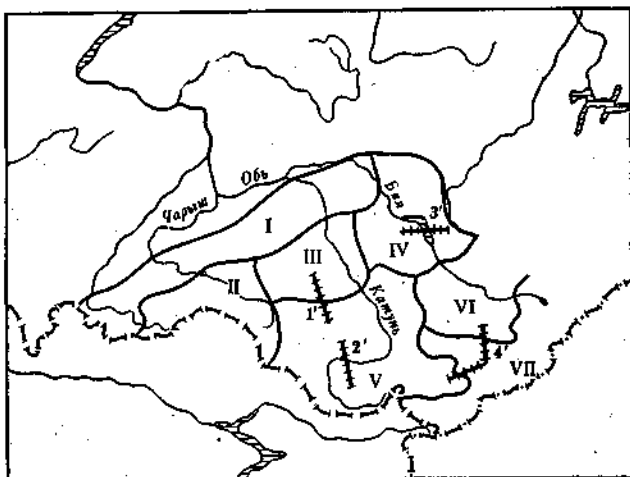


Рис. 23. Физико-географические провинции Алтая (по В. А. Николаеву и Г. С. Самойловой, 1971):

I — Северо-Предалтайская; *II* — Северо-Западная Алтайская; *III* — Северо-Алтайская; *IV* — Северо-Восточная Алтайская; *V* — Центрально-Алтайская; *VI* — Восточно-Алтайская; *VII* — Юго-Восточно-Алтайская; 1'—4' — номера профилей на рис. 24

Наибольшие площади на Алтае занимают среднегорья, сложенные разнообразными породами, изверженными и метаморфическими, кислого и среднего состава. Широко распространены сланцы и почти отсутствуют известняки; наиболее благоприятны для почвообразования хлоритовые и слюдястые сланцы. Высокогорья с альпийскими формами рельефа, современными ледниками и фрагментарным почвенным покровом сосредоточены на юге. Таковы Катунский, Северо- и Южно-Чуйский, Курайский хребты. На высотах около 2000 м расположены обширные плато, перекрытые моренами и водно-ледниковыми отложениями (плоскогорье, Укок, Чулышманское нагорье). Высота и изолированность окружающими хребтами определили особую суровость их климата. Межгорные котловины невелики и вытянуты вдоль рек, заполнены мощной толщей ледниковых и аллювиально-пролювиальных отложений, обычно легкого механического состава. Самая крупная — Чуйская котловина в Юго-Восточном Алтае.

В северной и северо-западной частях Алтая значительной ширины достигает полоса предгорий и низкогорий с увалистым рельефом, широкими долинами и чехлом лессовидных отложений, на севере — окарбонированными тяжелыми делювиальными суглинками. На северо-востоке полоса предгорий смыкается с Салаирским краем — невысоким поднятием с выпуклыми пологими склонами и 2—10-метровым чехлом пылеватых тяжелых суглинков и глин, местами карбонатных.

С северо-запада на юго-восток прослеживается общее нарастание континентальности климата, на основании чего физико-географы выделили в пределах Горного Алтая пять провинций (см. рис. 23).

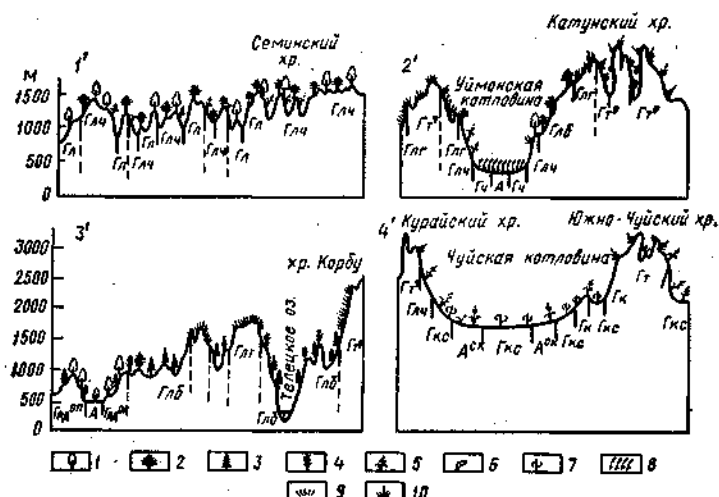


Рис. 24. Почвенно-геоботанические профили для некоторых провинций Алтая (по И. А. Авессаломовой, 1971):

1 — горные тундры; 2 — альпийские и субальпийские луга; леса — 3 — темнохвойные; 4 — кедровые; 5 — лиственничные; 6 — березовые (или осиново-березовые); степи — 7 — мелкодерновинно-злаковые; 8 — ковыльно-прутняково-полюнные; 9 — пойменные луга (с галофитами); 10 — культурная растительность; 1', 2', 3', 4' — положение профилей на рис. 23

Климатические различия послужили основанием выделения провинций. В благоприятных условиях увлажнения находится Северо-Западный и Северо-Восточный Алтай, где среднегодовая сумма осадков приближается к 1000 мм; в почвах отчетливы признаки промывного режима и даже переувлажнения. Наиболее суровы среднегорья Юго-Восточного Алтая вместе с Чуйской степью и плоскогорьем Укок, для которых уместно определение «тундростепь», данное Ю. П. Пармузиным криоаридным ландшафтам Северо-Востока Сибири.

Благоприятность гидротермических условий *низкогорий* определяет развитие высокопродуктивных разнотравно-злаковых луговых степей и лугов с разнообразным видовым составом (рис. 24). Под ними формируются лесостепные черноземы, причем не только оподзоленные и выщелоченные, но и типичные — почти единственные в Сибири. Материнские породы также благоприятны для черноземообразования: лессовидные и окарбоначенные делювиальные суглинки.

Черноземы образуют первую ступень вертикальной поясности. Напомним, что их ближайшие соседи на Приобском плато — степные черноземы южные и обыкновенные. Целинные черноземы Алтая относятся к тучным, освоенные — к среднегумусным. По данным В. А. Хмелева, содержание гумуса в пахотных горизонтах оподзоленных черноземов колеблется в пределах 8—9,5%, выщелоченных — 5,5—7,5%. Запасы гумуса и мощность профиля ниже, чем в европейских черноземах, что соответствует фациальным трендам.

Черноземы предгорий и низкогорий закономерно сменяются серыми лесными почвами в интервале высот 400—600 м, причем в разных частях Алтая эта смена происходит по-разному. В Северо-Западном, Прителецком Алтае и на Салаире, где макрокатены низкогорий заканчиваются «гумидными» текстурно-дифференцированными почвами, переход к ним совершается через серые и даже светло-серые почвы. В Северном и Центральном Алтае большие площади заняты сочетаниями черноземов и темно-серых почв, светло-серые почвы отсутствуют. Серые и светло-серые почвы развиваются в условиях расчлененного эрозионного рельефа под сильно нарушенными березово-осиновыми травяными лесами. Процессы дифференциации профиля протекают активно, и почвы обычно называют «оподзоленными» и (или) «поверхностно-оглеенными». Изменчивость свойств серых почв связана с их положением в узкой переходной полосе (шириной на Салаире 20—40 км) между очень контрастными почвами: черноземными и дерново-глубокоподзолистыми.

Горно-лесные дерново-глубокоподзолистые, часто поверхностно-оглеенные (называемые также дерновыми оподзоленными, светло-серыми глубокоподзоленными и дерново-подзолистыми, псевдоподзолистыми) формируются под черневой тайгой на тяжелых пылеватых суглинках и глинах при относительно слабом эрозионном расчленении. Черневая тайга — своеобразная экосистема и, как и ее почвы, однородна на больших пространствах. Древесный ярус состоит из осины и пихты, достигающих больших размеров и высокой продуктивности (см. табл. 1). В кустарниковом ярусе — рябина, черемуха, жимолость, смородина. Мощный травяной покров представлен высокотравьем: борец высокий, купырь лесной, аконит, ежа сборная, папоротники; в составе его участвуют реликты плиоценовых широколиственных лесов, например овсяница гигантская, а также копытень европейский, ясменник. С высокотравьем сосуществуют мхи, а весной бурно развиваются эфемероиды. Большая масса опада, поступая в почву, энергично минерализуется, о чем свидетельствуют почти полное отсутствие подстилки, состав и высокая численность микроорганизмов (Р. В. Ковалев и др., 1981). Гумусовый горизонт не достигает большой мощности и при высоком содержании гумуса (6—8%) имеет светлую окраску за счет преобладания фульвокислот. На глубине около 30 см количество гумуса снижается до 1—3% одновременно с уменьшением содержания поглощенных оснований, т. е., несмотря на пышную растительность, «дерновость» почв проявляется не очень ярко и ограничивается самым верхним горизонтом.

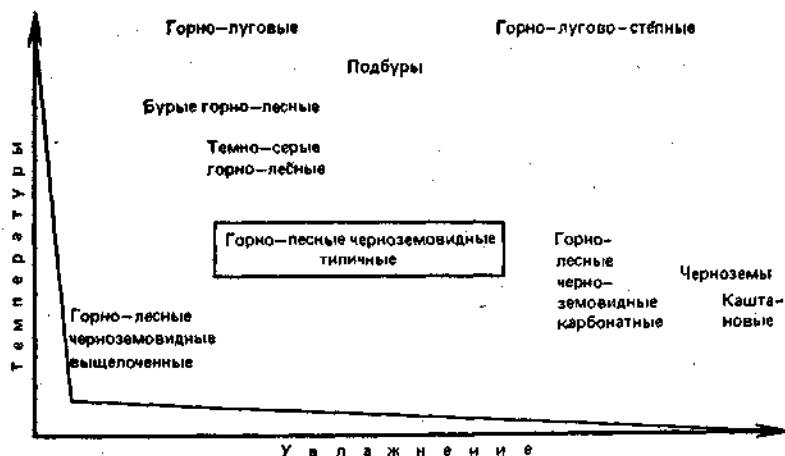
Второй компонент названия почв черневой тайги — «глубокоподзоленные» — более очевиден: мощность однородного белесого мучнистого элювиального горизонта достигает 30—40 см. Он содержит марганцево-гумусово-железистые конкреции, имеет ровную нижнюю границу и по всем показателям чрезвычайно контрастен по отношению к бурой иллювиальной толще. В последней обнаруживаются все признаки глинисто-иллювиального горизонта до глубины 1,8—2 м. По отдельным чертам: по контрастности профиля, выраженности

элювиально-иллювиальных явлений, поверхностному оглеению — дерново-глубокоподзоленные почвы напоминают элювиально-гле-евые широколиственных лесов, и, конечно, они необычны в самом центре Сибири. Генезис их и связь с факторами почвообразования, как и генезис большинства суглинистых текстурно-дифференциро-ванных почв, остается предметом дискуссий. Дерново-глубокопод-золенные почвы Салаира были детально изучены В. М. Корсуно-вым (1974, 1981), и их свойства оцениваются как результат проте-кания следующих элементарных почвенных процессов: гумусово-аккумулятивного, кислотного гидролиза, поверхностного оглеения и оглинивания.

Если лесостепные черноземы Алтая мало отличаются от евро-пейских, то темно-серые почвы, преобладающие в горах, весьма свое-образны. Они связаны с березово-лиственничными, березово-оси-новыми лесами с хорошо развитым лесо-луговым травостоем. На поверхности почвы накапливается подстилка мощностью не меньше 2 см. Гумусовый горизонт мощностью 30—50 см хорошо развит, имеет комковато-зернистую структуру. В отличие от европейских темно-серых почв количество гумуса уменьшается по профилю рав-номерно от 9—10 до 1% и ниже в горизонте (B), не образуя второго максимума. Резко падает отношение $C_{гн}/C_{фн}$ (от 2 до 0,3—0,4). Ал-тайские темно-серые почвы не вскипают в пределах профиля, и в них отчетлив лессиваж глин. В темно-серых почвах на щебнистых породах профиль укорочен и глинистые пленки, а еще ниже карбо-натные корочки покрывают слабо выветрелые обломки. Темно-се-рые почвы образуют экспозиционные сочетания с черноземными и черноземовидными почвами, занимая теневые склоны.

Начиная с высоты 700—1000 м, в среднегорьях внутренних час-тей Алтая начинают доминировать горно-лесные черноземовидные почвы лиственничных лесов. Самые выразительные и развитые их профили связаны со старыми парковыми лиственничниками с гу-стым широкоотравно-разнотравным покровом, с делювиальными шлейфами, пологими склонами, седловинами. Типичные черноземо-видные почвы богаты гумусом, гумус фульватно-гуматный, на глу-бине около 1 м гумусовый горизонт сменяется породой, иногда карбо-натной. По сравнению с черноземами черноземовидные почвы более «гумидны», что выражается в составе гумуса, строении гумусового горизонта, свойствах поглощающего комплекса (Р. В. Ковалев и В. А. Хмелев, 1965). В качестве их отдаленного аналога можно на-звать одноименные почвы амурских прерий. Географические связи черноземовидных почв с другими почвами гор Алтая представлены на схеме 8.

На крутых южных склонах профили черноземовидных почв укоро-чиваются, в нижней части обязательно присутствие карбонатов, и почвы относят к маломощным или карбонатным. Черноземо-видные типичные и карбонатные почвы сочетаются иногда с выще-лоченными. С возрастанием засушливости черноземовидные почвы переходят на теневые склоны в экспозиционных сочетаниях, усту-



пая место горным черноземам или слаборазвитым лугово-степным почвам.

Генетическая интерпретация черноземовидных почв не вызывает особых сомнений у исследователей, тогда как в оценке почв с бурым недифференцированным профилем, с высотой сменяющих в среднегорьях черноземовидные почвы под темно-хвойными лесами, существует две противоположные точки зрения. Одна из них, более традиционная, рассматривает их как буро-таежные, ожелезненные, скрытоподзолистые, подбуры, основываясь на оценке сочетания факторов почвообразования как продуцирующей почвы бореально-таежного характера. Таковы: темно-хвойная, часто моховая, тайга, повышенное увлажнение и прохладный климат, низкие зимние температуры и продолжительное промерзание почв. Для почв характерен грубый гумус, ожелезненность, вынос органометаллических соединений и даже глины в переходный к породе горизонт. В последние годы в связи с общей тенденцией расширения ареала буроземов и псевдоподзолистых почв рассматриваемые почвы или часть их относятся к бурым лесным (Р. В. Ковалев, 1974; С. Р. Ковалева, 1974). В качестве аргументов приводятся: морфология (бурый цвет и оглиненность); относительно мягкий для Сибири климат; соседство с псевдоподзолистыми почвами, т. е. глубокоподзолистыми почвами черновой тайги.

Объектами исследований почвоведов — сторонников «буроземности», послужили в основном прителецкие почвы кедрово-пихтовой тайги на сланцах и почвы Чулышманского нагорья под лиственничниками на моренах. Можно предположить, что глинистость или мелкоземистый состав материнских пород способствовали сходству почв с буроземами.

Различная степень континентальности климата Горного Алтая сказывается и в распределении типов высокогорных почв — горно-

тундровых и горно-луговых. Горно-луговые альпийские и субальпийские почвы под лугами и кедровыми редколесьями приурочены к высокогорьям Центрального и Северо-Западного Алтая, начиная с высот 2000 м. Они имеют хорошо развитый профиль, темный структурный гумусовый горизонт, слабокислую реакцию — основной комплекс свойств почв альпийских лугов.

Горно-тундровые почвы распространены преимущественно в Юго-Восточном Алтае, в других его частях на больших высотах они сменяют горно-луговые почвы (горно-тундровые примитивные) (см. рис. 24). Малая эффективность почвообразования выражается в грубом характере гумуса, маломощности профиля, и она особенно наглядна в сравнении этих почв с горно-луговыми. К самым засушливым высокогорьям Юго-Восточного Алтая приурочены своеобразные горно-тундровые дерновые почвы остепненных луговых тундр. Они занимают южные склоны и плато, обрамляют самые сухие высокие котловины. В отличие от других тундровых почв они карбонатны и менее грубогумусны. Карбонаты сочетаются в них с ожелезнением, т. е. проявления степного почвообразования с признаками тундрового.

Почвы межгорных котловин можно объединить в две группы: черноземно-степных и сухостепных. Первые распространены в ин-

Таблица 11. Состав почвенного покрова горных областей Южной Сибири.

Уровни рельефа	Алтай	Саяны	Забайкалье
Высокогорья	Горно-луговые, горно-тундровые примитивные, горно-тундровые дерновые, горно-тундровые торфянисто-перегонные	Горно-тундровые дерновые, горно-тундровые перегонные (горно-луговые)	Горно-тундровые, горно-таежные подзолистые и подбуры горные (мерзлотно-таежные ожелезненные, в том числе глееватые)
Среднегорья	Подбуры (горно-таежные кислые бурые), горно-таежные мерзлотно оподзоленные, горные буроземы, горно-лесные черноземовидные	Подбуры (горно-таежные кислые ожелезненные) перегонные (оподзоленные) мерзлотно, подзолистые альфегумусовые	Подбуры (горно-таежные ожелезненные) и альфегумусовые подзолистые
Низкогорья	Горно-лесные бурые оподзоленные, горно-лесные темно-серые, серые и светло-серые оподзоленные, дерново-глубокоподзолистые	Горно-лесные бурые (?), горные черноземы, горно-лесные темно-серые	Горные дерново-таежные, в основном мерзлотно
Котловины	Черноземы южные и обыкновенные, каштановые и светло-каштановые	Темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые, бурые пустыни-степные	Черноземы бескарбонатные и карбонатные, лугово-черноземные, каштановые и темно-каштановые локально-мерзлотно почвы

тервале высот 800—1000 м в западной части Алтая. Котловины вытянуты вдоль основной реки, почти целиком распаханы и однородны в отношении почв — черноземов обыкновенных или южных. Склоны окружающих гор заняты черноземовидными почвами. Котловины Юго-Востока Алтая обширнее, заняты сухими дерновинно-злаковыми (с полынью и караганой) или опустыненными степями, используются под пастбища, особенно при дальних перегонах овец. Их почвы — каштановые и светло-каштановые, а в центре Чуйской степи — солончаки. Изложенные закономерности иллюстрируются профилями для разных провинций Горного Алтая и табл. 11).

IX-2. САЯНЫ

В строении почвенного покрова Алтайской и Саянской областей много общего, что было показано Б. Ф. Петровым (1952) и В. А. Носиным (1963). Как и на Алтае, северные склоны гор с лиственничными или кедровыми моховыми лесами (но с близким залеганием мерзлоты в Саянах!) на кислых лесных грубогумусовых почвах соседствуют со степными южными склонами с каштановыми почвами. В отличие от Алтая большие площади заняты крупными котловинами с набором каштановых почв. Площади с разными типами растительности, по А. В. Калининой (1957), для Тувинской автономной области таковы: леса — 50%, степи — 40, высокогорные формации — 10%. Суровый климат Саян ограничивает формирование почв буроземно-псевдоподзолистого облика, хотя в последние годы их выделяют и на северном склоне Западного Саяна; самыми «теплыми» и «гумидными» оказываются горные темно-серые и черноземы. В сравнении с Алтаем почвенный покров Саян представляется менее разнообразным, но более контрастным.

Горные сооружения области представлены тремя крупными хребтами, полностью изолирующими котловины от влажных северо-западных ветров. Западный Саян — продолжение хребтов Восточного Алтая, достигает высот 2900 м в западной части и постепенно снижается до 1500—2000 м, ограждая Центрально-Тувинскую и Тоджинскую впадины. Восточный Саян отличается меньшими высотами и менее резкими формами рельефа.

Среди материнских пород горных почв преобладают осадочные: конгломераты, брекчии, песчаники, алевролиты, а также мраморы и известняки в Восточном Саяне и хребте Сенгилен. Изверженные и метаморфические породы имеют преимущественно средний и основной состав. Котловины выполнены мощной аллювиально-пролювиальной толщей, нередко песчаной, иногда с галечником, местами почвообразующими породами служат маломощные лессовидные суглинки или морены.

Климатические контрасты выражены в Саянах исключительно резко. Максимальное количество осадков на северо-западных наветренных склонах Западного Саяна достигает 1000 мм; на южном склоне, обращенном к Центрально-Тувинской депрессии, оно равно 220 мм. В последнем случае $K_{увл}$ даже в самые влажные летние ме-

В несколько более влажных условиях (в связи с экспозицией или крутизной склонов) под кедрово-лиственнично-еловыми лесами с покровом ерника, мхов и лишайников, с участком в нижнем ярусе таежного мелкотравья формируются горно-таежные перегнойные кислые оподзоленные почвы, длительно-сезонно-мерзлотные. Их характерные черты: накопление грубого гумуса в холодных и влажных условиях при обилии трудноразлагаемого хвойного опада, мерзлотное оструктурирование и перемешивание, элементы слабого локального и временного надмерзлотного оглеения, способствующего оподзоливанию. На щебнистых моренах В. А. Носиным описаны горные подзолистые почвы под кедрово-лиственничными, с березой и елью, мохово-мелкотравными лесами, в которых отчетливы признаки иллювиально-гумусово-железистого горизонта. Однако выделение в Туве подзолистых почв вызывает у него большие сомнения. «Без преувеличения можно сказать, что за весь пятилетний период наших исследований были наблюдаемы лишь единичные профили горных подзолистых почв, таксономическая принадлежность которых устанавливалась вполне определенно» (В. А. Носин. Почвы Тувы, 1963. С. 239).

Таким образом, в силу большей распространенности бореально-таежных ландшафтов в Саянах, чем на Алтае, более разнообразны соответствующие им подбурья.

В относительно «гумидных» вертикальных спектрах (в Западном Саяне) между подбурами и темно-серыми почвами или между горно-тундровыми и горно-каштановыми в континентальных спектрах располагаются своеобразные горно-таежные дерновые почвы травянистых или мохово-кустарниковых лиственничников. По своему положению и отчасти по факторам почвообразования они похожи на горно-лесные черноземовидные почвы Алтая. Однако сравнение свойств убеждает в том, что они могут рассматриваться как более «бореальные» варианты алтайских почв. Дерново-таежные почвы грубогумусны, склонны к оподзоливанию, хотя среди них есть и почвы на известняках. Вероятно, следующим членом ряда бореальных дерновых почв можно считать дерново-лесные железистые юга Средней Сибири, описанные О. В. Макеевым на основных породах (см. гл. IV). Горно-таежные дерновые почвы так же широко распространены в Саянах, как горно-лесные черноземовидные на Алтае.

Ряд почв степного почвообразования в межгорных котловинах Саянской области разнообразнее, его крайние члены — черноземы обыкновенные и бурые полупустынные.

Черноземы вместе с лугово-черноземными почвами занимают относительно влажные котловины и образуют обрамление относительно сухих котловин. Черноземы маломощны, легкого механического состава, с резким уменьшением количества гумуса по профилю, мучнистыми и натечными формами карбонатов.

В Центрально-Тувинской котловине и в большинстве мелких преобладают каштановые почвы, все три подтипа которых закономерно сменяют друг друга от периферии к центру котловин. Фациальные признаки тувинских каштановых почв — их промытость,

т. е. отсутствие в профиле гипса и легкорастворимых солей, легкий механический состав. Среди каштановых почв встречаются массивы укрепленных и перевеваемых песков.

Если отсутствие солей и гипса в светло-каштановых почвах не совсем обычно, то оно удивительно в бурых полупустынных, узкая полоска которых протягивается вдоль границы с Монголией в «котловине больших озер». Солончаковаты только лугово-бурые почвы. Как и на Алтае, несмотря на полупустынные условия, значительную редкость представляют солончаки, окружающие мелкие бессточные озера.

IX-3. ЗАБАЙКАЛЬЕ

В Забайкалье выделяется три основных орографических элемента: горные хребты, высокие плато и котловины. Хребты простираются почти параллельно друг другу с северо-востока на юго-запад. Более высокие хребты располагаются на контакте с Восточным Саяном и на севере; к ним относятся: Хамар-Дабан, Баргузинский, Северо- и Южно-Муйский, Удокан. Часть хребтов имеет пологие вершины, покатые склоны умеренной крутизны, абсолютные высоты до 2000—2300 м. Резкий контраст с ними представляют альпийно-типные высокогорья (высоты до 2500—2800 м) с крутыми скалистыми склонами и глубокими межгорными котловинами. В обоих типах высокогорий доминируют скальные выходы и поля каменных россыпей; рыхлых отложений чрезвычайно мало.

В среднегорьях основной фон составляют элювиально-делювиальные щебнисто-мелкоземистые образования, плотные породы слагают лишь отдельно стоящие сопки. Переход к котловинам, узким и длинным, долинного типа, постепенен. Котловины выполнены рыхлыми толщами, преимущественно легкого механического состава, монотонность их рельефа нарушается сопками — выходами плотных пород.

Среди кристаллических пород, слагающих горные массивы Забайкалья, преобладают граниты (и близкие к ним породы), сланцы; местами (на Витимском нагорье) — базальты. Мощность щебнисто-мелкоземистых образований на склонах не превышает 1—1,5 м, характерна криогенная сортировка материала не только в высокогорьях, но и частично в среднегорьях.

Поверхностные отложения многих котловин содержат на небольшой глубине аллохтонные карбонаты и значительно реже и только в центральных частях котловин — хлориды и сульфаты. Присутствие карбонатов, по мнению Н. А. Ногинной, свидетельствует о периодах более сильного в прошлом обводнения, часть карбонатов связана с древнесазовыми режимами (1964).

Современный климат характеризуется чрезвычайно высокой степенью континентальности даже на фоне остальных гор Южной Сибири. Северная часть Забайкалья граничит с экстраконтинентальной лесо-лугово-степной Якутской областью, южная прилежит к Центрально-Азиатским пустыням. Географическое положение Забай-

каля и особенности его климата определяют весьма неблагоприятные условия почвообразования. Одно из них — продолжительное глубокое зимнее промерзание с очень низкими температурами почвы. Зимой выпадает всего 10—15% годовых осадков, и снежный покров имеет малую мощность. Н. А. Ногина подчеркивает значение различий в отрицательных температурах: в интервале 0 — —5 °С криогенные процессы оказывают иное и более ограниченное влияние на почву, чем при температурах ниже —5 °С, наблюдавшихся на поверхности почвы в Забайкалье. Сухая весна сменяется коротким влажным и жарким летом, отчасти компенсирующим суровые условия остальных сезонов.

В степных котловинах, сложенных песчаными и супесчаными породами, в силу сухости не возникает льдистой мерзлоты; при тяжелом механическом составе отложений сезонная и многолетняя мерзлота смыкаются, и в течение вегетационного периода в профиле сохраняется льдистая мерзлота (К. А. Уфимцева, 1967). Климатические контрасты особенно резко выражены в котловинах со степными ландшафтами. Н. А. Ногина сравнивает их по характеру увлажнения с другими природными зонами следующим образом: весной они аналогичны полупустыням, летом — южной тайге или широколиственным лесам.

Степная растительность Забайкалья представлена луговыми степями на относительно тяжелых и двучленных породах, настоящими и сухими степями на более легких. Видовой состав настоящих степей разнообразен и непостоянен, в качестве доминантов чаще всего выступают ковыль, змеевка, типчак, тонконог, пижма, лапчатка, полыни, карагана, осоки. В сухих степях преобладают ковыли и пижма.

Тайга занимает в Забайкалье наибольшие площади в низкогорьях и среднегорьях и подразделяется обычно на три вертикальных пояса: нижнюю, или южную; среднюю; верхнюю, или северную (рис. 25, б). Пояс северной тайги располагается на высотах 1000—1500 м, выше он переходит в подгольцовое кедровое редколесье. Кроме лиственницы в верхней тайге встречается кедр, хорошо развит кустарниковый ярус из кедрового стланника и ерника, рододендрона. В нижнем ярусе — мхи, кустарнички, лишайники. Средняя тайга составляет основной фон на Витимском плоскогорье и большинстве северных хребтов. В древесном ярусе при господстве лиственницы часто встречается береза, реже — сосна и кедр. Подлесок из рододендрона, ерника и других кустарников разрежен, а в нижнем ярусе присутствуют отдельные виды лесного разнотравья. Среди тайги на южных сухих склонах появляются «островки» степей, аналогичные котловинным.

Южная тайга, поднимающаяся до высот 700—900 м, представлена лиственничниками, сосново-лиственничными кустарниковыми травяными лесами с подлеском из шиповника, спиреи, смородины, жимолости, т. е. по составу и величине опада она отличается от верхней и средней тайги. Соответственно изменяется и характер почвообразования. Если верхняя и средняя тайга — мир альфегумусовых

почв, то в почвах южной тайги доминируют процессы аккумуляции органического вещества, а минеральная часть почв устойчива. Почвы южной травяной тайги однозначно определяются как дерново-таежные, но в отличие от ранее рассмотренных одноименных почв Саян к их названию добавляется определение «мерзлотные» или хотя бы «глубокопромерзающие». Профиль горных дерново-таежных почв включает серый гумусовый горизонт мощностью 5—10 см с повышенным содержанием поглощенных оснований, нейтральной реакцией, отношением $C_{TK}/C_{Фк}$ 0,9—1,2 и ярко-бурый более кислый переходный к породе горизонт. При суглинистом составе отчетливы следы криогенной сортировки.

Почвы верхней и средней тайги первоначально рассматривались как подзолистые в свете представлений об обязательности подзолообразования под лесом. Многолетними исследованиями Н. А. Ногоиной было показано, что подзолистые почвы встречаются на песчаных и грубообломочных породах. Основным фон в почвенном покрове обеих подзон тайги составляют почвы, названные Н. А. Ногоиной горно-таежными ожелезненными, И. А. Соколовым и В. О. Таргульяном — альфегумусовыми, т. е. подзолами и подбурами. Вокруг забайкальских горно-таежных почв в 60—70-е годы развернулась дискуссия по двум направлениям: 1) механизм формирования бурого профиля без участия оподзоливания и 2) географическая локализация почв с дифференцированным по подзолисту типу профилем.

Н. А. Ногоиной был предложен криогенный механизм формирования ожелезненных горно-таежных почв, основанный на экспериментах по промораживанию, которыми подтверждались способы образования ряда свойств (яркая бурая окраска, коагуляционная структура и др.). Однако это объяснение генезиса почв подвергалось критике, значение низких температур считалось преувеличенным, ожелезнению не придавалось большого значения как фактору, тормозящему дифференциацию профиля.

Кроме песчаных пород подзолистые почвы с маломощным осветленным горизонтом (или оподзоленным гумусовым) распространены в пределах средней тайги на пологих южных склонах, а также в подгольцовом поясе, где под органогенным горизонтом залегают линзы (1—2 см) сизовато-белесого глееватого подзолистого горизонта. В целях уточнения закономерностей распространения подобных почв в 1976 г. И. А. Соколовым и В. О. Таргульяном был проведен статистический анализ всех существующих описаний почв с разделением на подзолистые почвы и подбуры по наличию осветленного горизонта мощностью не менее 3 см. Подтвердились представления, сложившиеся раньше в ходе маршрутных наблюдений о преобладании в верхней тайге подзолистых почв и подбуров в средней. По мнению И. А. Соколова и В. О. Таргульяна, а также некоторых других исследователей (О. В. Макеев, В. М. Алифанов, Л. А. Гугалинская) различия в почвообразовании между северной и средней тайгой при одинаковом наборе элементарных процессов заключаются в их соотношении.

Проведенные Н. А. Ногиной географические и стационарные наблюдения выявили ряд провинциальных особенностей забайкальских черноземов, которые можно сгруппировать по двум параметрам: гумусовый профиль и карбонатность. Их отличия от восточно-европейских «эталонов» отражают суровость климата и режим осадков: совпадение летнего максимума увлажнения с высокими летними температурами.

Гумусообразование осуществляется преимущественно за счет корнеопада. По прямым измерениям, соотношение надземной и подземной фитомассы составляет 1 : 35 — 1 : 45. Биохимические процессы образования гумуса происходят очень активно, но в течение короткого времени.

Забайкальские черноземы по запасам гумуса соответствуют восточно-европейским южным, по содержанию — обыкновенным, а по составу гумуса — горным.

Совпадение гидротермических максимумов обеспечивает вынос карбонатов. Более гумидные варианты черноземов (бескарбонатные) имеют даже слабокислую реакцию, более аридные варианты, называемые чаще всего обыкновенными средне- и малогумусными черноземами, определяются еще и как «мучнисто-карбонатные». Кроме преобладающих мучнистых (пропиточных) форм встречаются и натечные на нижних гранях обломков. По мнению Н. А. Ногиной, карбонатный горизонт сформировался в прошлом в иных условиях и сейчас происходит его деградация. Возможно, что часть карбонатов образовалась в результате подтока растворов вдоль склона и осадения на геохимических барьерах периферии современных или прежних котловин.

Каштановые почвы занимают значительно меньшие площади в котловинах Забайкалья, чем черноземы. Как и черноземы, они имеют легкий механический состав, сильно подвержены дефляции, промыты от солей, содержат пропиточные и натечные формы карбонатов.

Лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы приурочены к самым влажным и холодным позициям в забайкальских котловинах и на прилежащих склонах, чаще всего к тяжелым суглинкам. Несмотря на то что они формируются под луговыми степями с хорошим задернением, на поверхности их прослеживаются морозобойные трещины; с мерзлотой связана и потечность гумуса, и некоторая гидроморфность почв.

Таким образом, общие особенности почвенного покрова и почв степных котловин таковы: 1) преимущественно легкий механический состав черноземов и каштановых почв, отсутствие в них криогенных признаков; 2) преобладание по площади черноземов; 3) ясная выраженность и сходство фациальных признаков черноземов и каштановых почв.

ЕВРОПЕЙСКО-КАЗАХСТАНСКАЯ СУББОРЕАЛЬНАЯ ПОЛУПУСТЫННАЯ ОБЛАСТЬ

Область протягивается в субширотном направлении почти на 3000 км и занимает сравнительно небольшую площадь; ширина ее колеблется от 500—600 до 200 км на востоке. Область включает Прикаспийскую низменность, северный Устюрт, южную часть Мугоджар и Тургайского плато, южные отроги Казахского мелкосопочника и Зайсанскую котловину. Широтно-зональные макроструктуры выражены в существовании двух почвенных зон: пустынно-степной светло-каштановой и собственно полупустынной бурой. Однако названные зональные почвы занимают весьма ограниченные площади за счет широкого распространения почв засоленного ряда, образующих вместе с ними разнообразные комплексы. Комплексность — преобладающая форма строения почвенного покрова.

Х-1. КОМПЛЕКСНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВАХ

Если в степях Заволжья и Казахстана комплексность почвенного покрова проявлялась в отдельных участках суглинистых равнин, преимущественно в условиях слабой дренированности, то в полупустынях комплексность почти повсеместна и однородные ареалы почв можно считать скорее исключением, чем правилом. Относительно однородны песчаные массивы, участки с щебнистыми или супесчаными материнскими породами, некоторые ареалы засоленных и луговых почв.

Развитие комплексов в полупустынях, как и в тундрах, связано с экологическими условиями, близкими к экстремальным. Собственно экстремальным условиям — арктическим и жарким пустыням — комплексность свойственна в меньшей мере. Непосредственной причиной комплексности почвенно-растительного покрова полупустынь большинство исследователей считают микрорельеф в сочетании с дефицитом влаги. «Где влага находится в минимуме, эффекты ее распределения резко сказываются на ландшафте», — писал С. С. Неуструев (1931) — один из первых исследователей комплексности почвенного покрова в широком географическом аспекте.

Обсуждая причины формирования комплексов, В. М. Фридланд особо выделяет значение рельефа как «перераспределителя влаги, растворимых веществ и тепла» (1972). В приводимой им таблице факторов формирования почвенных комбинаций для комплексов указаны следующие (после рельефа): суффозия, неоднородность снежного покрова, грунтовые воды, пестрота растительного покрова, деятельность землероев, влияние человека.

Первичные небольшие неровности поверхности суглинистых равнин могут возникать в результате суффозии при неравномерном раст-

ворении солей, всегда в тех или иных количествах присутствующих в рыхлых отложениях в полупустынях. При растворении и перераспределении солей происходит перестройка сложения минеральной основы, отдельные участки ее сильнее различаются по уплотнению, что усиливает неравномерность увлажнения.

Процессы суффозии развиваются преимущественно в суглинках и отсутствуют в глинах и песках.

В условиях острого дефицита влаги микрозападины оказываются в наиболее выгодном положении за счет повышенного (по сравнению с фоном и тем более микробугорками) поступления атмосферной влаги и более длительного ее присутствия в почве. Атмосферная влага поступает в микрозападинки не столько вследствие поверхностного стока и непосредственно во время летних дождей, сколько в результате перераспределения снега ветром и задержания растительностью. Так, С. А. Шувалов считает, что на Устюрте, с его исключительно ровной поверхностью, граница между комплексным и некомплексным почвенным покровом совпадает с южной границей устойчивого снежного покрова. Южнее этой линии комплексность неустойчива, эфемерна и исчезает в северных пустынях (1966).

Устойчивости и контрастности почвенных комплексов способствует близкое залегание грунтовых вод. Оно обеспечивает постоянство геохимических связей между компонентами комплексов: соли, выносимые из почв микрозападин пополняют грунтовые воды, сохраняя их высокую минерализацию. Аккумуляция солей в почвах микроповышений связана со свойственными им элементами выпотного водного режима — «эффектом фитиля». С понижением уровня грунтовых вод нарушаются геохимические связи и механизмы формирования комплексов, которые эволюционируют в другие или исчезают («параметаморфоз» комплексов, по В. М. Фридланду). К причинам эволюции комплексов относятся изменения положения базиса эрозии, нарушения режима поверхностного увлажнения. Различные пути эволюции комплексов как метаморфоза или параметаморфоза, так и саморазвития рассматривались многими исследователями в «классической стране комплексов» — Прикаспийской полупустыне (Е. Н. Иванова, В. М. Фридланд, А. А. Роде, И. В. Иванов и др.).

Е. Н. Ивановой и В. М. Фридландом выделяется около 100 вариантов комплексов, различающихся составом почв и соотношением компонентов. Солонцы могут составлять от 15 до 50% площади комплексной равнины. Наиболее распространены комплексы с участием светло-каштановых почв, солонцов и лугово-каштановых. На светло-каштановых почвах произрастают полынь белая и редкие степные злаки (типчак), на солонцах — полынь черная, кокпек и камфоросма.

Приведем в качестве примера характеристику трехчленного сложного и контрастного комплекса, состоящего из солонца лугово-степного солончаковатого, луговой светло-каштановой и лугово-каштановой почвы. Подобные комплексы очень широко распространены на плоской суглинистой равнине Северного Прикаспия и де-

Только изучены на Джаныбекском стационаре Почвенного института им. В. В. Докучаева (А. А. Роде и М. Н. Польский, А. А. Роде и др., 1961, 1974, рис. 26).

Прямыми наблюдениями были получены интересные данные об увлажнении почв-компонентов комплекса. При среднегодовой сумме осадков 275 мм в районе исследований почва буржурка получает ежегодно 218 мм, склона — 305, западины — 275 мм. Грунтовые воды залегают на глубине 5—7 м, главной причиной формирования комплекса служит микрорельеф: на плане отчетливы суффозионные западины с лугово-каштановыми почвами, площадь которых составляет 20—25%. Глубина микрозападинок колеблется от 2—5 до 30—50 см относительно фоновой поверхности со светло-каштановыми почвами. Над ней возвышаются (на 20—50 см) выбросы — бутаны сусликов. Микроповышения, в том числе бутаны, заняты луговостепными солонцами, которые преобладают по площади, составляя 40—50% площади комплекса. Суслики и другие роющие животные перемешивают и разрыхляют почву, создают микроповышения, выносят на поверхность соли, нарушая сложившуюся последовательность аккумуляции их в почве, т. е. деятельность землероев как бы противоположна процессам опреснения и другим, протекающим в микрозападинах. Известная случайность их выбросов служит фактором дестабилизации комплексов и тем самым поддерживает их динамичность. Масштабы деятельности землероев, по оценкам зоологов, существенны.

Другим примером комплексов, не связанных так непосредственно с микрорельефом, а скорее фитогенных, является комплекс бу-



Рис. 26. План солонцового замкнутого комплекса вблизи пос. Джаныбек Западно-Казахстанской области (по А. А. Роде и М. Н. Польскому, 1961):

- 1 — солонцы лугово-степные солончачковые;
- 2 — солонцы лугово-степные остепняющиеся;
- 3 — светло-каштановые луговатые солончачковые;
- 4 — лугово-каштановые;
- 5 — перерывные солончак-солонцы, бутаны сусликов

рых почв с корковыми солонцами под солянково-попынными группировками на северном Устюрте.

При рассмотрении состава комплексов в разных частях полупустынной области нетрудно заметить, что в них преобладают почвы с теми или иными проявлениями засоления. Во-первых, зональные почвы области — светло-каштановые и бурые — содержат значительные запасы солей, которые перемещаются в профиле в пределах ежегодно максимально промачиваемой толщи. Почти повсеместно светло-каштановые и бурые почвы представлены солончаковатыми и солонцеватыми разностями, только на легких породах-глубокозасоленными. Во-вторых, большие площади заняты солончаками и солонцами.

Сильное засоление почв и ландшафта в целом — самая характерная особенность полупустынных областей, прямое следствие высокой аридности их климата, а также истории их развития и состава отложений. Площади, занимаемые почвами засоленного ряда, в полупустынной области больше, чем в пустынной. Источники солей в ландшафтах полупустынь различны, но наибольшее значение имеет состав отложений. Ниже приведены источники солей в почвах Прикаспийской низменности (по В. М. Боровскому, 1978; расчет В. А. Ковды):

Источники *	Количество, т
Содержание в 4-метровой почвенно-грунтовой толще отложений каспийских трансгрессий в междуречье Волга—Урал	$3,3 \times 10^9$
Поступление за счет растворения соляных куполов	$1,75 \times 10^8$
Приток с поверхностным стоком «слепых» рек	$3,5 \times 10^6$
Имппульверизация с Каспийского моря	2×10^6

* Не учтены: а) соли, поступающие с грунтовыми водами в пределы низменности; б) соли грунтовых вод, откачиваемых при нефте- и газодобыче; в) соли, растворяющиеся из пермских отложений вне соляных куполов.

Состав солей в почвах определяется преимущественно источником соленакопления, но трансформируется и почвенно-геохимическими процессами, обнаруживая определенные закономерности. Они отражены на карте типов засоления почв Европейской части СССР (ред. В. В. Егоров и Н. И. Базилевич). Общая характеристика засоления представлена для Казахстана на картосхеме почвенно-геохимических провинций И. В. Иванова и Н. Ф. Глазовского (рис. 27).

Высокий солевой фон, континентальность климата, острый дефицит влаги определяют главные направления почвообразования в области и сходство автономных почв, несмотря на их классификационное разделение.

Светло-каштановые почвы, по мнению многих исследователей (Ю. А. Ливеровский, В. В. Егоров и др.), значительно ближе к бурым полупустынным, чем к степным каштановым. Сходство почв проявляется в следующем:

1. Профили почв маломощны, почвообразование и выветривание малоинтенсивны, во всем облике почв доминируют породные призна-

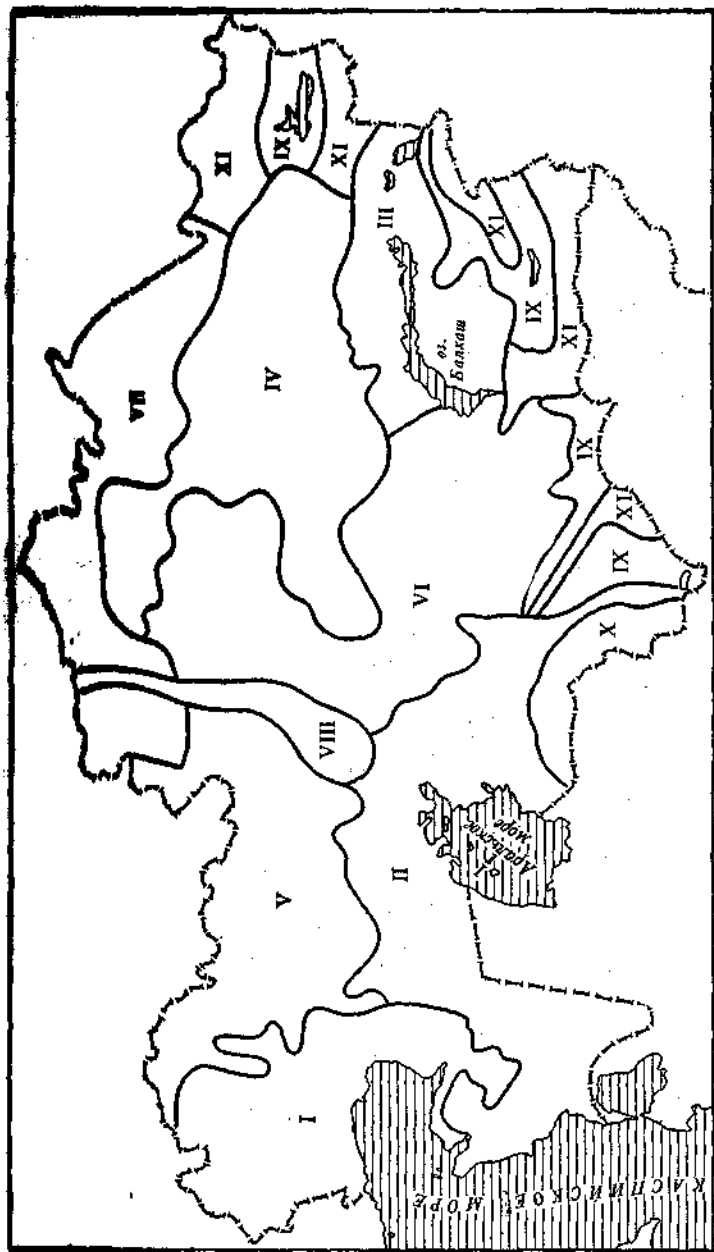


Рис. 27. Картохема почвенно-геохимических провинций (по И. В. Иванову и Н. В. Глазовскому, 1962):

I — Прикаспийская хлорада; II — Каспийско-Приаральская сульфатная; III — Прибалхашская сульфатная; IV — Центрально-Каспийская гидрокарбонатно-кальцевая; V — Гираурьская; VI — Тургайско-Турганская; VII — Южная Западно-Сибирская содовая; VIII — Тургайская хлорада; IX — подгорных равнин в межгорных впадинах; X — горные

ки. Последние определяют цвет, сложение, отчасти структуру и особенности солевого профиля.

2. Почвы высококарбонатны, вскипают с поверхности или на небольшой глубине. Карбонаты представлены конкреционными формами, чаще всего — белоглазкой. Засоление обнаруживается в пределах верхнего метра. В составе солей преобладают сульфаты. В почвенно-геохимическом цикле солей важную роль играет растительность.

3. Процесс гумусонакопления выражен чрезвычайно слабо — содержание гумуса колеблется около 1—2%, состав его фульватный, несмотря на избыток оснований и щелочную реакцию.

Причина такого, на первый взгляд, несоответствия свойства почвы и условий среды заключается в особенностях педоклимата. Сочетание достаточно высоких температур и влажности, при котором могут развиваться процессы преобразования органического вещества кратковременно (весна, иногда — начало осени), но обеспечивает быстрое разложение и минерализацию органических остатков. Условия, благоприятные для образования сложных гумусовых веществ, для «вызревания» гумуса, многократной переработки органического материала почвенными организмами, т. е. условия, характерные для формирования гумуса степных почв, здесь отсутствуют.

4. В профиле светло-каштановых и бурых почв выделяется 3 группы горизонтов: верхний горизонт мощностью 10—15 см, светло-окрашенный, в наибольшей мере изменен почвообразованием, с поршисто-комковато-слоевой структурой, обычно легкого гранулометрического состава; уплотненные глыбисто-ореховатые (иногда с призмовидностью) горизонты, с признаками солонцеватости, утяжелением механического состава, с новообразованиями карбонатов; солевые горизонты с мелкими кристаллами гипса и легкорастворимых солей, по структуре, сложению, цвету аналогичные материнской породе.

Различия между светло-каштановыми и бурыми почвами проявляются в содержании гумуса и солонцеватости. Вполне закономерно более высокое содержание гумуса и более широкое отношение $C_{гв}/C_{фк}$ как отражение менее жестких биоклиматических условий почвообразования в светло-каштановых почвах.

В обоих типах почв иногда отмечается невысокое содержание Na^+ (2—3% от емкости поглощения), однако ярко выраженная морфологически солонцеватость. Для бурых почв это противоречие объясняется зависимостью солонцеватости от растительности и ее сезонных циклов. Так, в короткую весеннюю фазу активного почвообразования из растительных остатков в первую очередь освобождается Na^+ , который вытесняет Ca^{2+} из поглощающего комплекса. Позднее в почвенном растворе начинает преобладать Ca^{2+} , постепенно вытесняющий Na^+ . Подобные ежегодные циклы обусловили дифференциацию профиля при малом (в момент измерения) участии Na в составе поглощающего комплекса (Л. П. Будина и др., 1966). Строение профиля бурых почв отличается от каштановых присутст-

всем слоеватого или плитчатого гумусово-элювиального горизонта, мощностью в несколько сантиметров.

Принимая точку зрения биогенной солонцеватости бурых почв, можно прийти к выводу, что солонцеватость является их обязательным, зонально обусловленным признаком, отделяющим бурые почвы от светло-каштановых. Однако существует также мнение о более яркой выраженности солонцеватости в каштановых почвах по сравнению с бурыми (Л. П. Будина и др., 1966). Оно в известной мере подкрепляется предположением, что некоторые светло-каштановые почвы, в частности в Прикаспии, в своей эволюции проходили солонцовую стадию.

Вопросы эволюции полупустынных почв и даже почвенного покрова отдельных регионов полупустынной области привлекали к себе внимание постоянно, но особенно сильно в последние годы по двум причинам. В полупустынных почвах, как и во многих аридных почвах, проявления прошлого педогенеза относительно устойчивы, «законсервированы». Кроме того, хорошо известны основные этапы палеогеографического развития, т. е. возможен надежный контроль почвенных признаков. Постоянным объектом палеопедологических исследований оказывается Прикаспийская низменность.

Х-2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Европейская часть области занята Прикаспийской низменностью — молодой аккумулятивной равниной. Рельеф Казахстанской части представлен останцовыми возвышенностями и плато. К первым относятся Казахский мелкосопочник и Мугоджары; ко вторым — Устюрт с Мангышлаком и Тургайское плато.

Х-2-1. Прикаспийская низменность

Особая привлекательность Прикаспийской полупустыни для почвоведов заключается в том, что она представляет собой, с одной стороны, «классическую страну комплексов», с другой — предоставляет прекрасные возможности для палеопочвенных и палеогеографических реконструкций. Абсолютные высоты Прикаспийской низменности составляют 45—50 м на севере и — 28 м на юге. Плоская поверхность нарушается отдельными солянокупольными поднятиями высотой 50—70 м и многочисленными солеными озерами, а также лиманами, пдинами, сорами, бессточными реками и слепыми дельтами. В паводки и во время весеннего снеготаяния все эти системы наполняются на короткое время водой, которая обеспечивает существование галофитной луговой растительности, некоторое опреснение почв и снижение минерализации грунтовых вод под ними. Самыми крупными из слепо заканчивающихся рек в Волго-Уральском междуречье являются Большой и Малый Узени, Уил и Сагыз в зауральском Прикаспии и даже Эмба, которая с начала века уже не впадает в Каспийское море. Самые глубокие и обширные из замкнутых понижений (глубина 4 м, диаметр до 8 км) — лиманы; имеют глубину 1—1,5 м и меньшие размеры.

Прикаспийская низменность — морская аккумулятивная равнина, полностью освободившаяся от вод хвалынского моря только в голоцене (А. Г. Доскач, 1979). Состав слагающих ее поверхностных отложений закономерно изменяется с севера на юг в сторону Каспия и определяет смену полупустынных ландшафтов. Северная часть низменности (абс. высота 50—0 м) сложена раннехвалынскими суглинками, в депрессиях встречаются шоколадные глины. Начиная с уровня 10—12 м, начинают появляться легкие суглинки и супеси, которые в южной части равнины, т. е. ниже нулевых отметок, сменяются позднехвалынскими перевеянными песками. Вдоль побережья тянется зона современной приморской песчаной равнины в интервале высотных отметок — 21—28 м.

Молодость территории (по оценкам разных авторов, возраст ее находится в пределах от 40—70 до 8—12 тыс. лет) объясняются некоторые свойства почв и динамичность почвенных комплексов. Изучение почвенных комплексов, захороненных точно датированными курганами, позволили И. В. Иванову с соавторами (1982, 1983)

Таблица 12. Группировка комплексов Прикаспийской комплексной полупустыни (по Е. Н. Ивановой и В. М. Фридланду, 1954)

Свойства комплексов	Классы комплексов		
	степные	лугово-степные	луговые
Глубина залегания грунтовых вод, м	8	3—8	3
Питание	Атмосферное: подвешенные пленочно-капиллярные воды	Атмосферное, слабое грунтовое	Грунтовое и па-водковое
Рельеф	Различные суглинистые равнины, склоны	Недренированные суглинистые равнины	Лиманы, низкие террасы
Растительность	Сухостепная, с участием полупустынной в комплексах	Сухостепная, полупустынная, лугово-степная	Луговая, с участием галофитной
Количество вариантов комплексов	19	62	25
Основные компоненты	Каштановые, в том числе солонцеватые, солонцы	Лугово-каштановые солонцеватые и выщелоченные; солонцы	Луговые, луговые солонцы, луговые солончаки
Пути эволюции, устойчивость	Затухание остаточной комплексности, возникновение новой на склонах	Максимальное развитие; рассоление, остепнение	Неустойчивость; эволюция в некомплексные пространства или в лугово-степные комплексы

← Общее направление эволюции

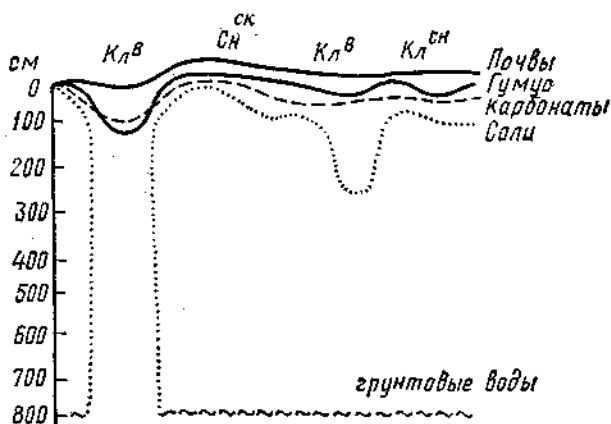


Рис. 28. Свойства почв лугово-степного комплекса (по Е. Н. Ивановой, В. М. Фридланду, 1954):

воссоздать строение почвенного покрова раннехвалынской суглинистой равнины 3500—400 лет. Грунтовые воды залегают выше, чем в настоящее время, и были менее минерализованы, что соответствует предшествовавшему влажному климату атлантической эпохи (8000—6000 л. н.). Почвенный покров не был комплексным и состоял из луговато-каштановых почв и солонцов в депрессиях. Поскольку дефицита влаги остро не ощущалось, микрорельеф не играл существенной роли в строении почвенного покрова. С течением времени в связи с общей аридизацией климата и понижением уровня грунтовых вод начинает развиваться комплексность.

Современные почвенные комплексы суглинистых равнин были сгруппированы Е. Н. Ивановой и В. М. Фридландом в 3 класса (табл. 12, рис. 28). Наиболее динамичны лугово-степные комплексы, в них участвует наибольшее количество почв, в почвах нередко признаки прошлого почвообразования. Эволюция почв лугово-степных комплексов обусловлена преимущественно изменением уровня грунтовых вод, причем имеет значение и скорость его изменения. Луговые комплексы занимают меньшие площади, встречаются в лиманах и развитие их связано с ослаблением паводкового режима.

В южной части Прикаспийской низменности в междуречьях Волга — Урал и Волга—Кума широко распространены пески. Отдельные массивы их имеются в Зауральском Прикаспии и к югу от Эмбы. Пески состоят в основном из тонкопесчаной фракции, однородны и в отношении минералогического состава: содержат от 20 до 35—40% полевых шпатов. В перевеянных песках возрастает количество кварца за счет полевых шпатов (А. А. Трушковский, 1966). Часть песков карбонатна, а приморские пески обогащены солями, принесенными с Каспия. Карбонатность песков связана с присутствием обломков лугового мергеля, встречающегося в котловинах, раковин моллюсков.

Среди прикаспийских песков есть перевеваемые барханные, бугристые закрепленные с более или менее заметными признаками

почвообразования. Определенных закономерностей в их распределении на территории не обнаружено. Незакрепленные, подвижные пески часто образуются вследствие нерегулируемого выпаса. В барханных песках нередко погребенные почвы, определяемые по относительно гумусированным прослоям, а современные почвы практически отсутствуют. Гидроморфные песчаные почвы формируются в котловинах выдувания, обычно в них грунтовые воды залегают близко к поверхности и имеют низкую минерализацию, вплоть до пресных вод в Урдинских песках.

На фоне эфемерово-белопопынно-псаммофитной растительности, чередующейся с голыми барханными песками, в котловинах выдувания на пресных водах особенно удивительны древесно-кустарниковые сообщества из лоха, тополя, ив, шиповника, крушины. Растительность бугров использует исключительно атмосферные осадки и влагу конденсации.

К западу от дельты Волги расположен район «бэровских бугров» — веерообразно разветвляющихся узких гряд высотой от 1—2 до 8 м и длиной от 8 м до 25 км. Понижения между буграми и грядами имеют уплотненную поверхность с луговыми солончаковыми, лугово-болотными почвами; вблизи дельты они периодически затопляются, представляя собой так называемые ильмени, куда раньше заходила рыба для зимовки и нереста.

Х-2-2. Казахстанские останцовые возвышенности и плато

В строении почвенного покрова столово-останцовых плато полупустынь Казахстана закономерности, связанные с влиянием пород, сочетаются с различными формами комплексности.

Основные черты устройства поверхности и состава рыхлых отложений, определяющие строение почвенного покрова в полупустынной части *Казахского мелкосопочника* те же, что и в степной. Абсолютные высоты даже несколько выше — 1134 м в массиве Актогай в центре при уровне основной поверхности 500—600 м. Так же мало мощен чехол рыхлых отложений и велика щебнистость почв склонов мелкосопочника, и только в межсопочных понижениях, озерных впадинах и в долинах почвы формируются на мелкоземистом делювии или засоленных глинах. Ничтожные площади в Джекказганском районе заняты пестроцветными глинами — древними корами выветривания. В бассейне Сарысу и северном Прибалхашье встречаются бугристо-грядовые и барханные пески (Д. М. Стороженко, 1952).

По сравнению с Прикаспием комплексы встречаются реже и в основном в зоне бурых почв. Ведущими закономерностями в почвенном покрове выступают высотная дифференциация и широтная зональность. Высота отдельных массивов позволяет формироваться даже не одному, а двум вертикальным почвенным поясам: горных каштановых и темно-каштановых почв. Почвы щебнисты, маломощны, образуются под петрофильными кустарниково-попынно-злаковыми сообществами, чередуются с выходами пород.

Светло-каштановые почвы развиваются под типчаково-полынными степями с караганой и эфемерами, имеют щебнисто-супесчаный или щебнисто-легкосуглинистый состав, среди них много примитивных, слабо развитых. Мощность профиля возрастает вниз по склону сопок от 20—30 см до 1 м на делювиальных шлейфах одновременно с уменьшением каменистости. К нижним частям склонов и шлейфам приурочены солонцеватые светло-каштановые почвы; часто они входят в состав комплексов вместе с несолонцеватыми светло-каштановыми почвами и солонцами. Граница между светло-каштановыми и бурыми почвами проводится по 48° с. ш. с «языками» светло-каштановых почв на юг по легким породам и бурых почв на север по долинам, выполненным глинами. Подобные изгибы границы на 60—70 км в обе стороны существенны, тем более что ширина всей зоны бурых почв составляет 150—200 км. Однородные массивы бурых почв приурочены к щебнистым элювиально-делювиальным отложениям, супесям и галечникам. В остальных случаях бурые почвы, в том числе солонцеватые, образуют комплексы с солонцами.

В бассейне Сарысу и ее притоках изменяется характер почвообразующих пород. Днища долин и широкие террасы сложены песчано-галечниковыми толщами, перекрытыми пылеватыми суглинками, встречаются выходы засоленных глин. К последним приурочены довольно крупные ареалы солонцов. На суглинках, особенно при близком залегании галечников, покров бурых почв сравнительно однороден и нарушается лишь массивами песков.

Сравнивая основные особенности строения почвенного покрова Прикаспийской низменности и Казахского мелкосопочника, можно сказать, что положение их в полупустынной зоне определяет существование близких по свойствам светло-каштановых и бурых почв, широкое распространение засоленных почв и комплексов. Свойства зональных почв несколько различны: в Прикаспийской низменности при известной однородности пород варибельность свойств почв в большей мере определяется их эволюцией (и эволюцией комплексов), в мелкосопочнике — свойствами пород.

Южная часть *Мугоджар* по многим особенностям почвенного покрова близка Казахскому мелкосопочнику. На главной гряде выделяется полоса каштановых щебнистых почв под ковыльно-полынной растительностью, которую можно считать проявлением вертикальной зональности. Нижний пояс светло-каштановых почв занимает гранито-гнейсовую абразивную платформу к востоку от главной гряды и плато по обе стороны от нее (Е. Н. Иванова, А. А. Роде, 1934). На щебнистых и песчаных породах почвенный покров относительно однороден, на переотложенных древних корках выветривания обычны комплексы со степными солонцами под черной пылью. К переотложенным красным глинам в лощинах приурочены шельники — глинистые слитые каштановые почвы, рассеченные глубокими трещинами, отличающиеся высоким содержанием магния в поглощающем комплексе.

Большая часть *Устюрта* относится к пустыням, граница между полупустынными и пустынными ландшафтами проходит приближи-

тельно по 45° с. ш. Она довольно неопределенна, во-первых, в связи со сходством свойств зональных почв — бурых полупустынных и серо-бурых пустынных; во-вторых, в связи с распространением в пограничной полосе песков, котловин с пухлыми солончаками или солеными грязями, выходов плотных пород.

Полупустынная часть Устюрта приходится на Северо-Устюртскую гряду и ее пологий склон к Северо-Устюртской котловине. Поверхность гряды (и ее склона) исключительно ровная, однообразная, покров легких хрящеватых суглинков достигает в лучшем случае 1 м. Над сарматскими известняками, выстилающими поверхность плато, встречаются участки ноздреватого гипса, насыщенного обломками известняков и мергелей. На Северном Устюрте комплексность представляет собой основную форму строения почвенного покрова. Почвенные комплексы состоят из бурых почв различной степени солонцеватости и (или) солончаковатости и корковых солонцов в очень слабо выраженных микропонижениях (воронковидных карстовых западинах). Комплексность растительного покрова выражена на Устюрте очень ярко, причем она не всегда бывает непосредственно связана с почвами или микрорельефом (С. В. Викторов, 1971). Иногда отмечают приуроченность биюргуна (*Anabasis salsa*) к солонцеватым почвам или близкому к поверхности положению гипсового горизонта. Боялыч (*Salsola arbuscula*), а тем более полыни предпочитают слабо- и несолонцеватые почвы, глубокое залегание гипсового горизонта.

Почвы Мангышлака в отличие от устюртских хорошо изучены. Как и Устюрт, Мангышлак сложен мощной толщей плотных сарматских и понтических известняков. Карстовые явления в них привели к образованию глубоких впадин и котловин, среди которых широко известна впадина Карагие с отметкой дна — 134 м — самой низкой точкой в СССР.

Поверхность плато неровная, перекрыта маломощным (0,5—1 м) супесчано-суглинистым слоем, часты выходы известняков. Кроме плато и впадин на Мангышлаке есть возвышенности, сложенные палеозойскими метаморфическими породами с абсолютными высотами около 500 м.

Главные особенности почвенного покрова — щебнистость и маломощность большей части почв, преобладание бурых почв (солончаковатых, солонцеватых, малоразвитых) под солянково-полынной растительностью, засоление и чрезвычайно ограниченные возможности использования почв. Основная трудность при использовании заключается в том, что крайняя засушливость климата делает необходимым орошение, а оно резко усиливает карстовые процессы и вторичное засоление. Сооружение дренажных систем для сброса ирригационных вод ограничено положением плотных пород на глубине около 1 м. В тех редких случаях, когда удается преодолеть эти трудности, возникает еще одно осложнение, несколько неожиданное для полупустынных условий, — оглеение с восстановлением сульфатов. Оно появляется при сохранении ирригационных вод на фоне сильного сульфатного засоления и обилия гипса в почвах и покровных

отложениях. В результате для пригородного садоводства и озеленения города Шевченко используют привозную землю, а деревья сажают в каверны, вырубленные в известняке и искусственно изолированные от него пленкой или другими материалами.

Засоление полуострова очень выразительно определено В. М. Боровским (1978), называющего его типичным «галогеохимическим ландшафтом, где засолены грунты, почвы, воды, растут галофитные растения, засолен воздух в результате мощного проявления импัลверизации солей с моря на сушу».

Тургайское столовое плато представляет собой в южной полупустынной части волнистую аридно-денудационную равнину. К супесчаным и легкосуглинистым отложениям приурочены светло-каштановые почвы под белополюнно-злаковыми группировками. Пятна солонцов под полынно-солянковой растительностью занимают не менее 20% площади, однако комплексность развита слабее, чем на Устюрте. К югу, в ареале бурых почв появляются массивы песков и такыровидных почв, широко распространенных в пустынях северного Приаралья.

Солонцы, солонцовые комплексы (солонцы с солонцеватыми светло-каштановыми или бурыми почвами) и солончаки образуют почвенный покров *Тургайской депрессии* — древней речной долины, соединившей Арало-Каспийский бассейн с системой пра-Оби. В ее южной части, относящейся к полупустынной области, протекают Тургай и Ирғиз, которые заканчиваются цепочками соленых озер и солончаков. Исключительно сильное засоление (сульфатно-хлоридное) определяется засоленностью пород, близко залегающих минерализованных грунтовых вод и бессточностью.

Глава XI

СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ СУББОРЕАЛЬНО-СУБТРОПИЧЕСКАЯ ПУСТЫННАЯ ОБЛАСТЬ

Характерные черты Среднеазиатской пустынной почвенной области — исключительно высокая аридность климата (годовая сумма осадков 75—175 мм; $K_{увл}$ ниже 0,2), соленакопление, малая мощность природных почв, определяющая роль пород в формировании почв при ничтожной роли растительности, динамичность почв и одновременно сохранность в них реликтовых признаков, строгая приуроченность типов строения почвенного покрова к геоморфологическим поверхностям и его дальнейшая дифференциация по мезорельефу. Антропогенно измененные почвы ни в какой другой области так резко не отличаются от естественных, как в Средней Азии. Занимая ничтожные площади, почвы оазисов обеспечивали в течение тысячелетий существование местного населения и значительный экспорт сельскохозяйственной продукции.

XI-1. ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

По термическим условиям и режиму выпадения осадков область делится на две субширотные полосы северных и южных пустынь (Э. М. Мурзаев, 1953; Н. А. Гвоздецкий и др., 1968; А. Г. Бабаев и др., 1981). Северную полосу относят к суббореальным, а южную — к субтропическим пустыням.

Наряду с зонально-поясным разделением почвоведомы и географами принимается выделение двух фаций: Туранской и Казахстанской (Е. В. Лобова, 1960). Почвы Туранской фации отнесены в схеме районирования Г. В. Добровольского к жарким кратковременно- и непромерзающим, Казахстанской — теплым промерзающим.

Граница между северными и южными пустынями проводится по линии: северная часть залива Кара-Богаз-Гол — дельта Амударьи — хр. Каратау — Таласский Алатау. В северных пустынях среднегодовые температуры не превышают 10 °С, январские — 6 °С, длительность вегетационного периода 200 дней, а сумма температур выше 10° приближается к 4000°. В южных пустынях среднегодовые температуры составляют 15—16 °С, вегетационный период продолжается 220—240 дней, а сумма температур выше 10° достигает 5400°.

Северные и южные пустыни различаются режимом выпадения осадков: в северных преобладают летние дожди, в южных основная масса осадков приходится на холодный сезон. Так, в юго-восточных Каракумах за 4 летних месяца выпадает всего 1 мм (!) дождя. Эти различия имеют важное значение для растительности и почвообразования. В северных пустынях очень малого количества летних осадков (15—60 мм) оказывается достаточно для произрастания различных видов полыней и преобладания среди зональных солянково-попынных сообществ. Для южных пустынь характерны эфемеры и эфемероиды на фоне псаммофитов, галофитов и крайне ксерофильных полукустарников, в самых благоприятных условиях появляется древесная растительность — саксаульники. Участие в почвообразовании попынно-солянковых сообществ заключается в перераспределении солей, тогда как эфемерная растительность служит в большей мере источником органического вещества. Отсюда — широкое распространение солонцеватых разностей среди автономных почв северных пустынь.

С. С. Неуструевым было впервые отмечено, что соли в туркестанских почвах в основном аллохтонны: принесены речными и грунтовыми водами в бессточную Туранскую низменность с окружающих ее горных массивов. Значительно меньшую долю составляют соли морских отложений, а также соли, накапливающиеся в почвах в ходе выветривания.

Фациальные (провинциальные) особенности почв отчетливо проявляются в содержании и профилном распределении карбонатов Са, Mg, отражая гидротермический режим автономных почв обширных территорий. Они тесно связаны с условиями равновесия

в почвенных растворах ионов CO_3^{2-} — HCO_3^- , которое, в свою очередь, определяется соотношением сезонных циклов увлажнения и прогрессивания почв. Почвы и материнские породы южных пустынь Туранской фации отличаются повышенной карбонатностью: они содержат 10—12% CO_2 с максимумом в верхних горизонтах, в то время как для северных (Казахстанских) пустынь характерны малокарбонатные почвы (1—5% CO_2), нередко бескарбонатные породы.

В пределах крупных территорий, более или менее однородных в климатическом отношении, т. е. зон или фаций, строение почвенного покрова определяется рельефом и (или) составом материнских пород. Так, зональные серо-бурые пустынные почвы приурочены к столово-останцовым равнинам, к песчаным древнеаллювиальным равнинам — пустынные песчаные почвы, к глинистым дельтово-аллювиальным или пролювиальным равнинам — такыры, к суглинисто-глинистым депрессиям приморской низменности или дельтам — солончаки (соры). Формы мезорельефа и их возраст определяют дифференциацию почвенного покрова на более низком уровне, т. е. распространение подтипов, родов и видов пустынных почв. Строгая зависимость почвенных ареалов от рельефа и пород определяет чет-

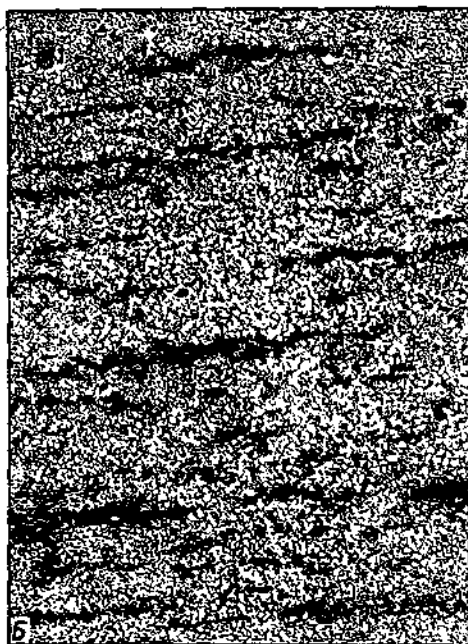
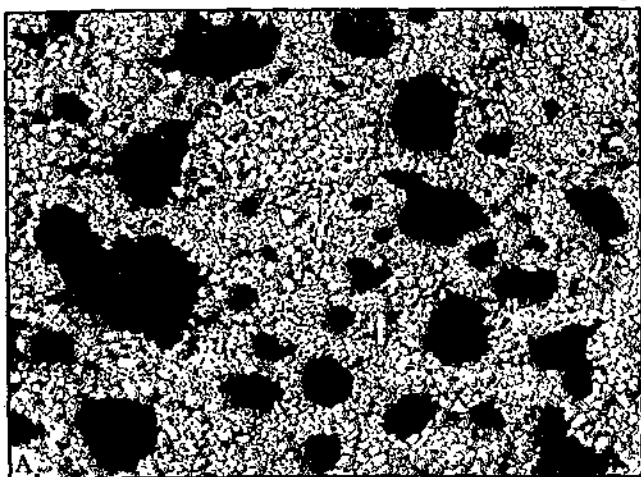
Таблица 13. Литологические типы пустынь, их растительность и почвы

Литологические типы пустынь, рельеф	Почвы	Растительные ассоциации
Песчаные на рыхлых отложениях древнеаллювиальных равнин	Песчаные пустынные, подвижные пески	Черно- и белосаксаульные с кустарниками, бурное развитие эфемеров
Песчано-галечниковые на палеоген-неогеновых и меловых плато и конусах выноса	Песчаные пустынные, примитивные серо-бурые	Кустарниковые с псаммофитами
Щебнистые гипсированные на возвышенных палеоген-неогеновых плато	Серо-бурые, в том числе солончаковатые, гипсоносные, солонцеватые, примитивные	Полынно-солянковые
Суглинистые на пластовых равнинах и неогеновом плато	Серо-бурые, комплексы с участком бурых, в том числе солонцеватых почв и солонцов	Полынные, полынно-солянковые
Глинистые лессовидные на наклонных подгорных равнинах	Такыровидные, сероземы светлые	Эфемерово-полынные, крупнотравно-эфемеровые
Глинистые такыровые на низких подгорных равнинах и древесных дельтах	Такыры, такыровидные	Водорослево-лишайниковые, единично — солянки
Глинистые бедлендовыязких предгорий	Примитивные	Редкие галофиты
Солончаковые (приморские и внутриконтинентальные)	Солончаки (приморские луговые)	Солянковые

кость их границ. Связи между почвами, рельефом, составом отложений и растительностью представлены в табл. 13, в основу которой была положена классификация пустынь М. П. Петрова (1973).

Х1-2. ОСОБЕННОСТИ ПУСТЫННОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ

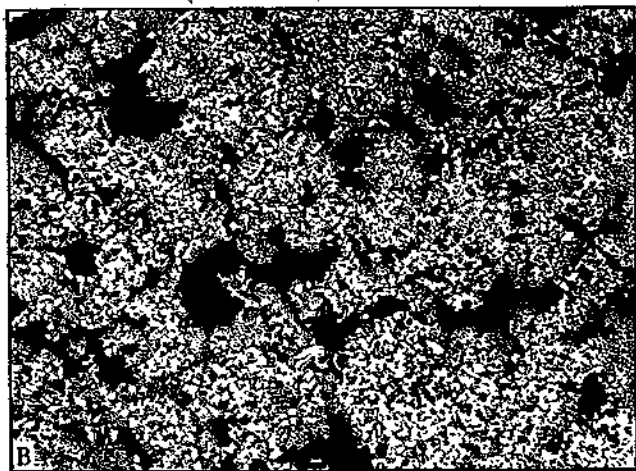
Обсуждая вопрос о почвенно-географическом разделении степей и пустынь, С. С. Неуструев (1977) отмечал, что «...с сухостью климата постепенно исчезает единый зональный тип почв и раститель-



ности». Вопрос о зональном типе почв пустынь долгое время оставался открытым. К зональным относят серо-бурые почвы, иногда такыровидные, однако и песчаные пустынные почвы и такыры не менее ясно отражают в своих свойствах специфику комплекса факторов пустынного почвообразования.

Общие черты пустынного почвообразования, присущие в той или иной мере всем почвам пустынь, были установлены Е. В. Лобовой (1960, 1965). Вследствие крайне ограниченного участия в нем растительности все почвы пустынь являются по существу минеральными, и различия между почвами и их горизонтами проявляются в перестройке и(или) перераспределении компонентов минеральной массы. Таковыми оказываются в первую очередь легкорастворимые соли, а также карбонаты. Поведение легкорастворимых солей, карбонатов и гипса в профилях почв определяют многие их свойства. Все пустынные почвы карбонатны (различаются по профильному распределению, количеству и формам новообразований карбонатов); почти все, кроме песчаных, содержат гипс и легкорастворимые соли (различны глубина и степень засоления, характер кристаллизации гипса), некоторые почвы солонцеваты.

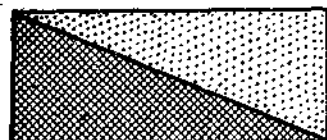
В результате перестройки минеральной основы почвы развиваются своеобразные типы сложения и структур (рис. 29), присущие диагностическим горизонтам. Как правило, процессы перестройки не проникают глубже зоны максимального промачивания, т. е. 10—25 см. Наиболее широко распространены процессы цементации и образования пористой корки.



← Рис. 29. Микрофотограммы типов сложения пустынных почв: А — такырная корка (в сплошной глинистой массе многочисленные округлые газовые поры); Б — подкорковый горизонт (рыхлый, с листоватым сложением); В — агроирригационный горизонт древнеорошаемых почв (рыхлое сложение, высокая структурность, много сложных межагрегатных пор)

Копетдаг

Каракумы



сероземы серо-бурые такыры пролювий



Рис. 30. Соотношение аллохтонного и автохтонного гумуса в почвах Копетдагской макрокатены (по В. В. Пономаревой, 1956):

1 — гумус современного почвообразования, 2 — гумус биохимического стока

Минеральный характер пустынных почв отражается низким содержанием гумуса: в среднем 0,3—0,6 с колебаниями от 0,1 до 1%. Опада в почву поступает мало, причем часть остатков растений уносится ветром, задерживаясь в понижениях, в том числе в сорах. Попавшие в почву органические остатки, преимущественно корневые, быстро минерализуются; гумус пустынных почв отличается узким отношением C/N (5—6) и фульватным составом с упрощенной структурой гумусовых кислот — результат быстрого проте-

кания всех процессов преобразования органического материала в короткий период увлажнения почв.

В. В. Пономаревой (1956) высказана оригинальная гипотеза происхождения гумуса части пустынных почв — компонентов макрокатены, включающей среднегорные лесные почвы, предгорные, подгорные и равнинные, прилежащие к горам (рис. 30). Анализируя запасы и состав гумуса, В. В. Пономарева предположила, что гумус пустынных почв в основном аллохтонен, т. е. представляет собой преобразованный аккумулярованный гумус почв, располо-

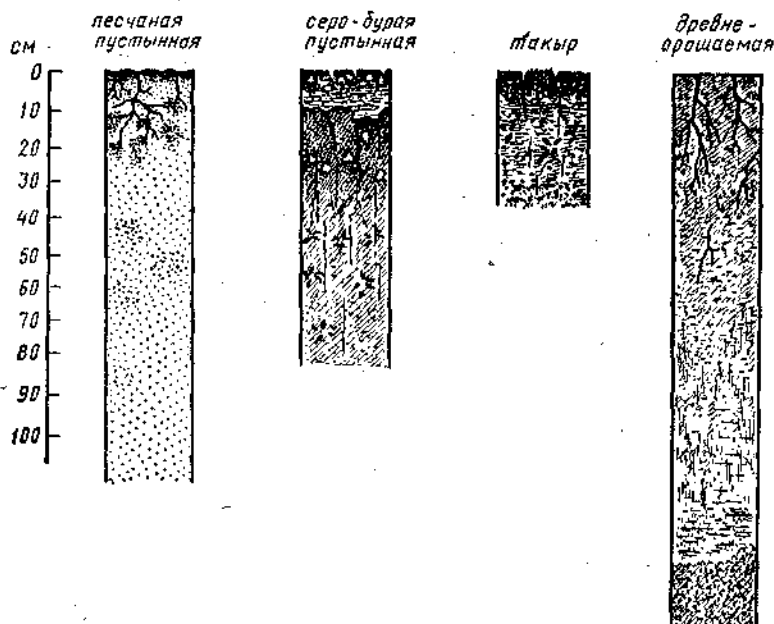


Рис. 31. Профиля основных типов почв пустынь

женных выше в макрокатене и принесенный с твердым стоком горных рек. С высотой аллохтонный гумус уступает место автохтонному, образованному в профилях горных почв.

Признаки пустынного почвообразования отчетливо выражены в серо-бурых пустынных почвах — почвах с наиболее развитым текстурно-дифференцированным профилем (рис. 31). Серо-бурые почвы приурочены к супесчано-суглинистым, в том числе щебнистым отложениям, к полынным и солянковым группировкам.

Профиль серо-бурых почв начинается с коркового горизонта, серо-палевого, сильно пористого, напоминающего такырную корку, но менее плотного. Его образование обусловлено быстрым просыханием поверхности почвы после кратковременного увлажнения с выделением пузырьков CO_2 (при переходе бикарбонатов в нормальные карбонаты), пропиткой минеральной массы карбонатами в условиях почти безгумусовой щелочной среды. Формирование подкоркового слоеватого или чешуйчатого горизонта связано с корковым и с зимним промораживанием. Последнее предположение подтверждается различиями в мощности подкоркового горизонта серо-бурых почв Туранской и Казахстанской фаций: его нижняя граница располагается соответственно на глубинах 5—6 и 10—12 см.

Оживленные дискуссии вызывает происхождение следующего горизонта, красновато-бурого, уплотненного, глинистого, с крупной яркой белоглазкой. Если считать его современным образованием, то процессами его формирования могут быть: иллювиально-солонцовый, внутрипочвенного выветривания и ожелезнения, что вполне соответствует имеющимся аналитическим данным. Аргументами в пользу палеопочвенного генезиса уплотненного горизонта служат: прямая связь степени его развития с возрастом геоморфологической поверхности, несоответствие некоторых свойств современному сочетанию факторов почвообразования. Предполагается, что он сформировался в среднеголоценовое время (7—8 тыс. лет назад), отличавшееся в Средней Азии более влажным климатом.

Общая мощность профиля серо-бурых пустынных почв составляет 30—40 см. Максимум карбонатов приходится на корковый и подкорковый горизонты. Выделения гипса появляются в красновато-буром горизонте, т. е. выше, чем в профилях полупустынных почв, в виде отдельных кристаллов, жилок, конкреций — друз, натечных «бородок» или «щеток» на нижних поверхностях обломков. Гипсу сопутствуют (или появляются чуть ниже) выцветы легкорастворимых солей. Содержание гипса варьирует от долей процента или, чаще всего от 1—3 до 70—80%. В последнем случае вся почвенная масса состоит из крупных, неправильной формы игольчатых или таблитчатых кристаллов гипса с редкими включениями песчинок. Такие гипсы называются шестоватыми, почвы на них — серо-бурыми высокогипсоносными или «бозынгенами». В центральной части плато Устюрт при малой мощности покровных суглинков или супесей они могут быть перевеяны, и на поверхности оказываются шестоватые гипсы, под действием ветра превращающиеся в гипсовые пески.

Сплошные шестоватые гипсы распространены на Устюрте и на Красноводском плато, где они залегают на сарматских известняках и представляют собой не почвенные, а, по-видимому, озерно-лагунные образования. Несплошные ареалы гипсов обнаружены в западной Бетпак-Дале и в центре Кызылкумов. Здесь они рассматриваются как древнесазовые, т. е. аккумуляровавшиеся в почвах в результате осаждения из грунтовых вод при выходе последних на подгорную равнину. Однако не следует считать, что все гипсы серо-бурых пустынных почв аллохтонны и (или) унаследованы. Современное пустынное почвообразование включает накопление в профиле гипса, что убедительно доказывается загипсованностью молодых, так называемых примитивных серо-бурых почв на негипсоносных отложениях.

Песчаные пустынные почвы широко распространены на пустынных равнинах Средней Азии под псаммофитными, наиболее продуктивными в пустынях сообществами. Они формируются на перевеянных аллювиальных или коренных песках, грядовых, барханских, ячеистых, как образующих сплошные массивы, так и чередующихся с останками (кырами) и котловинами выдувания. Все пески богаты первичными минералами, состав которых определяется областью сноса. Каракумские пески сильно слюдистые, серые, содержат много темноцветных минералов; пески Заунгузских Каракумов ярко-желтые с красноватым оттенком, который доминирует в Кызылкумских песках. Цвет песков иногда объясняют их возрастом. Так, на почвенной карте Средней Азии 1971 г. все песчаные массивы разделены по этому принципу.

Важное условие почвообразования — относительная устойчивость песчаного субстрата в результате закрепления растительностью. В Туркмении незакрепленные пески занимают всего 7% от общей площади песков (Н. Т. Нечаева, 1958) и приурочены к окраинам оазисов, древним караванным путям, местам выпаса овец. Условия существования растительности на песках наиболее благоприятны в сравнении с другими субстратами в пустынях: атмосферная влага (осадков и конденсации) полностью потребляется; ее хватает даже на ограниченный вынос солей, так что верхние 20—40 см обычно промыты (плотный остаток водной вытяжки составляет 0,04—0,08%). Наилучшие условия для почвообразования создаются под крупными кустарниками — черкезом, кандымом, эфедрой, и деревьями — саксаулом и песчаной акацией; был даже предложен термин «прикустовые почвы». Однако не менее важную роль в почвообразовании играют и растения нижнего яруса: разнообразные эфемеры и эфемероиды — песчаная осочка (илак), луки, многолетние травянистые растения (селин), своими корневищами и корнями стабилизирующие пески и создающие единственный ясно выраженный горизонт песчаной пустынной почвы. Он так и называется «корешковатым», имеет слабые признаки структуры и содержит 0,1—0,3% гумуса, в профиле располагается на глубине 2(6)—10(20) см под слоем постоянно перевеваемого песка, выполняющего роль мульчи. Слой песка защищает корешковатый гори-

вент от перегрева и чрезмерного иссушения, так как температура поверхности почвы достигает летом 70 °С. Иногда на поверхности образуется тонкая хрупкая корочка карбонатной цементации. Ниже коренчатого горизонта обнаруживаются пятна карбонатов, в которых присутствуют элементы комковатой структуры.

В понижениях эолового рельефа нередко черные пятна пустынного мха (*Tortula desertorum*), который способствует закреплению песков путем образования корочки, так что туркменские почвоведы выделяют даже корковые песчаные пустынные почвы межгрядных понижений.

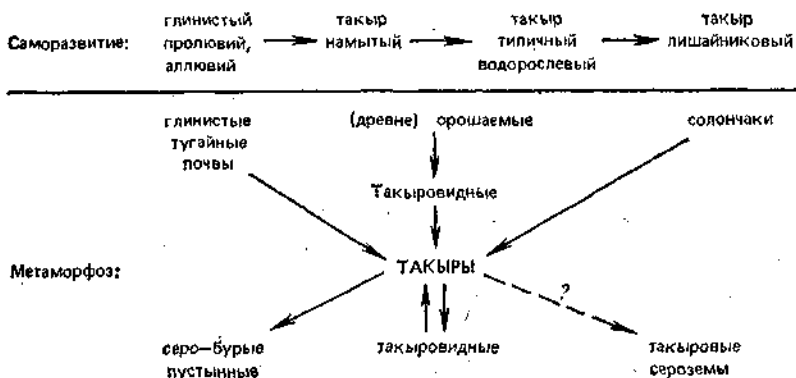
Таким образом, песчаные пустынные почвы представляют собой широко распространенные почвы среднеазиатских пустынь, они однообразны на больших пространствах, имеют самую развитую в пустынях растительность и являются основой пастбищного хозяйства, но легко разрушаются при нерациональном использовании. Несмотря на слабую выраженность почвообразования, в них обнаруживаются признаки зональных почв: высокое положение карбонатного максимума, тенденция к коркообразованию и ожелезненности.

Признаки, общие для пустынных почв, прослеживаются и в такырах, хотя они являются полной противоположностью песчаным почвам. Такыры приурочены к тяжелосуглинистым и глинистым отложениям различного генезиса, причем наиболее яркие их представители свойственны подгорным равнинам и древним дельтам. Крупные массивы такыров описаны в районе Кызыл-Арвата в юго-западной Туркмении, в дельте Мургаба, низовьях Сырдарьи.

Из всего комплекса процессов пустынного почвообразования в такырах отчетливо выражены процессы перестройки минеральной основы и засоления, в результате чего такыр приобретает характерный облик: поверхность его идеально ровная, разбита на мелкие полигоны трещинами усыхания.

Отсутствие высшей растительности на такырах породило точку зрения о геологической (В. А. Обручев), а позднее почвенно-геологической их природе (С. С. Неуструев, У. У. Успанов, А. Н. Розанов). Почвенная гипотеза генезиса такыров предполагает солончакowo-солонцовый механизм их образования (И. П. Герасимов, Е. В. Лобова, Е. Н. Иванова, В. А. Ковда). В 40-е годы развивались представления о биологическом пути образования такыров под влиянием синезеленых водорослей и последующих сукцессий растительности (Н. Н. Большев, Т. И. Евдокимова, Н. И. Базилевич). Преувеличение роли биологического фактора было впоследствии доказано экспериментально (Л. Н. Палецкая и др.). В последние годы при обсуждении происхождения такыров больше внимания уделяется их гидрологическому режиму, не исключая и другие факторы, участие которых различно в разной природной обстановке. (Общепризнана динамичность такыров, отражаемая понятиями «стадия развития такыра», «отакыривание почвы» (схема 9).

Условие устойчивого существования такыра — периодическое обводнение его атмосферными водами (отсюда и довольно распро-



граненное мнение о такырах как о гидроморфных почвах пустынь). На подгорных равнинах оно осуществляется при разливах временных водотоков — чилей, что было показано В. А. Ковдой для Кызыл-Арватской подгорной равнины (1956); вблизи рек и в древних дельтах — при редких сильных паводках с заполнением старых протоков и русел (например, на Узбое, в низовьях Сырдарьи). Весной на такырах застаиваются атмосферные воды и воды местного стока в силу малой проницаемости и отсутствия уклона. Е. Н. Иванова считает, что такыры «собирают воду» с окружающих участков.

Исследованиями В. Н. Кунина на такырах в центре Каракумов и в дельте Теджена было установлено, что для накопления воды требуется не так много осадков: первые 3—4 мм выпавшего дождя расходуются на смачивание, после чего такыр становится практически водонепроницаемым, т. е. эффективными оказываются дожди интенсивнее 5—6 мм. Накопленная вода имеет важное значение для жизни в пустыне. Продолжительность ее стояния колеблется от нескольких часов до 10 суток и более. За это время на поверхности такыра успевают развиться водоросли, поэтому типичные такыры некоторые исследователи называют «водорослевыми».

С прекращением поверхностного стока водоросли сменяются лишайниками, поверхность полигонов становится слегка выпуклой, покрывается тоненькими скручивающимися корочками и постепенно разрушается. Деградации такыра способствует также и перевевание соседних песков: песчинки, попадая в уже мало динамичные трещинки, постепенно «разбавляют» глинистую массу такырной корки, препятствуя дальнейшему трещинообразованию. На умирающем такыре поселяется высшая растительность, и он эволюционирует в такыровидную или серо-бурую пустынную почву.

Такыры имеют еще более короткий профиль, чем серо-бурые почвы, — 15—20 см (см. рис. 31). Самый главный его элемент — 5—7-сантиметровая корка с характерным трещинно-поровым сложением (см. рис. 29, А), очень плотная с призмовидными отдельностями, с

округлыми белесоватыми головками. Самые верхние 0,5—2 см еще более пористы, пылеваты, непрочного сложения и слегка напоминают осолоделый горизонт.

Подкорковый рыхлый чешуйчато-листоватый горизонт (см. рис. 29, Б) мощностью 3—8 см сменяется соевым с высокой концентрацией солей (0,5—3% в плотном остатке) и кристаллами гипса (0,3—5% SO_4^{2-}). В профилном распределении гипса в такырах отмечают 2 максимума, отражающие условия увлажнения: верхний подкорковый связан с регулярным промачиванием, нижний, на глубине 25—40 см, — с промачиванием в экстремные годы. Гумуса в такырах практически не образуется, имеющиеся 0,1—0,3% гумуса либо унаследованы от предыдущей почвы или стадии водорослевого такыра, либо аллохтонны.

Эволюция такыров возможна двумя путями: из свежего глинистого наноса (саморазвитие) и из других почв при изменении факторов почвообразования (метаморфоз, см. схему 9).

Образование такыров из солончаков и тугайных почв происходит в результате понижения уровня грунтовых вод. Остаточными признаками в таких такырах могут быть: повышенная гумусность, заметная по серому цвету корки, остаточное сульфатно-хлоридное засоление. Повышенная гумусность более глубоких слоев отмечается при образовании такыров из орошаемых почв. Такырообразование в таком случае рассматривается как элемент опустынивания и может быть временным этапом деградации орошаемых почв с последующим превращением их в такыровидные.

Формирование такыров из серо-бурых почв (солонцеватые такыры) может быть вызвано двумя причинами: естественным заилением серо-бурых почв межрядовых понижений вследствие изменения гидрографической ситуации или искусственным образованием такыра для сбора воды. Обратный процесс — эволюция такыров в серо-бурые примитивные почвы — более распространен, но его не всегда удается отличить от самого обычного пути эволюции такыра в такыровидную почву.

Такыровидные пустынные почвы, или примитивные сероземы С. С. Неуструева, широкой полосой обрамляют ареалы такыров подгорных равнин Копетдага, дельт Теджена, Мургаба и Чу, занимают большие пространства в низовьях Сырдарьи и Амударьи и входят в состав почвенных комплексов в северном Приаралье.

В отличие от других пустынных почв они не строго приурочены к каким-либо определенным геоморфологическим позициям и отложениям, хотя чаще встречаются на относительно низких аккумулятивных поверхностях и песчано-суглинистых наносах. Они не обладают какими-либо яркими диагностическими горизонтами, обнаруживая, однако, весь комплекс признаков пустынного почвообразования: тенденцию к коркообразованию, максимум карбонатов в верхнем горизонте, солончаковатость (реже солонцеватость), гипс в верхнем полуметре, ничтожное содержание гумуса. Профиль их монотонен, мощность его 30—50 см. Приуроченности каких-либо растительных ассоциаций к такыровидным почвам также не наблю-

дается; на них обычно редкие кустики полыней, древесных солянок, верблюжья колючка.

Весь комплекс достаточно неопределенных признаков такыровидных почв свидетельствует о том, что они часто являются неустойчивыми переходными образованиями. Таковы, в частности, такыровидные почвы древних оазисов Мисриана и Магдианы, сформировавшиеся, как показали исследования В. П. Костюченко и Н. Г. Минашиной, из древнеорошаемых почв.

В отличие от других пустынных почв такыровидные наиболее успешно используются в орошаемом земледелии.

Орошаемые (или культурно-поливные почвы по республиканским классификациям), а тем более древнеорошаемые почвы по всему комплексу свойств резко отличаются от всех естественных почв. Они сформировались на основе полугидроморфных (аллювиальных, луговых, лугово-сероземных), которые орошались в первую очередь, а также такыровидных и светлых сероземов.

При рациональном использовании орошаемые почвы не засолены, плодородны, имеют благоприятный водно-воздушный режим. Благодаря поступлению частиц с ирригационными водами почвы как бы растут вверх, образуя темные структурные гумусированные агроирригационные горизонты (см. рис. 29, В). Последние чередуются в древнеорошаемых почвах с песчано-суглинистыми аллювиальными или эоловыми прослойками, свидетельствующими о продолжительных перерывах в использовании почв. Анализ таких толщ с привлечением археологических методов позволил провести интереснейшие исторические реконструкции в древнем Хорезме, Мисриане, Мервском оазисе (С. П. Толстов, 1952; В. М. Массон, 1959, 1969).

XI-3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Значительные площади занимают *плато, плоские столовые равнины и останцы* с серо-бурыми почвами. Самое крупное среди них — Устюрт, северная часть которого относится к полупустыням. Рельеф Устюрта очень ровный, однообразие его нарушается массивами песков и котловинами с сорами. В центре плато проходит слабо заметный вал, севернее его распространены суффозионные формы и отчетлива комплексность в почвенно-растительном покрове. В состав комплексов входят серо-бурые солонцеватые и солончаковатые почвы, промытые почвы микрозападин и такыры. Материнские породы — покровные легкие песчаные суглинки мощностью 0,5—1 м, подстилаемые почти повсеместно шестоватыми гипсами; ниже залегают мощные толщи сарматских известняков. К югу возрастают

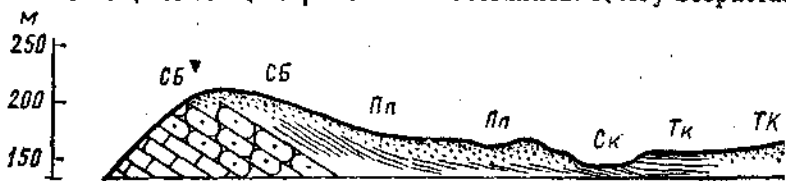


Рис. 32. Почвенная катена Заунгузских Каракумов

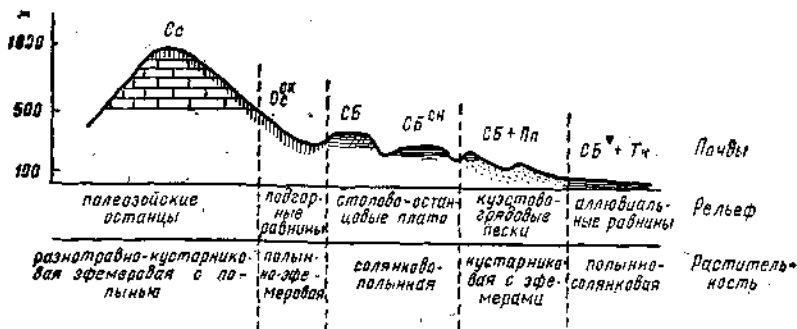


Рис. 33. Почвенная catena Кызылкумов (по Е. В. Лобовой, 1960)

опесчаненность и щебнистость покровных отложений и исчезает комплексность; преобладают серо-бурые супесчаные несолонцеватые маломощные почвы; аналогичный характер почвенного покрова имеет Красноводское плато. Особенности почвенных катен Заунгузского, Бухарско-Каршинского, Северо-Балхашского, Приаральского плато и Бетпак-Далы определяются литолого-геоморфологическими факторами (рис. 32). Для возвышенностей юго-западных Кызылкумов имеет значение и высотная дифференциация почв — светлые сероземы занимают самые высокие участки (рис. 33).

Подгорные аллювиально-пролювиальные равнины особенно хорошо изучены в юго-западной Туркмении, где они представляют собой ясно выраженные в рельефе обширные разновозрастные поверхности с не менее ясной дифференциацией по составу отложений и почвенному покрову. Сероземы, такыровидные почвы и такыры закономерно сменяют друг друга с юга на север в предгорьях Копетдага, переходя в цепочки солончаков на контакте с песками на периферии подгорной равнины (рис. 34). Серо-бурые почвы изредка встречаются на останцах, а такыровидные занимают участки подгорной равнины между чилиями, т. е. могут быть результатом эволюции такыров. В юго-западной части подгорной равнины почвенный покров осложнен влиянием древней земледельческой культуры античности и средневековья (Мисриан), в частности появлением антропогенного микрорельефа и комплексов почв на остатках древней ирригационной сети. Такыровидные почвы, входящие в состав комплексов, рассматриваются как опустыненные древнеорошаемые и отличаются повышенной остаточной гумусностью.

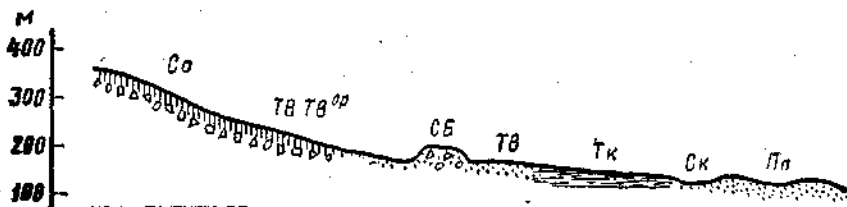


Рис. 34. Почвенная макрокатена Копетдагской подгорной равнины

Древние опустыненные *дельтовые равнины* занимают значительные площади в низовьях всех крупных рек. Центральные обводненные части равнин заняты оазисами; почвенный покров остальных территорий слагается такыровидными (в том числе остаточно-гумусными) почвами, в различной степени засоленными такырами, песчаными пустынными и примитивными серо-бурыми.

На древних аллювиальных и дельтовых равнинах отчетливы эволюционные связи почв, рассмотренные выше; вместе с тем здесь отсутствуют полноразвитые серо-бурые почвы, что отмечал еще С. С. Неуструев для равнин Сырдарьи.

Золотые песчаные равнины Каракумов, Кызылкумов и Прибалхашья занимают огромные пространства и отличаются однообразным почвенным покровом при всем разнообразии золотых форм рельефа. На закрепленных песках формируются песчаные пустынные почвы. При небольшой мощности песков в котловинах выдувания на суглинках развиваются такыровидные почвы, солончаки и такыры.

На *Приморских песчаных равнинах* солончаки на близких грунтовых водах чередуются со слабозасоленными, частично перевеваемыми песками.

Глава XII

ПРЕДГОРНЫЕ И ГОРНЫЕ ОБЛАСТИ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА

Распространение почв в пределах Памиро-Алайской, Тянь-Шанской горных систем и Копетдага строго подчинено закону вертикальной почвенной зональности; типы горно-зональных макроструктур почвенного покрова весьма разнообразны в связи с различиями в увлажнении, степени континентальности, термическими условиями. Граница между суббореальным и субтропическим поясами проходит в северной части гор, так что хребты Юго-Западного Тянь-Шаня, Памиро-Алая и Копетдаг оказываются в субтропиках. Вместе с тем в горах и предгорьях прослеживаются и проявления фациальности: рассматриваемая территория принадлежит трем фациям — Туранской, Казахстанской, Центрально-Азиатской.

Зональные закономерности выражены в развитии предгорно-полупустынной зоны (Ю. А. Ливеровский, 1974; Г. В. Добровольский и др., 1981) или сероземной (С. С. Неуструев, 1925), образующей переход от пустынных равнин к великим горным системам Средней Азии. Для нее характерен единый тип почв — сероземы под полусаванновой растительностью.

XII-1. ПРЕДГОРНАЯ ОБЛАСТЬ СЕРОЗЕМОВ

Область включает холмистые предгорья и крупные межгорные котловины с лёссовыми покровами; располагается в интервале высот 500—1500 м, протягивается широкой полосой к подножью Кир-

гизского хребта, сужаясь в предгорьях Таласского Алатау и южнее до Чаткальского хребта, после чего вновь расширяется, включает Ферганскую долину и Ташкентский оазис. Наибольшего развития подгорно-полупустынная зона достигает в районе Туркестанского, Зеравшанского и Гиссарского хребтов. В западном Таджикистане, а также северном обрамлении Копетдага она выражена менее ярко. К этой же зоне относятся и возвышенности Карабиль и Бадхыз.

Рельеф полосы предгорий представляет собой разновысотные холмисто-увалистые поверхности с крутыми склонами («прилавки», или («адыры»). Сложены они каменисто-галечниковыми толщами и конгломератами, перекрыты лёссами с максимальной мощностью 30—40 м, уменьшающейся как с высотой, так и в сторону равнин до 0,5—1 м. Кроме «прилавок» в предгорную полосу входят сильно расчлененные низкогорья и глинистые бедленды.

Материнские породы — лёссы, удивительно однообразны для столь большого пространства и изменяются преимущественно с высотой: кроме колебаний мощности лёссового чехла на малых высотах они бывают опесчанены за счет близкого соседства песчаных пустынь, а выше 700—1200 м содержат щебень. Лёссы карбонатны и богаты по минералогическому составу; в отличие от европейских в них преобладает не кварц, а полевые шпаты.

При значительных различиях в температурах и годовых суммах осадков (от 150 мм до 400 мм) для всей предгорно-полупустынной зоны характерны одинаковый гидротермический режим и значительные термические ресурсы. Так, самым важным фактором развития биоты и почв является зимне-весеннее увлажнение с промачиванием почвы до глубины не менее 1 м, сменяющееся периодом летнего иссушения — «жаропокоя». Весенняя смена этих двух главных циклов соответствует периоду чрезвычайной активности всех процессов в живых организмах и в почвах, продолжительность которого составляет около 1 мес в низких предгорьях и около 2 — в высоких. Хорошей иллюстрацией высотных различий в увлажнении служит выработанная многолетним опытом оценка возможностей земледелия: в низких предгорьях — только с орошением, в средней части — возможно локально богарное земледелие, в верхней — распространена исключительно богара.

Самобытность эфемерово-эфемероидных сообществ предгорной полосы и сходство ритмов их развития с саваннами послужили основанием для названия «полусаванна» с разделением на низкотравную и крупнотравную. Основу травостоя полусаванн, особенно низкотравных, составляют 2 мелких эфемероида с очень коротким циклом вегетации: осочка узколистная и мятлик луковичный. Много и других эфемеров: астрагалы, маки, лютики, тюльпаны и крупные зонтичные — ферула, дорема. По оценке Е. П. Коровина (1968), для этой ассоциации характерна чрезвычайно высокая концентрация растений, предельная для травянистой растительности.

С высотой начинают появляться высокие злаки, которые доминируют в следующем поясе крупнотравных (крупнозлаковых и еще выше — крупноразнотравных) полусаванн. Характерные виды: пы-

рей пушистый и ячмень луковичный; разные виды ферулы, девясил.

Таким образом, существующая в среднеазиатских предгорьях комбинация факторов почвообразования неповторима. Ее основой можно считать триаду: лёссы — весеннее увлажнение — значительная роль биоты. Изменения факторов почвообразования в пределах предгорий подчиняются закону вертикальной зональности, все это подтверждает положение С. С. Неуструева (1913) о том, что «серозем — почва предгорий, первая ступень вертикальных зон».

Профиль сероземов формируется следующим набором почвообразовательных процессов: гумусонакоплением с зоогенным перемешиванием, перемещениями карбонатов, внутрипочвенным выветриванием. Гумусонакопление обеспечивается заметным поступлением фитомассы — около 100 ц/га в среднем поясе, из которых 80% составляет корнеопад. Еще при жизни корни выполняют важную функцию оструктуривания верхнего горизонта. Их очень высокая плотность определяет «дерновый» облик гумусового горизонта, хотя содержание гумуса в нем не всегда бывает высоким (1,5—4%). Гумусовый профиль растянут отчасти в связи с глубоким распространением некоторых корней, отчасти — в силу высокой проницаемости, порозности профиля и активности почвенной биоты. Для сероземов характерен короткий период бурного развития микроорганизмов весной. Согласно подсчетам общей численности микроорганизмов в разных типах почв сероземам принадлежит одно из первых мест; в окультуренных разностях сероземов и черноземов она одинакова. Преобладают бактерии и актиномицеты (Д. Г. Звягинцев, 1969). Мезофауна с наступлением жары уходит в глубокие горизонты, оставляя многочисленные ходы, камеры, поры. Роющая и вместе с тем структурирующая ее деятельность в сочетании с другими факторами оструктуривания (корни, кальций в составе поглощенных оснований, сезонные смещения карбонатного равновесия) объясняют особенности сложения сероземов: высокую порозность («дырчатость», ноздреватость) и микроагрегированность.

Поскольку режим влажности сероземов включает элемент промачивания профиля, то неизбежно формирование на некоторой глубине иллювиально-карбонатного горизонта. Он отличается некоторым уплотнением, наличием карбонатных пятен (или) белоглазки. Содержание карбонатов в нем возрастает в 2—2,5 раза по сравнению с породой или верхней частью профиля на фоне высокой (в целом) карбонатности. Она обусловлена «возвратно-нисходящим» (А. Н. Розанов, 1951) режимом карбонатов, соответствующим гидротермическому режиму сероземов, и биологическим круговоротом. Карбонатностью при малом содержании гумуса и слабых трансформациях алюмосиликатной части почвы объясняется монотонная светлая окраска профиля, во многом наследующего свойства материнской породы — палевого пылеватого карбонатного лёсса.

В отношении оглинивания, предложенного А. Н. Розановым в качестве диагностического признака сероземов, высказано много сомнений, так как аналитически и морфологически оно иногда об-

наруживается только в сероземах верхнего пояса (темных). Разделение сероземов на 3 подтипа — светлые, типичные или обыкновенные и темные, соответствует трем вертикальным ступеням, или поясам. Смена подтипов с высотой — главная закономерность географии почв в предгорьях.

У сероземов отчетливо выражены и провинциальные (фациальные) особенности, впервые обнаруженные С. С. Неуструевым и Л. И. Прасоловым. Сероземы Казахской фации, северные или семиреченские, по А. Н. Розанову, малокарбонатные, по М. А. Глазковой, отличаются от соответствующего им подзонального подтипа туранских светлых сероземов пониженной карбонатностью, меньшей растянутостью гумусового профиля и некоторыми другими признаками — результатом более суровых биоклиматических условий. Фациальные влияния сказываются в гидротермическом режиме, в степени континентальности, но сочетаются и с различиями в радиационном балансе вследствие принадлежности северных и туранских сероземов к разным географическим поясам.

Третья, более частная закономерность в строении почвенного покрова предгорий — появление сазовых почв, т. е. сероземов или лугово-сероземных почв с ясными признаками современной или прежней гидроморфности. Сазы — область выклинивания грунтового потока и начало зоны аккумуляции солей; они наиболее отчетливы на подгорных равнинах и в предгорьях Заилийского Алатау, Киргизского хребта, Каратау. Малокарбонатные сероземы полосы сазов обычно глубокосолончаковаты, содержат от 0,1 до 8% гипса; лугово-сероземные почвы глееваты в нижних горизонтах. Особенно сильное засоление описано И. А. Ассинг в сазовой полосе на южном склоне хр. Каратау, названной ею «знойной солончаковой полупустыней» (1973). Тем не менее к большей части полосы сазов приурочены области древнего и современного земледелия.

ХИ-2. ГОРНЫЕ ОБЛАСТИ

Сложность строения почвенного покрова проявляется в существовании нескольких вертикальных спектров и разнообразии почв — от коричневых, серых лесных и черноземов до мерзлотных, торфянистых, солончаков и высокогорных пустынных. А. М. Мамытовым (1982) выделено в горах Средней Азии и Южного Казахстана 40 типов и подтипов горных почв, из которых 14 эндемичны, т. е. не встречаются в других горных системах страны.

Вертикальная почвенная зональность гор Средней Азии и Казахстана сочетается с явлениями фациальности, выражающимися в составе вертикальных спектров и распространении эндемичных почв. Так, для Казахской фации в горах характерно широкое распространение субальпийских и альпийских почв, полный суббореальный ряд почв в спектрах, начало спектров с относительно узкой полосы малокарбонатных сероземов. Эндемичны темноцветные почвы под тяньшанской елью.

В горах Туранской фации альпийский пояс выражен слабее, среди почв верхних поясов преобладают лугово-степные субальпийские; полнота спектров меньше, хотя в них широко представлены коричневые почвы и сероземы; отчетливее разделение на аридные ряды (Передне-Азиатского типа) и семигумидные, выше общие термические ресурсы и потенциальные возможности почвообразования. Они реализуются в уникальных черно-коричневых почвах ореховых лесов; эндемичны также почвы арчевников.

Черты резко континентальной Центрально-Азиатской фации проявляются в высокогорьях в ограниченном развитии почв, широком распространении скальных выходов и сильнощебнистых почв, в наличии мерзлоты, криогенных черт строения почв, в их карбонатности и даже гипсоносности и засоленности. Эндемичны многие почвы сыртов, высокогорных пустынь и пустошей.

Влияние экспозиции склонов проявляется в краевых хребтах Северного и Северо-Западного Тянь-Шаня, а также в части межгорных котловин (например, Иссык-Кульской).

ХИ-2-1. Тянь-Шань

В пределах Тянь-Шаня выделяют обычно несколько провинций с разными структурами вертикальной зональности. Так, М. А. Глазовской (1953) выделено 5 ландшафтно-географических областей (рис. 35), Г. В. Добровольским (1984) — 3 почвенные провинции (Западно-Тяньшанская, Памиро-Тяньшанская Бадахшано-Гиссарская). Спектры вертикальных почвенных зон рассматриваются в общем виде, не придерживаясь строго схем районирования.

Для Северного и Северо-Западного Тянь-Шаня наиболее полные вертикальные спектры почв были описаны в центральных высоких

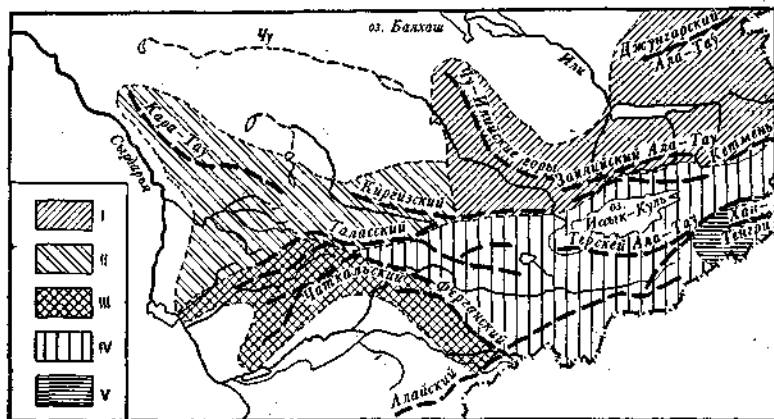


Рис. 35. Схема разделения Тянь-Шаня на ландшафтно-географические области (по М. А. Глазовской, 1953):

I — Северный; II — Северо-Западный; III — Юго-Западный; IV — Внутренний; V — Центральный

хребтах Заилийского Алатау и Киргизского, восточнее состав спектров упрощается и приближается по характеру к Алтайским.

Малокарбонатные сероземы с пятнами сазовых почв, а на востоке серо-бурые, на высотах 500—600 м сменяются каштановыми почвами под сухостепной растительностью. Однако на ее месте широко распространены посевы и яблоневые сады. В последнем случае особенно сильно меняются условия почвообразования: полог лиственных пород и регулярный полив приближают их к условиям существования бурых лесных или коричневых почв (М. А. Глазовская, 1952).

Условия формирования черноземов, по-видимому, близки к оптимальным: умеренно континентальный климат, слабо измененные (выпасом) разнотравно-злаковые степи, лёссовидные и элювиально-делювиальные суглинки. Черноземы несолонцеваты, богаты гумусом, прекрасно оструктурены, биогенны. Многие свойства горных черноземов восточных хребтов определяются деятельностью дождевых червей (А. А. Соколов, 1977). С высотой и на наветренных склонах черноземы обыкновенные сменяются выщелоченными и оподзоленными и даже серыми почвами под осиновыми лесами с дикой яблоней, алычой, боярышником и другими кустарниками. Зона горных лесостепей и лиственных лесов сменяется лесолуговой зоной, лежащей на высотах 1800—2700 м и представляющей собой разнотравные луга с перелесками из тяньшанской ели, чередующейся с редкостойными, а в самых влажных местах — густыми еловыми лесами.

Почвы под тяньшаньской елью имеют своеобразный облик и выделяются под общим названием темноцветных горно-лесных. Профиль их достаточно мощный (около 1 м), преимущественно бурокрашенный, суглинистый до тяжелосуглинистого. Необычность почв заключается в сочетании грубогумусового горизонта с карбонатностью или нейтральной реакцией в нижних горизонтах (кроме почв на гранитах). Сочетание таких, казалось бы, взаимоисключающих признаков, отразившееся в одном из ранних названий почв — «торфянистые перегнойно-карбонатные» (М. А. Глазовская, 1949), объясняется особенностями опада тяньшаньской ели, богатого кальцием, но все же медленно разлагающегося в прохладных условиях высокогорий. Увлажнение почвы и ее водный режим не обеспечивают выноса карбонатов, в накоплении которых существенны биогенные факторы. С ними связана и аккумуляция Fe, S, P, Mg в верхних горизонтах. Поиски оподзоленности как следствия грубогумусности не увенчались успехом.

В свойствах почв под тяньшаньской елью есть некоторые различия, коррелирующие с условиями увлажнения и характером растительности. Они выражаются в «сдвиге» свойств в сторону буроземов у почв Северного Тянь-Шаня, находящихся в самых «гумидных» для темноцветных почв условиях. М. А. Глазовская (1953) называет почвы под тяньшаньской елью самым континентальным представителем ряда буроземов. Почвы остепненных лесов и лесных массивов Внутреннего Тянь-Шаня ближе к черноземовидным и названы

Г. И. Ройченко и А. М. Мамытовым (1970) «черноземно-лесными». Генезис почв авторы связывают со сменой типов растительности, в том числе вызванной человеком.

В высокогорьях Северного и Северо-Западного Тянь-Шаня большие площади заняты субальпийскими формациями: арчевым стлаником, разнообразными лугами с горно-луговыми субальпийскими черноземовидными почвами. Степень выщелоченности почв — от карбонатных корочек на обломках в переходном к породе горизонте до вскипания в гумусовом слое, варьирует в зависимости от экспозиции, пород и высоты. В альпийском поясе горно-луговые почвы сочетаются с дерново-полуторфянистыми почвами кобрезиевых пустошей, отличающимися от типичных альпийских почв гумусовым профилем. Почвы названы полуторфянистыми, так как над гумусовым структурным мюллеровым горизонтом залегает мелкоземисто-торфянистый сильно корешковатый слой — результат замедленной минерализации грубых остатков кобрезии. Он играет также роль теплоизолятора (как моховые подушки в таежных лесах); и почва под ним оттаивает медленно, в ее сложении отчетлива криогенная чешуйчатость или листоватость. Как и в соседних горно-луговых почвах, нередки сизоватые глеевые пятна, а мощность профиля не превышает полуметра.

Вертикальные пояса *Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая* (Туркестанский, Алайский, Зеравшанский, Гиссарский хребты) принципиально сходны: темные сероземы высоких предгорий сменяются гаммой горно-коричневых почв, занимающих наибольшие площади, и высокогорными луговыми и лугово-степными.

В ареале коричневых почв на высотах 2200—2800 м выделяются своеобразные почвы арчевников, называемые коричнево-бурыми или темноцветными. Как и в почвах под тяньшаньской елью, резителен контраст между обликом органогенного грубогумусового горизонта и насыщенностью поглощающего комплекса, слабощелочной реакцией, карбонатностью. В почвах на карбонатных суглинках или на других породах (кроме гранитов и песчаников) в нижних частях склона обычно выделяется карбонатно-иллювиальный, даже омергелеванный горизонт, содержащий 15—17% CO_2 (Г. И. Ройченко, А. М. Мамытов, 1970). По свойствам опада можжевельник близок к тяньшаньской ели, и основные черты почвенного профиля также объясняются характером биологического круговорота. Однако почвы арчевников и по географическому положению, и по свойствам тяготеют к коричневым. Они менее щебнисты, пылеватосуглинистые, оглинены в средней части профиля, мощность профиля приближается к 1 м, причем содержание гумуса на этой глубине составляет 1%.

Если почвы арчевых лесов более широко распространены в южных хребтах (Туркестанском и Алайском), то другие, еще более «экзотические» почвы Тянь-Шаня — черно-коричневые (или черно-бурые) ореховых лесов, занимают наибольшие площади на западе — на Ферганском хребте. В ореховых лесах древесный ярус образован грецким орехом, кленом, яблоней; в кустарниковом ярусе — жимо-

лость, алыча, бересклет, миндаль; характерен довольно густой травостой с преобладанием коротконожки. Занимая прохладные и влажные позиции, ореховые леса создают и свой микроклимат.

Гумусовый горизонт черно-бурой почвы мощностью около 0,5 м отличается темной, почти черной окраской, исключительной по оформленности и водопрочности зернистой структурой, полной переработанностью почвенной мезофауной. Текстуальный горизонт призмовидно-ореховатый со следами гумусовой прокраски и активной деятельности дождевых червей, сменяется на глубине около 1,5 м иллювиально-карбонатным. Реакция нейтральная — слабощелочная, поглощающий комплекс насыщен Ca^{2+} , несмотря на глинистый механический состав, очень высока водопроницаемость. По мнению Г. И. Ройченко, черно-бурые почвы наиболее плодородны среди всех почв Средней Азии. Специфичность черно-бурых почв «оправдывается глубоким своеобразием всего географического ландшафта ореховых лесов Средней Азии, не имеющих себе подобных ни в одном типе лесных ландшафтов Мира» (И. П. Герасимов, Ю. А. Ливеровский. Почвоведение, 1947, № 9). Оно заключается в совершенстве организации этой экосистемы, позволившей ей сохраниться в рефугиумах во время четвертичных оледенений.

Различия в положении вертикальных почвенных зон и в площадях, ими занимаемых, отражают меньшую увлажненность южных хребтов, что прослеживается и положением снеговой линии. В высокогорьях здесь шире распространены субальпийские и альпийские лугово-степные почвы, горно-луговые приурочены к нивальной зоне только в Алайском хребте. Особенности климата в сочетании с историей развития рельефа объясняют обилие скальных выходов, каменных россыпей, скелетность почв.

Внутренний Тянь-Шань, подразделяемый иногда на Центральный и Внутренний, характеризуется крайней суровостью климата и своеобразными проявлениями зональных закономерностей. Черты Центрально-Азиатской фации отчетливы в почвенном покрове в главных макроструктурных элементах: склонах хребтов, сыртовых нагорьях и межгорных котловинах.

Межгорные котловины и впадины располагаются в интервале высот 1000—3200 м, имеют в основном широтное простираие и со всех сторон окружены хребтами с превышениями 1000—2000 м. Почвообразование в котловинах идет в условиях большей аридности климата, чем в их окружении, и на относительно мелкоземистых наносах. Закономерности в строении почвенного покрова котловин определяются абсолютной высотой днища котловины, характером смены условий увлажнения от днища котловины к ее периферии. В низких котловинах (1400—2000 м) преобладают своеобразные светло-бурые почвы — горные аналоги бурых пустынно-степных. В наиболее аридной западной части котловины Иссык-Куля они сменяются серо-бурыми пустынными гипсоносными, хотя в северо-восточной ее части распространены черноземы. Характерно для котловины и развитие сазовой полосы с солончаками или мягкими карбонатными корами мощностью 10—20 см, названными еще в

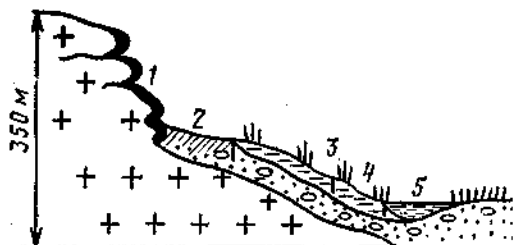


Рис. 36. Почвенно-геохимическое сопряжение высокогорных пустынь Центрального Тянь-Шаня (по М. А. Глазовской, 1969):

1 — скальные поверхности с высокогорным загаром; 2 — полигональные почвы; 3 — такыровидные многокарбонатные почвы; 4 — солончаковатые луговые почвы; 5 — хлоридно-магниево-кальциевые солончаки

1908 г. Л. И. Прасоловым «белоземами». Средневысотные котловины (2000—2800 м) заняты каштановыми, а самые высокие — каштановидными горно-долинными почвами, которые В. И. Волковинцер (1974) определил как криоаридные, аналогичные восточно-сибирским.

Самые аридные — собственно пустынные почвы (вне высокогорий)

приурочены к каменистым конусам выноса, где кроме карбонатных кор встречаются и гипсовые, а также — к участкам низкотеррических, сложенных гипсоносными и соленосными глинами. Они представляют собой, по существу, бедленды.

На склонах хребтов, сложенных кристаллическими и метаморфическими породами, происходит высотная смена почв, начиная с континентальных вариантов почв под тяньшаньской елью, в наиболее теплых и влажных для Внутреннего Тянь-Шаня условиях. Более широко распространены маломощные субальпийские лугово-степные почвы, сменяющиеся почвами пустошей и высокогорными полупустынными.

Полупустынные и пустынные почвы составляют фон почвенного покрова высоких сыртовых нагорий, расположенных на высотах

Таблица 14. Вертикальная поясность сыртовых нагорий (составлено по М. А. Глазовской, 1955)

Абсолютные высоты, м	Название пояса	Растительность (сообщества и доминанты)	Почвы
4300—3900	Высокогорная полигональная каменистая тундра	Единично — мятлик и подушки дриады	Такыровидные, дерново-торфянистые, горно-луговые
3900—3600	Высокогорная холодная пустыня	Подушки дриады, единично — вейник, лишайники	Такыровидные карбонатные и солончаковатые
3600—3300	Высокогорная пустынная степь	Типчак, ковыльно-полынная, пятна кобрезии	Степные и лугово-степные, такыровидные и солончаки
3300—3000	Высокогорная степь	Типчак с ковылем и полынью	Лугово-степные карбонатные, солончаки

3000—4300 м. Сильная инюляция при ничтожном количестве осадков (200—300 мм) определяет крайне высокую аридность, сочетающуюся с вечной и продолжительной сезонной мерзлотой. При средних июльских температурах 5—10 °С почвы оттаивают летом на очень короткое время. Покровы рыхлых отложений (щебнистых морен и лессовидных эоловых суглинков) маломощны. В долинах и котловинах на поверхность выходят красноцветные глины, иногда засоленные.

Л. С. Бергом (1947) было замечено, что сырты имеют особый тип вертикальной поясности, а М. А. Глазовской выделены следующие пояса (табл. 14), рис. 36.

В поясе каменистой тундры поверхность денудационных равнин покрыта сетью каменных многоугольников диаметром 6—8 м с пустынными высокогорными такыровидными почвами. К подушкам дриаданты (создающим свой микроклимат) приурочены дерново-торфянистые почвы. В высокогорных пустынях комплексы образованы такыровидными карбонатными и солончаковыми почвами и солончаками. Солончаки встречаются также и вокруг озер или осокowych болот, содержат 2—10% солей в плотном остатке. Особенности высокогорных солончаков, не связанных с озерами, — преобладание в составе солей мирабилита, соды, глауберита. В поясе пустынных степей в состав почвенных комплексов входят такыровидные, лугово-степные и степные почвы.

Морфология и химизм такыровидных почв очень своеобразны. Под палевой ноздревато-слоевой корочкой с высоким содержанием карбонатов залегает более темный крупитчатый корешковатый горизонт с наибольшим в профиле накоплением гумуса. В составе последнего фульвокислот в 4—10 раз больше, чем гуминовых кислот, причем фульвокислоты весьма подвижны, мигрируют в нижележащие горизонты, где и осаждаются на щебне в виде ярких оранжевых пятен вместе с карбонатными друзами по нижним поверхностям обломков.

Темный крупитчатый горизонт сменяется карбонатным палевожелтым, а с глубины 40—50 см — глееватым (М. А. Глазовская, 1955).

В высокогорных лугово-степных почвах под относительно сомкнутой злаково-полынной растительностью процесс гумусонакопления проявляется в содержании гумуса 6—10% в верхнем горизонте. В менее благоприятных условиях распространены почвы пустошей — кобрезневых, овсецовых и беломятликовых. Их объединяет то, что они формируются под плотной дерниной, способствующей сохранению некоторого количества влаги и (или) получают дополнительную влагу при таянии снежников и ледников. Среди них встречаются и выщелоченные разности. Общая черта пустошных почв — развитие дернового горизонта и криогенных признаков. Почвы кобрезников наиболее развиты среди пустошных почв, недаром они выходят за пределы Внутреннего Тянь-Шаня (А. М. Мамытов, 1982).

ХИ-2-2. Памир

В отличие от Тянь-Шаня Памир очень слабо изучен в почвенном отношении. Почвенный покров фрагментарен; маломощные скелетные почвы пустынного или пустынно-степного почвообразования занимают значительно меньшие площади, чем ледники и скалы. По особенностям почвенного покрова и увлажнения выделяются речные долины, хребты Западного Памира и нагорья Восточного Памира.

Западные долины в силу меньших абсолютных высот (около 3000 м) и расположения отличаются наиболее благоприятными на Памире условиями почвообразования.

Полупустыни из полыней и нагорных ксерофитов низовий переходят вверх по долинам в типчаковые, местами ковыльные, степи также с участием трагакантников — характернейших элементов переднеазиатских сухих субтропиков. В лучших условиях увлажнения встречается высокотравье (ферула). Положение в субтропическом поясе и некоторые черты растительности определяют формирование ряда признаков в почвах нижних частей речных долин, свойственных горным субтропическим почвам — коричневым, серо-коричневым.

Огромные высоты хребтов Западного Памира, их крутосклонность, обилие скал и громадных осыпей, активное современное оледенение обусловили крайне слабое развитие почвенного покрова, представленного высокогорными степными, пустынно-степными и пустошными почвами.

В высокогорьях Восточного Памира количество осадков падает до 75—125 мм, суточные и сезонные амплитуды температур еще выше. В отличие от сыртов здесь нет плаща покровных эоловых отложений, и почвы формируются на сильно щебнистых моренных, аллювиальных, пролювиальных и делювиальных наносах, что усугубляет их ксероморфность. Большие пространства заняты широкими плоскими речными долинами и озерными котловинами с влажными лугами и болотами вдоль побережий. Абсолютные высоты — 3700—4000 м, относительные — 1000—1500, кроме краевых хребтов с вершинами — семитысячниками. Снеговая линия (самая высокая в СССР) проходит на высоте 5000—5200 м. В подобных условиях вертикальная смена почв не имеет существенного значения, и различия в почвенном покрове определяются дополнительными (к атмосферному) источниками увлажнения. Так, берега рек с болотными почвами и приледниковые ландшафты составляют резкий контраст с основной пустынной поверхностью с высокогорными такыровидными почвами. По сравнению с тяньшаньскими эти почвы можно назвать экстрааридными, они гипсоносны, скелетны, маломощны, содержат крайне мало гумуса (0,1—1%). Гумус фульватный. Все почвы карбонатны, включая почвы на гранитах, во многих отмечается накопление соды. Крайним выражением исключительности почвообразования в памирских высокогорьях является нитратный характер солончаков.

Абсолютные высоты не превышают 2000 м; сухой и теплый субтропический климат с весенним максимумом осадков, широкое распространение растительности нагорных ксерофитов на каменистых субстратах, преобладание сероземов под полупустынно-полусаванновыми ценозами позволяют рассматривать Копетдаг в системе Передне-Азиатских нагорий (М. А. Глазовская, 1973). Вертикальный спектр очень прост: сероземы и коричневые почвы; экспозиционные различия не существенны. Пояс сероземов (преимущественно на плотных осадочных породах) на высотах около 1200 м сменяется «сухими» вариантами горных коричневых или очень близких к ним серо-коричневых почв под разнотравно-пырейно-кустарниковыми сообществами. Среди кустарников-шиповник, инжир, фисташка, жимолость, миндаль. В наиболее благоприятных условиях — в ущельях, на затененных склонах при большей густоте кустарников на менее щебнистых породах — появляются коричневые типичные и выделоченные почвы. Однако в целом почвы слабо развиты, щебнисты, чередуются с многочисленными скальными выходами.

Глава XIII

КАВКАЗ

ХИ-1. ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

«По сложности и разнообразию вертикальной зональности почв с Кавказом могут сравниться лишь такие гигантские горные цепи, как Гималаи, Скалистые горы и Анды, так как большая часть других горных систем располагается в значительно более однородных природных условиях», — пишет В. М. Фридланд, наиболее глубоко изучивший не только многие типы горных почв Кавказа, но и их географию (Кавказ. Почвы, 1966. С. 211).

Граница между умеренным и субтропическим поясами ясно прослеживается по водораздельному хребту в центре Кавказа, так что северный макросклон характеризуется суббореальными, южный — субтропическими вертикальными спектрами. В краевых частях поясная граница несколько размыва и субтропические почвы проникают на север.

В пределах каждого пояса В. М. Фридландом выделены провинции с определенным набором вертикальных почвенных зон (рис. 37). Поясные различия между провинциями заключаются в том, что начальными членами вертикального ряда в субтропической паре являются красноземы и коричневые почвы. Они сменяются с высотой горными буроземами, затем горно-луговыми почвами. В провинциях умеренного пояса вертикальные ряды состоят из горно-лесных серых (или бурых) горно-луговых и горно-степных (или лугово-степ-

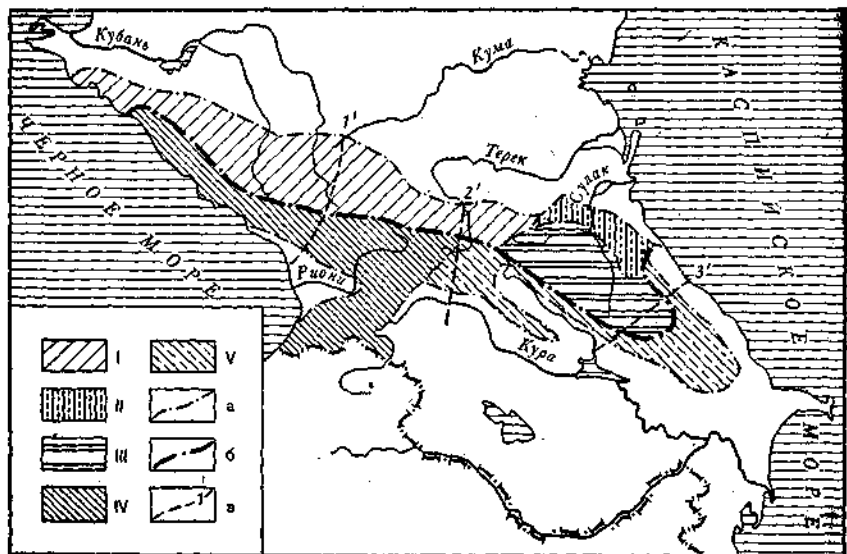


Рис. 37. Почвенно-географическое районирование Кавказа (по В. М. Фридланду, 1966):

провинция: умеренный пояс — I — Северо-Кавказская; II — Восточно-Кавказская; III — Внутренний Дагестан; субтропический пояс — IV — Западно-Закавказская; V — Восточно-Закавказская; а — границы провинций; б — границы поясов; в — линии профилей на рис. 38

ных). Различия в условиях увлажнения в нижних и средних поясах между западом и востоком сглаживаются с высотой.

Все ряды заканчиваются горно-луговыми почвами, что объясняется, во-первых, большими высотами и достаточным увлажнением, во-вторых, известным разнообразием самих горно-луговых почв: от торфянистых под рододендронами до черноземовидных на карбонатных породах под типичными альпийскими лугами. Именно в Кавказских высокогорьях было обосновано выделение типа горно-луговых почв и изучены многие его представители.

Четыре типа спектров, свойственные западным и восточным частям северного и южного макросклонов в наиболее «чистом» виде, представляют собой, конечно, схему. Действительность сложнее и разнообразнее не только за счет разного положения высотных границ, «интерференции или выклинивания» зон, но и за счет влияния материнских пород, особенно карбонатных, растительности и других факторов.

Остановимся несколько подробнее на различиях в почвенном покрове в пределах северного и южного макросклонов Большого Кавказа.

На северном макросклоне особой засушливостью выделяются территория внутреннего Дагестана и некоторые ущелья долин рек бассейна Терека. Относительно сухим климатом, но со средиземноморским типом распределения осадков выделяется район Новороссийска, где в нижнем горном поясе распространены коричневые поч-

Они формируются под ксерофитными кустарниками на плотных осадочных породах и сменяются с высотой типичными и остаточнокarbonатными горно-лесными бурями. Относительно «ксероморфный» характер буроземов объясняется, по-видимому, однонаправленным влиянием климата и пород.

Карбонатные породы широко распространены и в восточной части бассейна верхней Кубани и на Терско-Кубанском водоразделе. К ним приурочены массивы дерново-карбонатных почв (рендзин), в более спокойных условиях рельефа — остаточнокarbonатных буроземов. Вне ареала карбонатных пород развивается нормальный вертикальный ряд почв: серые лесные под дубовыми лесами, бурые лесные типичные и оподзоленные под буково-пихтовыми и еловыми лесами и горно-луговые почвы. Оподзоленность буроземов, как и везде, проявляется на небольших уклонах и оценивается в последнее время как псевдооподзоленность.

В центральной части северного склона между верховьями Кубани и Баксана отсутствует лесной пояс, что объясняется В. М. Фридландом особенностями циркуляции воздушных масс на обширных пологих куэстах в этом районе и карбонатностью материнских пород. Различные подтипы черноземов сменяются здесь черноземовидными и горно-луговыми почвами. Восточнее вновь появляются леса, преимущественно буковые с горными буроземами. В отдельных высоких котловинах с засушливым климатом сохраняются горно-лугово-степные и горно-степные почвы под остепненными лугами. В пределах лесного пояса, поднимающегося в среднем до 2000 м, существенно влияние материнских пород на почвообразование. На элюво-делювии сланцев и карбонатных пород развиваются бурые лесные типичные, оподзоленные и остаточнокarbonатные почвы. Параллельно водораздельному протягивается крутосклонный и обрывистый Скалистый хребет, сложенный известняками, на элюво-делювии которых формируются почвы степного ряда (черноземы—черноземовидные), перемежающиеся с частыми скальными выходами.

Высокогорья центральной части Кавказа занимают сравнительно большие пространства, соседствуют с ледниками и различаются характером почвенного покрова. На высотах 2000—2900 м распространены горно-луговые почвы под альпийскими лугами и сосновыми лесами, выше появляются горно-луговые торфянистые под рододендромом и примитивные почвы разных стадий эволюции на моренных и лавинных отложениях.

Восточнее, в бассейне Сунжи — правого притока Терека и отчасти Сулака, высота хребтов снижается, формы их становятся менее резкими в связи с преобладанием в среднегорьях сланцев. В нижнем поясе наиболее обычны палеоген-неогеновые песчано-глинистые отложения и известняки. По общему характеру почвенного покрова территория напоминает западную оконечность северного склона; здесь также коричневые почвы открывают вертикальный ряд.

Аридный тип вертикальной поясности свойствен Внутреннему Дагестану. Почвы нижних поясов под кустарниково-сухостепной растительностью оцениваются по-разному — как коричневые или

каштановые. В северной части Внутреннего Дагестана, где широко распространены известняки, почвы особенно скелетны и фрагментарны и ближе к горно-каштановым слаборазвитым. В южных районах преобладают глинистые сланцы, и почвы на них более развиты, глинисты, менее щебнисты и тяготеют к коричневым. Коричневые или каштановые почвы сменяются горными черноземами, которые на высоте около 1600 м уступают место черноземовидным горно-лугово-степным и горно-луговым.

Субтропические почвы южного макросклона подробно рассмотрены в следующей главе. Отметим лишь основные особенности почвенного покрова, усложняющие рассмотренную выше простую схему субтропических вертикальных спектров.

Хребты западной части южного макросклона вместе с субмеридиональным Сурамским хребтом обрамляют Колхидскую низменность. Они получают большое количество осадков (около 2000 мм/год) более или менее равномерно в течение года и до высот 2000—2200 м покрыты лесом, за исключением предгорно-низкогорной полосы, где леса давно заменены посадками субтропических культур и чайными плантациями.

Красноземы и желтоземы вместе с субтропическими элювиально-глеевыми почвами не поднимаются выше 300—500 м, сменяясь кислыми ненасыщенными горно-лесными бурыми почвами под буковыми лесами с участием других широколиственных пород. В последнее время выделяют иногда узкую полосу переходных желто-бурых почв. В верхней части ареала горных буроземов в составе лесов появляется примесь хвойных пород — пихты и ели, а почвы становятся грубогумусовыми, сохраняя при этом основной комплекс признаков буроземов.

Выше лесного пояса на северных склонах заросли рододендрона на горно-луговых торфянистых почвах чередуются с альпийскими лугами. На Западе, в районе Гагрского хребта, выходы известняков с рендзинами на них нарушают рассмотренную смену почв.

Центральная часть южного макросклона включает высокие хребты, окружающие с севера и запада Кура-Араксинскую низменность. Гумидные варианты коричневых почв под дубово-грабово-грабниковыми лесами занимают ограниченные площади; основной фон составляют разнообразные буроземы под дубово-буковыми и буковыми лесами. Буроземы формируются в широкой гамме условий увлажнения и температур, на разных материнских породах, включая карбонатные, под разными типами широколиственных лесов. Постепенно они сменяются мощными горно-луговыми почвами высокогорных редколесий, выше — типичными и торфянистыми горно-луговыми почвами.

Почвенные спектры восточной оконечности южного макросклона Большого Кавказа содержат в основном коричневые почвы, причем участие в почвенном покрове их более аридных вариантов к востоку возрастает. Полоса буроземов практически отсутствует, и горные коричневые, серо-коричневые и дерново-карбонатные почвы переходят с высотой в горно-лугово-степные.

Из рассмотрения вертикальных спектров почвенных зон Кавказа следует, что самыми распространенными, входящими почти во все вертикальные структуры, являются горно-лесные бурые почвы, или буроземы. Кавказ можно в известном смысле назвать родиной отечественных буроземов, так как они были впервые выделены здесь по аналогии с западно-европейскими Л. И. Прасоловым, И. Н. Антиповым-Каратаевым, В. В. Акимцевым в конце 20-х годов. Позднее бурые лесные почвы изучались здесь В. М. Фридрихом, который разработал их диагностику и систематику; региональные исследования на буроземах отдельных частей Кавказа были выполнены А. И. Ромашкевич, Т. Ф. Урушадзе.

Рассмотрение буроземов Кавказа представляет интерес потому, что здесь они наиболее типичны и разнообразны, известны их связи с факторами почвообразования, т. е. они могут служить эталоном для других регионов. Анализ свойств кавказских буроземов приобретает особое значение в связи с тем, что в последние годы почвоведы все чаще выделяют буроземы в условиях, не соответствующих обычному комплексу факторов буроземообразования.

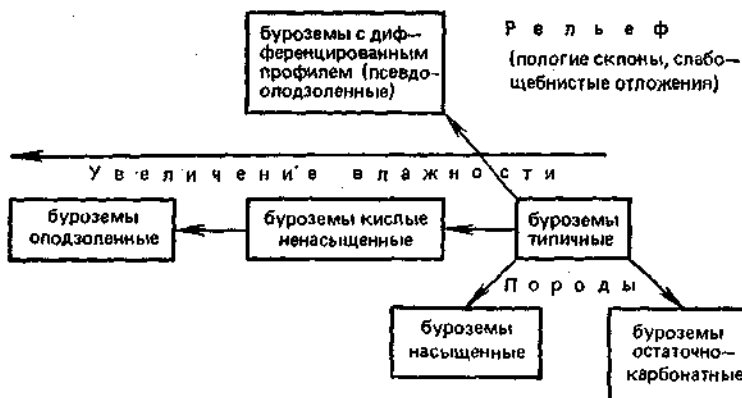
Буроземы Кавказа встречаются под лиственными и смешанными лесами: буковыми, преимущественно на северных склонах, мертвопокровными или с редкими дернинками овсяницы; дубовыми лесами южных склонов с хорошо развитым подлеском (грабник, желтый рододендрон), реже — дубово-буковыми, а также под буково-пихтовыми, елово-пихтовыми и чистыми пихтарниками с кислицей и понтийским рододендром. К хвойным лесам тяготеют более кислые и ненасыщенные варианты почв.

Для типичных буроземов Кавказа под буковыми мертвопокровными лесами характерен развитый сформированный профиль мощностью около 1 м с постепенно возрастающим книзу количеством обломочного материала. Часть обломков выветрена, оглинена; под микроскопом хорошо видно образование глинистых агрегатов и псевдоморфоз по наименее устойчивым минералам в обломках пород, мелкие железистые хлопья на поверхности некоторых из них; содержание илистой фракции уменьшается вниз по профилю.

Гумусовый горизонт, как правило, светлый, мощностью 10—15 см, содержит 6—12% светлого фульватно-бурогуматного гумуса. В почвах на карбонатных и основных породах гумусовый горизонт темный, насыщенный основаниями, преимущественно гуматного состава. Всем буроземам свойственны высокая оструктуренность, порозность, хорошая водопроницаемость, обеспечивающая нормальный внутрипрофильный дренаж. Механизмы оструктуренности — коагуляционный (осаждение гумусово-глинисто-железистых комплексов) и биогенный.

Биологическая активность буроземов высока, что отмечалось и раньше. Свободных несилкатных форм железа много, что определяет равномерно бурю окраску почв. Железо устойчиво в комплексах при условии нормального дренажа, часть его активно участвует в

Схема 10 Соотношения между различными подтипами буроземов



биологическом круговороте, сегрегируется слабо. По микроморфологическим описаниям А. И. Ромашкевич (1959), оксиды и гидроксиды железа представлены в буроземах высокогорий и среднегорий мельчайшими, более или менее окристаллизованными образованиями, равномерно рассеянными в основной почвенной массе. В буроземах, распространенных на меньших высотах, образуются рассеянные в основной массе хлопья и мельчайшие конкреции.

Явные морфологические и химические признаки перераспределения железа с образованием конкреций отмечаются только у буроземов с дифференцированным профилем — оподзоленных или псевдооподзоленных. Активным вхождением железа в органо-минеральные комплексы, образованием соединений с фульвокислотами (тем самым их нейтрализацией) В. В. Пономарева, Ф. Дюшофур и В. М. Фридланд объясняли устойчивость профиля буроземов к оподзоливанию. Однако оно все же может проявляться на кислых породах и (или) на больших высотах, у верхней границы ареала под хвойными лесами, когда кислотность оказывается слишком высокой и минеральная часть почвы начинает подвергаться кислотному гидролизу. Другой путь дифференциации профиля, связанный с нарушением цикла железа и устойчивости органо-глинисто-железистых комплексов, — изменение водного режима в сторону повышенного периодически застойного увлажнения и развитие поверхностного оглеения (псевдооподзоливание). Фактором дестабилизации чаще всего служит рельеф или повышенная глинистость пород. Дифференциация профиля может также рассматриваться как следствие саморазвития бурозема.

Соотношения между различными подтипами буроземов представлены на схеме 10.

ЗАКАВКАЗСКАЯ
СУБТРОПИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ

XIV-1. ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Закавказье названо И. П. Герасимовым (1979) «микрокосмом почв влажных и сухих субтропиков». Разнообразие закавказских почв обусловлено контрастами климата — изменением увлажнения с запада на восток, от избыточного до скудного, на фоне высоких температур, а также материнских пород (вулканические, карбонатные, изверженные и метаморфические породы), монтмориллонитовые глины, ферраллитные коры выветривания.

Различия в биоклиматических факторах почвообразования наиболее очевидны, и они послужили основанием В. В. Докучаеву разделить Закавказье в почвенном отношении «на три больших и неравных области: а) район среднего и, особенно, нижнего течения Куры и Аракса, где осадков выпадает меньше 200—300 мм в год; б) Черноморская область или, точнее, западный склон Сурамского кряжа, особенно Батумский округ, с осадками, превышающими 2000 мм, и в) все нагорные области, не занятые лесом, на которых выпадает ежегодно дождя и снега от 400 и 600 мм» (В. В. Докучаев, 1899). Восточной области В. В. Докучаева соответствуют экстрааридные субтропические почвы — серо-коричневые и сероземы, слитые и засоленные; западной — желтоземы и красноземы на ферраллитных корах, субтропические элювиально-глеевые (субтропические псевдоподзолистые); почвенный покров центральных районов представлен коричневыми почвами на севере и горными черноземами на юге — на Армянском вулканическом нагорье. Большинство названных почв в вертикальном ряду сменяется горными буроземами, а если позволяют абсолютные высоты, например на Малом Кавказе, то и горно-луговыми почвами (рис. 38).

По степени изученности и вниманию к ним почвоведов почвы Закавказья могут с успехом конкурировать с самыми популярными почвами Русской равнины, в том числе черноземами.

При изучении почв Закавказья были созданы крупные почвенно-генетические, почвенно-географические и почвенно-мелиоративные концепции, такие, как обоснование типов коричневых и серо-коричневых почв, элементы теории ферраллитного почвообразования и выветривания, вертикальная зональность, кислование содовых солонцов-солончаков. Тем не менее в интерпретации ряда почв и, следовательно, пространственных закономерностей еще существует много неясностей и противоречий. Острые дискуссии возникли и возникают вокруг коричневых и серо-коричневых почв Восточного Закавказья, относимых рядом исследователей к каштановым, глеевым почв с дифференцированным профилем равнин Западного Закавказья (подзолов-псевдоподзолов), соотношения почвообразования и выветривания на ферраллитных корах. Даже из самой номенклатуры об-

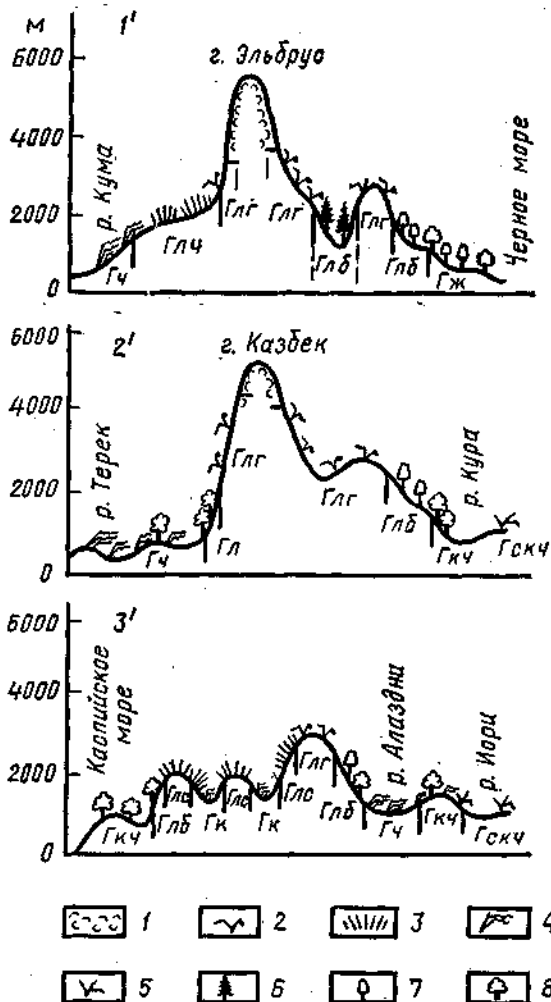


Рис. 38. Почвенно-геоботанические профили для некоторых провинций Кавказа (по В. М. Фридланду, 1966): 1 — ледники и снежники, 2 — альпийские луга; 3 — субальпийские луга; 4 — степи; 5 — нагорные ксерофиты; леса — 6 — елово-пихтовые; 7 — буковые; 8 — грабово-дубовые; 1', 2', 3' — линии профилей на рис. 39

суждаемых почв очевидно столкновение двух подходов: более ортодоксального, стремящегося не выходить за рамки «классических» почвенных типов, известных на Русской равнине, и более гибкого, утверждающего самобытность закавказских субтропиков. Жизнеспособность первого подхода, несмотря на многие противоречия ему географические сведения и факты, объясняется сильным влиянием ранних работ В. В. Докучаева и других ученых. Коррективы,

вносимые более поздними исследователями, казались недопустимыми и воспринимались с трудом.

Второй, современный подход к закавказским почвам получил отражение в коллективной монографии, написанной исследователями, работавшими последние 15—20 лет на разных почвах, под эгидой Института Географии АН СССР (1969).

XIV-2. ГЛАВНЫЕ ЧЕРТЫ ПОЧВОБРАЗОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВ

XIV-2-1. Влажные субтропики

Влажные субтропики занимают узкую прибрежную полосу в Западной Грузии, приблизительно от Сухуми до Батуми, поднимаясь вверх по холмистым предгорьям и древним террасам до 400—500 м. Естественная растительность была представлена реликтовым колхидским лесом, состоявшим из 2—3 широколиственных пород (бука, каштана, дуба имеретинского и иберийского, граба и ольхи) и вечнозеленого подлеска из лавровишни, самшита, понтийского рододендрона и иглицы. Сохранились лишь небольшие участки леса, причем главным образом на переувлажненных почвах. Присутствие вечнозеленых растений, большие размеры деревьев, бедность травянистого покрова под густыми верхними ярусами, лианы (плющ, хмель, виноград) и обилие крупных папоротников придают колхидскому лесу сходство с влажно-тропическими лесами, что способствовало отождествлению субтропических почв с латеритными на первых этапах их изучения (А. Н. Краснов, 1984; В. В. Докучаев, 1899).

Многолетними исследованиями Б. Б. Полюнова (1933—1956) и К. Д. Глинки (1904, 1906) была показана специфичность процессов выветривания и почвообразования, которая заключается в их ферраллитном характере. Он фиксируется следующими признаками: преимущественно красноватыми, теплыми цветами верхней части толщи и пятнистой красно-бело-желтой окраской средней, сохранением исходной текстуры пород глинистым материалом, гидрослюдисто-галлуазит-каолинитовым составом глинистых минералов, присутствием гиббсита *, высоким содержанием валовых R_2O_3 . Ряд относительного выноса элементов, рассчитанный для Западной Грузии, аналогичен ряду в тропических условиях: $CaO > MgO > SiO_2 > Al_2O_3 > Fe_2O_3$.

Перечисленные признаки, а также многие другие, в том числе особенности естественного залегания и детали микростроения разных частей всей толщи и отдельных включений, позволили А. И. Ромашкевич провести систематизацию кор выветривания, а И. П. Герасимову и А. И. Ромашкевич разработать концепцию деятельного слоя и красноземообразования (1964, 1979), которая внесла ясность

* Гиббсит ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$) был предметом долгих поисков как окончательное доказательство ферраллитности, следы его были обнаружены почвоведом (М. К. Дараселия, 1949; Н. И. Горбунов, 1954), и в значительных количествах он был определен геологами (М. Н. Разумова, 1967).

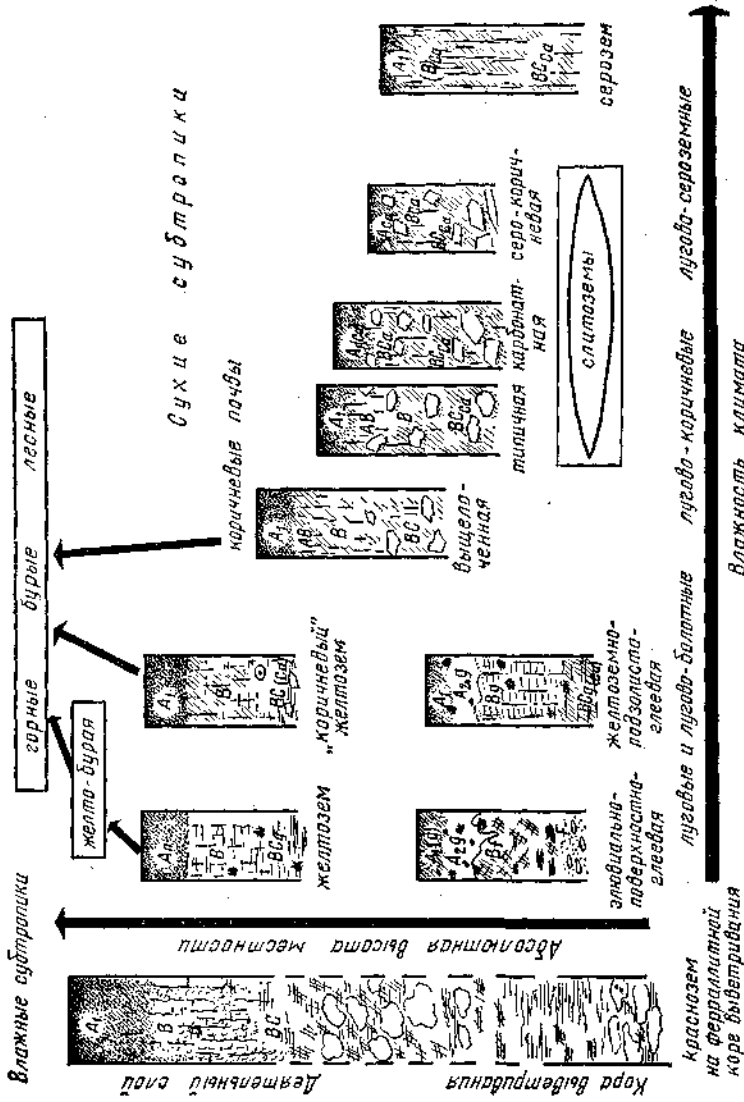


Рис. 39. Типы почв субтропиков Закавказья и географические связи между ними

в существовавшие довольно противоречивые представления о красноземах.

Согласно этой концепции вся толща почвы и коры выветривания общей мощностью до 30—50 м разделяется на собственно кору выветривания с ее разными зонами и верхний деятельный слой (рис. 39).

Ферраллитное выветривание наиболее активно в нижней части коры в зоне «литомаржа» или контакта со свежей породой. Здесь происходят процессы дезинтеграции, гидратации, щелочного гидролиза и выноса кремнезема. В вышерасположенных зонах преобладает каолинит. Реакция кислая или слабокислая, много железистых новообразований в различной степени гидратированных, придающих пятнистость всей массе. С приближением к деятельному слою возрастает ожелезненность, равномернее становится красно-бурая или бурая окраска, уменьшается количество унаследованных от породы элементов, в составе вторичных минералов больше хлорита и гидрослюд (за счет каолинита) и минералов оксидов.

Нижняя часть деятельного слоя совмещает в себе черты верхних зон коры выветривания и современной почвы. Верхняя часть сохраняет минералогическую основу коры выветривания, но строение ее определяется современными почвенными процессами — накоплением гумуса, биологическим круговоротом, биогенной переработкой минеральной массы, ее перестройкой, разрыхлением и др.

Поскольку красноземы всегда формируются на склонах, они подвержены смыву, которому дополнительно способствует ливневой характер летних дождей и интенсивная обработка почвы на чайных плантациях. Поэтому на поверхности могут оказаться разные части коры выветривания, на которые налагается современное гумусообразование. Разная податливость зон коры к современной переработке почвообразованием, разная интенсивность последнего в связи с абсолютной высотой, уклонами, биоценозом и разная интенсивность ферраллитизации уже определяют пестроту свойств красноземов. К этому добавляется разнообразие самих кор: в исходном залегании или переотложенных, на плотных породах основного — среднего состава, на галечниках и збровидных глинах. Кроме того, и почвенные процессы могут иметь не только аккумулятивный, но и элювиально-иллювиальный характер (лессиваж). В результате при очень ограниченной площади влажных субтропиков разнообразие профилей почв, развивающихся в условиях нормального дренажа, оказывается весьма значительным.

Другой тип почв влажных субтропиков — желтоземы. Иногда считают, что желтоземы отличаются от красноземов только большей гидратированностью оксидных форм железа, так как располагаются на больших высотах и (или) на пологих склонах и террасах. В Западной Грузии желтоземы почти не образуют крупных массивов, встречаясь обычно в сочетаниях с красноземами; в Ленкорани отсутствуют красноземы, а ленкоранские желтоземы очень сильно отличаются от западных. Желтоземы Западной Грузии изучены намного слабее, чем красноземы; тем не менее сложилось довольно определенное

представление, идущее от работ М. Н. Сабашвили, об их литогенности и ферриаллитном характере. А. И. Ромашкевич и некоторыми другими исследователями установлена приуроченность желтоземов к глинистым сланцам и глинам, что объясняет многие их свойства.

По одному из критериев ферраллитизации — отношению $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, желтоземы относятся к ферриаллитным. Физические свойства пород способствуют особенно энергичному смыву, так что профили желтоземов не достигают большой мощности и обычно совмещены с корой выветривания. Признаки дифференциации профиля отчетливы только под лесом, зато тяжелый механический состав и низкая водопроницаемость определяют активную мобилизацию и перераспределение железа. Таким образом, представление о подвижности железа и переувлажненности почв справедливо, но связано прежде всего со свойствами пород.

Третий характерный тип почв влажных субтропиков Западной Грузии имеет яркий дифференцированный профиль с мощным белесым и сильно ожелезненным иллювиальным горизонтом и был назван В. В. Докучаевым «сочинским подзолом». Высоким авторитетом В. В. Докучаева объясняются поиски в 30—50-е годы признаков подзолообразования в почвах с дифференцированным профилем; В. А. Ковда считал таковыми высокую кислотность и ненасыщенность, морфологию профиля, «подзолистый» тип распределения SiO_2 и P_2O_5 . Того же мнения придерживался и М. Н. Сабашвили, обращая внимание на заболоченность почв. Последнее обстоятельство К. П. Богатыревым (1954) было выделено как особенно важное, и начиная с середины 60-х годов почвы стали рассматриваться как субтропические псевдоподзолистые или элювиально-глеевые (И. П. Герасимов, 1966; С. В. Зонн и Н. К. Шония, 1971). Почвы формируются на аллювиально-морских террасах, высоких ровных поверхностях плато на продуктах переотложения древних кор выветривания, збровидных глинах, часто подстилаются галечниками. Ровный рельеф, двучленность (многочленность) пород, высокое атмосферное увлажнение при возможности оттока избыточной влаги определяют развитие элювиального оглеения.

От собственно элювиально-глеевых почв суббореальных областей рассматриваемые почвы отличаются масштабами явлений и наличием минералогических и химических признаков ферраллитизации (М. И. Герасимова, А. И. Ромашкевич, Т. В. Турсина, 1982). Особенно сильное ожелезнение иллювиального горизонта субтропических элювиально-глеевых почв, вплоть до формирования железистых плит, объясняется аллохтонным поступлением железа — со склонов и из грунтовых вод, уровень которых на низких террасах находился выше современного. Развитие зон железистой цементации и мощных конкреционных горизонтов вновь возвращает нас к аналогиям с тропическим почвообразованием, в частности «грунтоводными латеритами».

Красноземы (типичные, слаборазвитые, дифференцированные), желтоземы (поверхностно-оглеенные, типичные, слаборазвитые) и элювиально-поверхностно-глеевые почвы в различных сочетаниях

образуют почвенный покров предгорий, плато, котловин и террас во влажных субтропиках Западной Грузии. Взаимное расположение этих почв обусловлено уклонами поверхности, чередованием материнских пород, современным использованием, интенсивностью эрозии, естественной и антропогенной.

Красноземы занимают наибольшие площади по сравнению с двумя другими почвами. Их основной ареал — Аджария, холмистые предгорья и расчлененные останцы высоких террас, где на мощных ферраллитных корках выветривания развиваются типичные и слаборазвитые красноземы. К северо-западу, в Абхазии, ареалы красноземов постепенно уменьшаются, преобладают слаборазвитые красноземы в сочетаниях с желтоземами и элювиально-глеевыми почвами, занимающими все выположенные участки. Желтоземы также представлены преимущественно слаборазвитыми и поверхностно-оглееными подтипами.

Субтропические элювиально-глеевые почвы распространены в низких предгорьях на разновозрастных террасах Колхидской низменности, где их разнообразие заключается в степени выраженности конкреционных горизонтов и, как и везде во влажных субтропиках, в степени сформированности профиля.

На высотах 600—800 м влажно-субтропические почвы сменяются горными буроземами под буковыми лесами. Буроземы кислы, насыщены, глинисты, содержат много несиликатного железа. Последние два признака, а также присутствие в составе глин каолинита, общий облик профиля почв и их соседство с желтоземами и красноземами побудили некоторых исследователей выделить переходные желто-бурые почвы (И. П. Герасимов, 1960; С. В. Зонн, 1966, Т. Ф. Урушадзе, 1979). Они встречаются вместе с буроземами на хребтах Северного обрамления Колхидской низменности.

Почвы восточного (Ленкоранского) ареала влажных субтропиков отличаются от западно-закавказских отсутствием мощных кор выветривания, слабой ферраллитизацией, составом почвенных катен (при сходстве общих закономерностей), свойствами основных зональных почв. Они занимают еще меньшие площади: полоса желтоземов на склонах Талышских гор имеет ширину всего 20—50 км.

Как и в Западном Закавказье, влажный и очень теплый климат обеспечивает высокую интенсивность и непрерывность почвообразования, но в отличие от него сухое жаркое лето вносит элементы кратковременного торможения ряда процессов. Как и на западе, естественная растительность представлена реликтовым (гирканским) лесом, сохранившимся, однако, намного лучше. Для равнинных вариантов гирканского леса характерны железняк и каштанolistный дуб, богатый травяной покров, также с большим количеством эндемиков, местами подлесок из боярышника, айвы, мушмулы и вечнозеленых иглицы и данаи (А. А. Гроссгейм, 1948).

Леса нижнего горного пояса (до 500—600 м) — наиболее типичное выражение гирканского леса. Кроме каштанolistного дуба и железняка в состав его входят дзелква и граб. Хорошо развит травяной покров, меньше лиан и кустарников. С высотой гирканский лес

сменяется широколиственными дубово-грабовыми и буковыми, в том числе мертвопокровными лесами.

Почвенная макрокатена, как и на западе, начинается с прибрежных луговых и лугово-болотных почв (но с карбонатами и гипсом!), поверхностно-глеевых с дифференцированным профилем на изменности, желтоземов нижнего горного пояса и бурых лесных под широколиственными горными лесами.

Ослабление промывного режима летом очень существенно для желтоземов нижнего горного пояса. Они имеют ферриаллитный характер, развиваются на любых породах (сланцах, туфопесчаниках), в них более отчетлив процесс гумусонакопления с гуматно-фульватным гумусом. Профиль почвы в основном совмещен с корой выветривания. Местами в желтоземах на глинистых корах встречаются крупные карбонатные конкреции, что в сочетании с другими свойствами желтоземов свидетельствует о тенденциях семиаридного почвообразования, проявляющихся в ленкоранских желтоземах, за что они были названы В. В. Акимцевым в 30-е годы и позднее (А. И. Ромашкевич, 1972; А. И. Ромашкевич и М. И. Герасимова, 1973) коричневыми желтоземами.

XIV-2-2. Средиземноморские субтропики

К востоку от Сурамского хребта и до Алазано-Агричайской долины располагается самая большая по площади часть закавказских субтропиков с относительно однородным почвенным покровом. На отрогах Большого Кавказа, нагорьях и котловинах Восточной Грузии, в низкогорьях и среднегорьях Малого Кавказа развиваются коричневые почвы, занимающие по площади одно из первых мест в Закавказье. Южнее, на Джавахетско-Армянском вулканическом нагорье, господствуют горные черноземы. Коричневые почвы представляют собой пример полного соответствия свойств почв биоклиматическим факторам почвообразования средиземноморских субтропиков.

Коричневые почвы распространены на высотах 600 (700) — 1200 (1300) м; на южных склонах верхняя граница их ареала проходит обычно на 200—300 м выше, чем на северных. Коричневые почвы — почвы горных склонов, у подножий они сменяются лугово-коричневыми, в небольших межгорных котловинах и долинах — луговыми, аллювиальными, лугово-коричневыми; в крупных котловинах, где возрастает засушливость климата, они уступают место серо-коричневым. Климат пояса коричневых почв, по С. А. Захарову, может быть охарактеризован так: количество осадков 600—800 мм, средние температуры самого теплого и самого холодного месяцев $+20$ — -21 и $+4$ °С; соответственно жаркое засушливое лето, продолжительная теплая осень, умеренно-прохладная влажная зима.

Коричневые почвы индифферентны к материнским породам, т. е. они формируются почти на любых плотных породах. Исключение представляют некоторые известняки (с рендзинами) и тяжелые гли-

ны (со слитоземами). Самые распространенные материнские породы в центральном Закавказье: глинистые сланцы, песчаники, флиш, конгломераты, мергели, лессовидные отложения.

Главной чертой коричневых почв является оглиненность средней части профиля. Она определяется по максимуму в профильной кривой илистой фракции, микроморфологически — по наличию глинистых псевдоморфоз и серицитизации зерен первичных минералов (Н. Г. Минашина, 1968). Оглиненность средней части профиля, а не всей почвенной толщи, как в буроземах, обусловлена гидротермическими факторами — сохранением достаточной влажности почвы в средней части профиля в течение всего года при летнем иссушении верхних горизонтов. В последние годы в составе глинистых минералов части коричневых почв находят монтмориллонит, с которым связывают слабые проявления слитости.

Гумусонакопление в коричневых почвах протекает интенсивно, и М. Н. Сабашвили по этому признаку считал их близкими степным почвам, а по генетическим и географическим соображениям помещал их между буроземами и черноземами. Формирование гуматного гумуса в коричневых почвах обеспечивается как педоклиматом, так и составом опада древесно-кустарниковой растительности. В самых благоприятных условиях увлажнения распространены осветленные дубово-грабовые леса с хорошо развитым подлеском из мушмулы, кизила, бересклетов, боярышников, лещины. Сплошной травяной покров состоит из лесных злаков: коротконожки, овсяниц, мятлика, перловника с примесью разнотравья. Самые ксерофитные варианты растительности на коричневых почвах — аридное редколесье (можжевельное, фисташковое) и нагорно-ксерофитная растительность — фригана, шибляк; последний очень широко распространен в Закавказье, состоит главным образом из держи-дерева (А. А. Гроссгейм, 1948).

В зависимости от характера увлажнения свойства коричневых почв изменяются в определенных пределах, и почвы обычно разделяют на выщелоченные, типичные и карбонатные (см. рис. 41). Все три подтипа распространены наиболее широко в Грузии (Э. К. Накаидзе, 1977, 1979), типичные и карбонатные — в Азербайджане (М. Э. Салаев, 1966, 1979).

Соответствие свойств почв и формирующих их процессов биоклиматическим факторам можно выразить следующим образом (табл. 15).

Выщелоченные коричневые почвы отличаются от типичных слабощелочной реакцией в гумусовом горизонте (нейтральной — слабощелочной внизу), слабой насыщенностью, отсутствием карбонатов в профиле, известной подвижностью глины. Они распространены в верхних частях среднегорного пояса под дубово-грабовыми лесами с буком, образуя переход к буроземам. Коричневые карбонатные почвы близки по свойствам к серо-коричневым — имеют укороченный профиль, щелбины, вскипают в гумусовом горизонте, содержат крупную белоглазку, малогумусны (3—4% в A_1). По мнению Э. К. Накаидзе, часть карбонатов в них аллохтонна. Коричневые карбонатные почвы, в противоположность выщелоченным,

Таблица 15. Свойства коричневых почв, факторы почвообразования

Факторы	Процессы	Свойства почв
Высокие температуры, теплая зима	Внутрипочвенное выветривание: 1) значительная интенсивность 2) локализация в средней части профиля	Глинистость Горизонт (B)
Летний период «Жарополоя»	Муллеобразование	Содержание гумуса 4—8%, $C_{гк}/C_{фк} = 1—1,5$
Достаточное увлажнение с максимумом в холодное время	Внутрипочвенное выветривание, выщелачивание, лессиваж (иногда)	Глинистость, более высокая в горизонте (B), состав ППК, глубокое залегание карбонатов
Сухие леса и кустарники с травяным покровом	Гумусонакопление (муллеобразование)	Развитый горизонт A_1 , содержание и состав гумуса

тяготеют к восточной части рассматриваемой территории. Они занимают подгорные равнины, делювиальные шлейфы, террасы.

Лугово-коричневые почвы по своему положению и некоторым свойствам напоминают сазовые почвы Среднеазиатских подгорных равнин. Они обрамляют узкой полосой подножье Малого Кавказа, юго-восточную оконечность Большого Кавказа и некоторые котловины. Лугово-коричневые почвы связаны с зонами выклинивания грунтовых вод на делювиальных шлейфах и в верхних частях подгорных равнин, а также на террасах крупных рек. Некоторые лугово-коричневые почвы существуют и за счет дополнительного увлажнения при поливах, так как подгорные территории давно и интенсивно используются.

По исследованиям Э. К. Накаидзе, лугово-коричневые почвы имеют довольно мощный профиль (более мощный, чем у коричневых), карбонатны с поверхности (карбонаты представлены пропиточными и миграционными формами), глееваты. Некоторые свойства лугово-коричневых почв отражают влияние длительного пребывания в культуре; например, оглиненный горизонт не так строго локализован, как в коричневых почвах, гумусовый профиль более растянут при меньшем содержании гумуса в верхнем горизонте (2—3%).

Черноземы Джавахетско-Армянского вулканического нагорья формируются в интервале высот 1300—2300 м на элювии андезитобазальтов. Они отличаются каменистостью, малой мощностью профиля, содержат 6—9% гумуса. В составе вторичных минералов со-

держатся окристаллизованные окислы железа, глинистые минералы монтмориллонитовой группы; характерны глинисто-железисто-карбонатные новообразования (А. Д. Мягкова, 1981). Все эти особенности отражают влияние пород. Более щебнистые разности относятся обычно к выщелоченным, менее щебнистые — карбонатным (с преобладанием мицеллярных и натечных форм). Черноземы южной части Армении и азербайджанского Малого Кавказа рассматриваются Б. А. Клопотовским и М. Э. Салаевым как послелесные, т. е. образовавшиеся в результате процесса проградации после сведения леса. На больших высотах горные черноземы уступают место горно-луговым почвам.

XIV-2-3. Сухие субтропики

Переход между средиземноморскими и сухими субтропиками в Восточном Закавказье постепенен, последние по засушливым межгорным котловинам проникают на запад в виде серо-коричневых почв внутрь ареала коричневых, например по долине р. Иори. В переходной полосе распространены почвы, которые к сухим субтропикам отнесены условно, тем более что вкрапления их встречаются и в Восточной Грузии, и в Южном Азербайджане. Это черные слитые почвы — слитоземы, или вертисоли.

О слитоземах Закавказья имеется пока немного сведений, и если их показывают на мелкомасштабных почвенных картах, то вместе с черноземами. В последние годы появляются все новые описания черных слитых почв в отдельных местах Восточного Закавказья. Кроме первого обнаруженного ареала (очевидно, самого крупного) в Ширакской степи среди черноземов слитоземы были отмечены в Алазанской равнине среди луговых и лугово-коричневых почв (В. И. Макеева, Е. М. Самойлова, 1983). К факторам слитогенеза относится периодичность переувлажнения (даже очень кратковременного) и иссушения почв, глинистый состав пород и участие монтмориллонита в составе глин.

Основные почвы сухих субтропиков — серо-коричневые, обрамляющие Кура-Араксинскую низменность широкой полосой по низким предгорьям, шлейфам, подгорным равнинам и местами заходящие в ее пределы по высоким террасам. Серо-коричневые почвы формируются под различными растительными группировками: разнотравно-бородачевыми, эфемерово- и полынно-бородачевой «полустепью», нагорно-ксерофитными, т. е. фриганой и трагакантиками — сильно изреженными сообществами ксерофитных кустарников и астрагалов (А. А. Гроссгейм, 1948). Большие площади серо-коричневых почв используются в орошаемом земледелии.

Элементы степной растительности, засушливый климат и некоторые черты почв были причинами отождествления этих почв с каштановыми и бурыми пустынно-степными. А. Н. Розановым была доказана самостоятельность субтропических серо-коричневых почв как типа, определена их «экологическая ниша» и выделены главные свойства (1952) (табл. 16).

Таблица 16. Свойства серо-коричневых почв

Общие с сероземами	«Собственные»	Общие с коричневыми
<p>Высокая карбонатность, развитый карбонатно-иллювиальный горизонт</p> <p>Склонность к вторичному засолению</p>	<p>Строение профиля, содержание гумуса 1,5—4,5; $C_{гк}/C_{фк} > 1$. Растянутость гумусового профиля</p> <p>Возможна солонцеватость и засоление</p>	<p>Оглиненность средней части профиля; мощность профиля (1—1,5 м)</p> <p>Плотное сложение, глибистость, элементы слитости</p>

Таким образом, в профиле серо-коричневых почв сочетаются черты, присущие коричневым почвам и сероземам. Почвообразование в серо-коричневых почвах А. Н. Розанов (1952) определил как «формирование сильно оглиненных и относительно гумусированных образований на карбонатной основе».

Оглиненность как наиболее характерный признак серо-коричневых почв, отличающих их от каштановых и сероземов и подчеркивающий преобладание в направлении субтропического почвообразования, оказывается и наиболее трудно диагностируемым. Оглиненность более определена в почвах на легких породах, хотя и осложнена литологической неоднородностью, поскольку ареалы серо-коричневых почв находятся частично на аллювиально-пролювиальных отложениях. Таковы юго-восточные части ареала — подгорные равнины Малого Кавказа. В северной части ареала — в полосе подгорных равнин южного макросклона Большого Кавказа в качестве материнских пород выступают палеоген-неогеновые тяжелые глины и их дериваты. Серо-коричневые почвы особенно маломощны, подвержены эрозии, и признаки оглинивания неотчетливы. Слабое развитие и примитивность серо-коричневых почв выражается также в развитии на поверхности корки, т. е. приобретении черт такыровидности. В некоторых случаях диагностика оглинивания бывает затруднена солонцеватостью, в частности солонцеваты серо-коричневые почвы Кировабадского массива. В целом солонцеватость встречается гораздо реже в серо-коричневых почвах, чем засоление.

В аккумуляции солей в почвах Кура-Араксинской низменности участвуют все возможные факторы, что в сочетании с климатическими и гидрогеологическими условиями определяет очень сильное засоление. Преобладают хлоридный и сульфатный типы химизма, местами встречается сода. Обычно соли появляются во втором месте, реже — в первом. Крайний случай сильного засоления сульфатами представляют «гажевые» почвы с содержанием гипса до 20%.

Высокий «солевой фон» Кура-Араксинской низменности и глинистость материнских пород оказывают влияние и на сероземы. Основные ареалы сероземов — степи: Мугани, Ширвани и Мильская. Последняя отличается наиболее развитыми, ясно выраженными серо-

земами. Однако даже в Мильской степи сероземы глубокосолонцеваты. В остальных ареалах встречается много солончаковатых и даже солонцеватых сероземов; засоление сульфатное. В этом отношении закавказские сероземы отличаются от среднеазиатских, промытых от солей в пределах профиля.

Лугово-сероземные и сероземные-луговые почвы приурочены к собственно сазовой полосе, где уровень грунтовых вод находится на глубине 3—5 м, т. е. они относятся к почвам повышенного грунтового увлажнения.

Лугово-сероземные почвы были одними из первых объектов орошения в Закавказье, они изменены влиянием вторичного засоления на ранних этапах освоения и последующих энергичных промывок как меры борьбы с ним. Близкое залегание грунтовых вод, высокая сезонная динамичность их уровня, значительная минерализация, различный химизм определили разнообразие проявлений солончаковатости в луговых, лугово-сероземных почвах и даже в сероземах и первые неудачи при орошении.

Собственно солончаки сравнительно редки. Кроме типичных пухлых солончаков в Карабахской степи встречаются солончаки грязевых сопок в Ширвани.

Не меньшей, если не большей, аридностью и засолением отличается Араратская равнина. Она расположена на высоте 800—1000 м, и ее зональными почвами, т. е. почвами ее периферических частей, оказываются бурые полупустынные или горно-степные, частично орошаемые. Центральные части заняты, как обычно, луговыми и лугово-бурыми почвами, но с крупными массивами содовых солончаков — солонцов с очень сильным накоплением солей (до 4% в верхнем горизонте).

Краткий обзор почв Закавказских субтропиков демонстрирует их удивительное разнообразие; в них присутствуют почти все представители субтропических почв мира, что оправдывает данное им название субтропического почвенного микрокосма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные тенденции антропогенных изменений почвенного покрова (по группам областей)

В природные закономерности распространения почв и развития почвообразовательных процессов все более энергично, особенно в последние годы, «вмешиваются» антропогенные факторы. В век НТР способы воздействия на природную среду, в частности, на почву становятся все более активными, а изощренные методы научных исследований позволяют в большей мере оценить и предугадать ответные реакции почвы. К сожалению, географические аспекты ответных реакций разных почв, их пространственная дифференциация, соотношение с природными процессами и явлениями изучены еще слабо. Поэтому в настоящем разделе обзор основных антропогенных изменений в почвенном покрове проводится в самом общем виде и только для равнинных территорий.

Арктическая и тундровые области в силу своих исключительных неблагоприятных условий отличаются практически не измененным почвенным покровом.

Очаговость земледелия в тундрах при господстве культур закрытого грунта определяют крайне малую площадь земель с активным воздействием на почвы даже в относительно освоенных районах. В Европейской части страны можно говорить о двух земледельческих «центрах» — Воркутинском, где сосредоточено до 90% сельскохозяйственных угодий европейских тундр, и Кольском. Основная часть земледельческой продукции получена в парниках, т. е. на искусственных почвах; кормовые, зернофуражные культуры, отчасти картофель, выращенные с применением всего комплекса тепловых мелиораций, занимают ничтожно малые площади, однако почвы под ними претерпели некоторые изменения. Результаты наблюдений на «старых» для тундр 30-летних пашнях и более молодых сеяных лугах под Воркутой показали, что при сохранении основных почвообразовательных процессов, свойственных естественным почвам, освоенные почвы отличаются более контрастными и динамичными режимами. Некоторые сдвиги произошли в процессе гумусонакопления под влиянием весьма интенсивных мер (внесения высоких доз органических и минеральных удобрений, известкования, травосеяния).

Основной способ сельскохозяйственного использования тундровых земель как кормовых угодий для домашних и диких оленей не оказывает влияния на почвы. Наибольший ущерб тундровым почвам наносят промышленные разработки, проведение газо- и нефтепроводов, передвижение на вездеходах и других тяжелых машинах. Особая ранимость тундровых почв вследствие названных воздействий объясняется свойствами минеральных оглеенных горизонтов, оказавшихся на поверхности в результате разрывов или уничтожения органогенных слоев, причем особые неприятности причиняют

гидротропные свойства почв (И. С. Хантимер, 1974). Как известно, восстановление почвенного покрова, даже в южных тундрах, осуществляется с трудом.

Освоенность почв бореальных таежно-лесных областей продолжает оставаться низкой. Площадь пашни в Европейской части Советского Союза составляет в северной тайге менее 0,1%, а в средней — менее 2% от общей площади соответствующих зон; в целом по стране пашни занимают в средней тайге 0,5% площади *. Столь малые ареалы пахотных земель практически не сказываются на строении почвенного покрова. Более ощутимо влияние осушительных мелиораций на лугах, сенокосах и пастбищах. Они проводятся на низинных лугах и болотах, что способствует уменьшению доли участия в почвенных катенах болотно-подзолистых и собственно болотных почв. В последних происходит сработка торфа, и они эволюционируют в перегнойно- или дерново-глеевые или глееватые. В результате осушения переувлажненных песчаных подзолистых почв в них усиливаются элювиально-иллювиальные процессы, торфяные и торфянистые горизонты превращаются в грубогумусовые. Осушенные территории занимают большие площади, чем пашни (пашни располагаются на пойменных землях и редких осушенных участках вне пойм), их «вклад» в изменение природных закономерностей весомее, однако он уступает в пространственном отношении влиянию на почвы лесохозяйственных мероприятий.

Изменения в лесных почвах связаны с вырубками и последующим восстановлением коренных хвойных лесов через мелколиственные. На вырубках в северо- и среднетаежной подзонах в первые годы происходит заболачивание почв в результате резкого изменения водного баланса. Оно продолжается 10—20 лет, проявляясь преимущественно в верхней полуметровой толще в виде обычных признаков поверхностного оглеения. Следующий цикл развития почв вырубок связан с восстановлением древесного яруса, и как следствие, усилением транспирации и был назван А. Л. Кошечевым разболачиванием. Оглеению почв вырубок способствует также применение тяжелой техники, сильно уплотняющей влажную почву или уничтожающей ее верхние слои. По оценкам Л. О. Карпачевского с соавторами, ненарушенные почвы занимают на вырубках всего 10% площади (1986). Можно предположить, что признаки поверхностной глееватости, свойственные лесным подзолистым почвам на суглинках в какой-то мере могут быть унаследованы от стадии молодой вырубки. Иначе протекают на вырубках процессы аккумуляции и трансформации органического вещества. В первые годы развивается травяной покров, позднее — кустарники и мелколиственные породы, что в корне меняет биологические аспекты почвообразования по сравнению с хвойным лесом. Аналогичные явления происходят и при зарастании гарей, более распространенных в сибирских таежных лиственничниках. Формирование коренных типов леса проис-

* Площади почв под различными угодьями даны по книге «Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР», М. 1976.

ходит через 30—40 лет, и за это время в почвах, особенно суглинистых среднетаежных, успевают сформироваться отчетливые признаки гумусово-аккумулятивного процесса. В европейской средней тайге его остаточные проявления в виде горизонта A_1A_2 или сероватых пятен в элювиальном горизонте широко распространены, а подзональная граница между средней и южной тайгой, т. е. подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами, оказывается местами нечеткой или смещенной к северу.

Изменения почвенного покрова и почв в связи с промышленными разработками проявляются на ограниченных площадях — вблизи крупных городов, нефте- и газопроводов, в виде разрушения верхних горизонтов профиля и(или) заболачивания почв. Вместе с тем, в пригородных зонах и в очагах старого (200—300-летнего) земледелия встречаются подзолистые окультуренные почвы. Самый известный и крупный ареал таких почв — «Каргопольская сушь» был рассмотрен ранее (см. с. 57).

Антропогенные изменения в почвенном покрове **таежно-лугово-степной Якутской области** мало известны, земледельческая освоенность крайне низка. Якутские почвоведы и криолитонологи считают, что любое освоение лесных территорий способствует развитию термокарстовых явлений, т. е. усложнению строения почвенного покрова: в мезо- и микропонижениях появляются палевые осолоделые и глееватые почвы.

Лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы низких уровней — основной земледельческий фонд; в последние годы развивается орошение этих почв, приводящее локально ко вторичному засолению.

В **суббореальных лесных областях** сельскохозяйственные угодья занимают около 40% всей площади. Степень распаханности различна: в среднем для дерново-подзолистых и бурых лесных почв она составляет 14%, для дерново-подзолистых почв европейской южной тайги часто называют цифру 17%, а для отдельных административных единиц внутри подзоны — до 60—70%. В западных и центральных областях пашни не только занимают большие площади, но и используются достаточно давно и интенсивно.

Антропогенные воздействия на почвы и почвенный покров суббореальных лесных областей разнообразны. Кроме собственно распашки со всем комплексом влияний на почвы, имеет место осушение переувлажненных автономных почв и болот, давнее и интенсивное ведение лесного хозяйства, разработка месторождений полезных ископаемых, дорожное и городское строительство, рекреационная деятельность населения.

Самые существенные изменения в строение почвенного покрова вносит распашка территории, и для ареалов дерново-подзолистых, буроземно-подзолистых (подзолисто-буроземных), элювиально-глеевых почв и подбелов ее главное следствие — *гомогенизация* почвенного покрова. Земледелие на большей части этих почв ориентировано на создание крупных пахотных массивов (путем ликвидации мелкоконтурности) и мощных пахотных горизонтов (до 30—

35 см) за счет вовлечения в пахотный элювиальных и части элювиально-иллювиальных горизонтов. Исходные различия в почвах, отражающие разную интенсивность проявления ведущих почвообразовательных процессов, нивелируются как непосредственным воздействием на почвенный профиль, так и путем «выравнивания» эффекта факторов почвообразования. Так, выборочный дренаж устраняет пестроту почвенного покрова, определяемую условиями увлажнения, которые становятся еще более однородными при использовании современных систем двухстороннего регулирования водного режима. Поступление органического вещества в пахотные почвы при внесении органических удобрений и травосеянии противоположно прежнему дифференцированному поступлению под разными типами леса; известкованием (с соответствующими расчетами необходимых доз) выравниваются химические характеристики почв. Свойства созданных человеком пахотных горизонтов устойчивы, что, по-видимому, влияет на дерново-подзолистые почвы обширных территорий (см. с. 86).

Гомогенизации почвенного покрова способствует и ведение лесного хозяйства. Как и в более северных областях, здесь имеют место циклы заболачивания — разболачивания, активного гумусонакопления, а время существования равновесного лесного сообщества, когда формируется пестрота почвенного покрова, непродолжительна. Высказывается даже мнение, что «дерновость» дерново-подзолистых почв является следствием прохождения ими стадий вырубок; другими словами, без вмешательства человека дерново-подзолистые почвы имели бы характер подзолистых (Л. О. Карпачевский, М. Н. Строганова и др., 1986).

Помимо рубок существует еще один, менее эффективный путь антропогенных изменений почвенного покрова лесных территорий — лесопосадки. В качестве примера было рассмотрено влияние посадок ели на структуру вертикальных поясов Карпат (см. с. 97).

На фоне гомогенизации почвенного покрова обширных пространств деятельность человека вызывает локально его усложнение различными путями. Во-первых, на немногочисленных давно и интенсивно возделываемых участках, в пригородных зонах городов и поселков формируются культурные, в том числе насыпные почвы.

Во-вторых, строительство автомобильных, отчасти железных дорог на суглинистых грунтах приводит к широкому развитию оглеения в почвах. Дерново-подзолистые неоглеенные и глееватые почвы в течение короткого времени трансформируются в подзолисто-болотные. Придорожные полосы с измененными почвами имеют ширину всего несколько десятков метров, но при густой дорожной сети и равнинном рельефе эти изменения ощутимы.

В-третьих, при разработке месторождений полезных ископаемых происходит разрушение почвенного покрова, общая и физико-химическая трансформация почв. Масштабы и механизмы воздействия горнодобывающей промышленности на почвенный покров и почвы изучались в Подмосковном и Кизеловском угольных бассейнах, на нефтяных месторождениях Пермского Прикамья и Бело-

русского Полесья, сланцевых карьерах Эстонии. Помимо чисто механических нарушений, производимых при вскрышных работах, в почвенный покров территорий, прилежащих к карьерам или промышленным площадкам, поступают чуждые ему продукты: сами вмещающие породы (в том числе содержащие сульфиды, карбонаты и соли), солевые или, напротив, очень кислые растворы, влияние которых распространяется на несколько километров. Одним из ярких примеров изменения почв вследствие техногенеза может служить солончаковатость и солонцеватость дерново-подзолистых почв в зоне влияния нефтедобычи (Н. П. Солнцева, 1980, 1982)

В суббореальных лесо-лугово-степных областях пахотные земли занимают не менее 20%, а в отдельных местах — до 80% площади. В Европейской части почти не осталось резерва пахотнопригодных земель, и даже в предальтайской лесостепи степень земледельческой освоенности достигает 30—40%. При этом влияние сельскохозяйственного использования почв на их свойства проявляется в меньшей степени, чем в лесных областях, в силу особенностей почвообразования — преобладания гумусово-аккумулятивных процессов, как главных во всех почвах. При рациональном ведении хозяйства, особенно при соблюдении противоэрозионных мероприятий, проявляется тенденция гомогенизации почвенного покрова — уменьшение различий между почвами — компонентами катен. Если в лесных областях гомогенизация почвенного покрова обеспечивалась целым комплексом различных мероприятий, то в лесо-лугово-степных она требует значительно меньше усилий. Предпосылки создания продуктивных пахотных горизонтов имеются почти во всех почвах областей, и задачи сельскохозяйственной мелиорации заключаются в сохранении высокого естественного плодородия почв. Гомогенизации почвенного покрова при создании крупных пахотных массивов способствует генетическая близость почв, например темно-серых и оподзоленных черноземов, подтипов серых лесных почв.

В районах с высокой культурой земледелия, например в Молдавии, проводится направленная антропогенная, точнее, техногенная гомогенизация почвенного покрова способом землевания, засыпки оврагов материалом гумусового горизонта, предварительно снятым в районах предстоящих строительных или горнодобывающих работ. Второй источник гумусированного материала — делювиальные шлейфы, достаточно частые в условиях возвышенностей и возвышенных равнин с эродированными почвами (И. А. Крупенников, А. Ф. Урсу, 1986).

В результате длительного использования ухудшаются многие свойства лесостепных черноземов: происходит потеря гумуса, деградация структуры; в орошаемых черноземах появляются пятна содового засоления.

Наибольшие площади техногенных нарушений связаны, главным образом, с угледобычей, в частности в Подмосковном и Канско-Ачинском бассейнах. Кроме прямых потерь почв под терриконами, плоскими отвалами, дорогами и различными строениями, измене-

ния в почвенном покрове связаны с нарушениями общего гидрологического режима территории, в том числе химизма грунтовых и подпочвенных вод, а также с просадками. В просадках создаются условия повышенного увлажнения, и формируются лугово-черноземные, луговые, реже, болотные почвы. Новым элементом почвенного покрова в районах угледобычи являются молодые искусственные почвы — результат рекультивации, масштабы которой увеличиваются в последние годы.

В черноземах суббореальных степных областей к негативным последствиям орошения добавляется засоление хлоридами и сульфатами и слитизация. Механизмам этих процессов и мерам борьбы с ними посвящена обширная литература. К сожалению, картографических материалов о распространении названных явлений в почвах пока нет, и оценить степень их влияния на строение почвенного покрова невозможно. В целом почвенный покров европейских провинций в пределах степной зоны однороден, и формирование обширных массивов пашни практически не меняет его строение. На равнинах Украины и Предкавказья пашни занимают до 90% территории. В восточных провинциях и в большинстве провинций зоны каштановых почв снижается количество пахотных земель до 30—50%. Однородность пашни достигается специальными мерами по устранению солонцеватых разностей черноземов и каштановых почв и, конечно, солонцов. В регионах с комплексным почвенным покровом результатом земледельческого освоения является уничтожение комплексности.

Орошение, широко применяемое на каштановых и темно-каштановых почвах, способствует уменьшению различий между почвами: в каштановых создаются более благоприятные условия для гумусонакопления, в солонцеватых разностях каштановых и темно-каштановых почв ослабляется солонцеватость, особенно если орошение сопровождается мелиоративными мерами. Пастбища на территориях с комплексным почвенным покровом практически на него не оказывают влияния.

Пастбищное хозяйство — основной способ использования земель суббореальных полупустынных областей. Пахотные земли, занимающие всего 5% общей площади, приурочены к речным долинам, к луговым пойменным почвам. В силу особенностей их режима, они не подвержены изменениям при орошении. Орошение внедренных почв (светло-каштановых, слабо- и несолонцеватых) ограничено в связи с сильным засолением и высокой комплексностью почвенного покрова; бурые почвы не орошаются. Под богарное земледелие частично используются крупные падины и лиманы, преимущественно они используются как луга и сенокосы.

При рассмотрении почв пустынных областей особое внимание было уделено почвам оазисов, занимающих менее 1% площади. Самые яркие их представители — древнеорошаемые почвы, являются полностью созданными человеком образованиями. Почвы недавнего орошения сохраняют исходные черты в зависимости от возраста и техники орошения. Степень сходства естественных и

орошаемых почв выше для полугидроморфных вариантов почв (лугово-сероземных и сероземно-луговых, различных аллювиальных и луговых). Почвенный покров оазисов изменен не только появлением орошаемых почв, но и развитием вторичного засоления, вплоть до солончаков, в областях сброса поливных или дренажных вод. Масштабы вторичного засоления во многом определяются совершенством ирригационных систем.

Пастбищное животноводство, существующее в экстремальных условиях и хорошо к ним приспособленное, тем не менее может вызвать неблагоприятные изменения в почвенном покрове. Его основной резерв — песчаные пустынные почвы, легко разрушаемые при перевыпасе.

Место географии почв в разработке и решении региональных проблем природопользования

Знание основных закономерностей строения почвенного покрова — обязательный элемент общегеографического образования. При разработке экологических прогнозов и оценок необходимо учитывать состав почвенного покрова, свойства почв, площади, занятые антропогенно-нарушенными почвами (Т. В. Звонкова и др., 1985). Качественные изменения, ожидаемые в сельскохозяйственном производстве как следствие перехода его на более высокий (индустриальный) уровень, требуют от географов и специалистов в области охраны природы все более комплексного подхода к своим объектам (геосистемам, ландшафтам, экосистемам), все более глубокого проникновения в механизмы внутренних связей. Большая часть связей между компонентами природных систем осуществляется через почву. Уместно напомнить, что определение В. В. Докучаевым почвы как зеркала ландшафта не только не утратило значения в наши дни, но и приобрело «современное динамическое понимание» (И. П. Герасимов, В. М. Фридланд, 1984). Поэтому в географических исследованиях необходимо все более детальное и глубокое изучение почв и почвенных процессов в их пространственном разнообразии. Определенные шаги в этом направлении сделаны географами Института географии Сибири и Дальнего Востока.

Основная и традиционная область применения методов географического почвоведения — составление почвенных карт, практическая потребность в которых совершенно очевидна. Это основа для планирования почвенно-мелиоративных, гидротехнических, противозерозионных мероприятий, агрохимического обслуживания хозяйств, природоохранной и рекреационной деятельности и т. д.

С развитием современных методов почвенной картографии (дистанционных, аэрокосмических, вычислительной техники) значение знаний общих и региональных закономерностей строения почвенного покрова возрастает. Они служат научной базой корректного дешифрирования аэрокосмических материалов. Обилие и разнообразие получаемой информации, тем более по обширным территориям, требует достаточно широких и разносторонних представлений о

зависимостях между строением почвенного покрова и факторами почвообразования. Наличие таких сведений особенно важно для таежно-лесных областей, где набор дешифровочных признаков ограничен.

Повышение общей культуры земледелия в нашей стране в целом и применительно к отдельным почвенным зонам и областям требует расширения представлений о почвах на современном научном уровне, включая и представления о структурах почвенного покрова. На специальной сессии Академии наук СССР по проблемам почвоведения в декабре 1984 г. отмечалась недооценка роли почвенного покрова планируемыми организациями.

Значение свойств почвенного покрова при использовании почв в земледелии можно проиллюстрировать двумя примерами из работы В. А. Ковды «Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана» (1981).

Неоднородность почвенного покрова независимо от ее причин снижает продуктивность почв и эффективность мелиораций. В бореальных и суббореальных лесных областях на Русской равнине преобладающей формой строения почвенного покрова являются мезоструктуры, включающие почвы разной степени увлажненности, в том числе переувлажненные и заболоченные. Малые ареалы непереувлажненных почв ограничивают размеры полей: во многих хозяйствах Новгородской, Псковской, Ярославской областей они составляют 1,5—4,5 га, что экономически крайне невыгодно. Ликвидация мелкоконтуры полей путем проведения осушительных и культур-технических мелиораций требует разных затрат в западных и восточных провинциях названных областей. Причины заключаются в малых размерах полей, а также в происхождении неоднородности почвенного покрова.

Второй пример касается комплексности почвенного покрова полупустынной, отчасти сухостепной областей. На территориях с комплексным почвенным покровом орошаемое земледелие целесообразно только при создании однородных пахотных массивов. В зависимости от состава комплексов — участия в них солонцов и солонцеватых почв, планируются мероприятия по рассолонцеванию, оцениваются капиталовложения и их окупаемость.

На примере территорий с комплексным почвенным покровом можно проиллюстрировать пользу знаний не только о современном почвенном покрове, но и о путях его эволюции. Как известно, динамика почвенных комплексов связана с уровнем грунтовых вод. Разновозрастные комплексы, сформировавшиеся при разных уровнях зеркала грунтовых вод, служат прекрасной природной моделью орошаемых территорий, различающихся нормами орошения и глубиной грунтовых вод.

Знание эволюционных трендов не менее существенно и для почвенно-экологических оценок и прогнозов в гумидных областях. Ярким примером эволюционного подхода к почвенному покрову является модель прогрессивного заболачивания почв западно-сибирских катен, предложенная Н. А. Караваевой. Влияние реликтовых

черт строения почвенного покрова на современные свойства дерново-подзолистых почв (реакция почв на агротехнические мероприятия, на внесение удобрений и ядохимикатов) было обнаружено в центре Русской равнины, где реликтовые признаки связаны с палеокриогенным микрорельефом. Разработкой этого вопроса занимаются палеопедологи Института географии АН СССР.

Оценка скорости эволюции почв, формирования профиля и отдельных его горизонтов при разном сочетании факторов почвообразования представляет интерес не только для теоретического почвоведения, но и весьма полезна при выявлении норм «допустимой эрозии» в разных природных условиях (А. Н. Геннадиев, 1986).

В заключение следует отметить, что между прикладными и теоретическими вопросами географии почв возникают и развиваются двусторонние связи. Приведенные примеры показали некоторые возможные области применения в практике ряда теоретических положений. С другой стороны, изучение пространственных проявлений антропогенного почвообразования вносит известный вклад в научные исследования, являясь импульсом развития новых направлений, а также реально существующей моделью с известными пространственно-временными параметрами.

ЛИТЕРАТУРА

К введению и общей части

Герасимов И. П. Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения.— М.: Наука, 1976. С. 297.

Глазювская М. А. Общее почвоведение и география почв.— М.: Высшая школа, 1981. С. 400.

Глазювская М. А. Почвы мира. География почв.— М.: Изд-во МГУ, 1973. Ч. 2. С. 426 с.

Добровольский Г. В., Уруевская И. С., Розов Н. Н. Карта почвенно-географического районирования СССР масштаба 1 : 8 000 000.— М.: ГУГК, 1983.

Докучаев В. В. К учению о зонах природы. Избр. труды.— М.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 4. С. 481—507.

Докучаев В. В. Русский чернозем. Соч.— М.; Л.: 1918. Т. 1. С. 480.

Крупицкий И. А. История почвоведения.— М.: Наука, 1981. С. 327.

Лукашова Е. Н. Основные закономерности природной зональности и ее проявление на суше Земли // Вестник МГУ. 1966. Сер. геогр. № 6.

Почвенная карта СССР м-ба 1 : 4 000 000.— М.: ГУГК, 1955.

Почвенно-географическое районирование СССР (в связи с сельскохозяйственным использованием) / Под ред. П. А. Летунова.— М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 422.

Розов Н. Н. Развитие учения В. В. Докучаева о зональности почв в современный период.— М.: Изв. АН СССР, 1954. Сер. геогр. № 4. С. 3—18.

Фридланд В. М. Структура почвенного покрова.— М.: Мысль, 1972. С. 418.

Фридланд В. М. Об уровнях организации почвенного покрова и системе закономерностей географии почв // Вопросы географии. 1977. Сб. 104. С. 139—153.

К региональной части

Базилевич Н. И. Геохимия почв содового засоления.— М.: Наука, 1965. С. 359.

Буроземообразование и псевдоподзоливание в почвах Русской равнины / Под ред. С. В. Зонна.— М.: Наука, 1974. С. 269.

- Васильевская В. Д.* Почвообразование в тундрах Средней Сибири.— М.: Наука, 1980. С. 234.
- Генезис и классификация полупустынных почв / Под ред. Е. Н. Ивановой.*— М.: Наука, 1966. С. 234.
- Генетические типы почв субтропиков Закавказья.*— М.: Наука, 1979. С. 271.
- Герасимов И. П.* Самобитность генетических типов почв Сибири // Сиб. геогр. сб.— М.: 1963. Вып. 2. С. 7—28.
- Глазовская М. А.* Природа сыртов в Центральном Тянь-Шане и особенности процессов почвообразования // Сб.: Памяти акад. Л. С. Берга.— М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 360—383.
- Добровольский Г. В., Урушевская И. С.* География почв.— М.: Изд-во МГУ, 1984. С. 415.
- Добровольский Г. В., Никитин Е. Д., Афанасьева Т. В.* Таежное почвообразование в континентальных условиях.— М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 215.
- Забоева И. В.* Почвы и земельные ресурсы Коми АССР.— Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1975. С. 342.
- Иванов И. В. и др.* Развитие почв бессточной равнины Северного Прикаспия в голоцене // Почвоведение. 1982. № 1. С. 5—18.
- Иванова Е. Н.* Некоторые закономерности строения почвенного покрова в тундре и лесотундре побережья Обской губы // В кн.: О почвах Урала, Западной и Центральной Сибири.— М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 49—117.
- Игнатенко И. В.* Почвы Восточно-Европейской тундры и лесотундры.— М.: Наука, 1980. С. 278.
- Караева Н. А.* Тундровые почвы Северной Якутии.— М.: Наука, 1969. С. 205.
- Ливеровский Ю. А.* Почвы СССР.— М.: Мысль, 1974. С. 460.
- Ливеровский Ю. А.* Почвы Крайнего Севера и некоторые вопросы их генезиса и классификации // Почвоведение, 1983. № 5. С. 5—15.
- Ливеровский Ю. А., Пустовойтов Н. Д.* Луговые черноземовидные почвы и генезис ландшафтов амурских прерий // Вестник МГУ. 1966. Сер. геогр. № 3. С. 25—38.
- Лобова Е. В.* Почвы пустынной зоны СССР.— М.: Наука, 1960.
- Минашина Н. Г.* Орошаемые почвы пустыни в их мелiorация.— М.: Колос, 1974. С. 365.
- Неуструев С. С.* К вопросу о географическом разделении степей и пустынь // Генезис и география почв.— М.: Наука, 1977. С. 102—108.
- Ногина Н. А.* Почвы Забайкалья.— М.: Изд-во АН СССР, 1964.
- Носин В. А.* Почвы Тувы.— М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 341.
- Подзолистые почвы запада европейской части СССР / Под ред. Н. А. Ногинной, А. А. Роде.*— М.: Колос, 1977. С. 287.
- Подзолистые почвы Северо-Запада европейской части СССР / Под ред. Н. А. Ногинной, А. А. Роде.*— М.: Колос, 1979. С. 255.
- Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на песчаных почвообразующих породах) / Под ред. Н. А. Ногинной, А. А. Роде.*— Л.: Наука, 1981. С. 200.
- Пономарева В. В.* Гумус и почвообразование.— Л.: Наука, 1980. С. 221.
- Соколов И. А.* Вулканизм и почвообразование (на примере Камчатки).— М.: Наука, 1973. С. 320.
- Такмы Западной Туркмении: Сб.*— М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 9—350.
- Таргульян В. О.* Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях.— М.: Наука, 1971. С. 266.
- Таргульян В. О. и др.* Организация, состав и генезис дерново-палево-подзолистой почвы на покровных суглинках // Аналитическое исследование.— М.: Тилография Министерства культуры СССР, 1974. С. 108.
- Фридланд В. М.* Опыт почвенно-географического разделения Кавказа // Вопросы генезиса и географии почв (памяти Л. И. Прасолова).— М.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 319—351.
- Черноземы СССР / Под ред. В. М. Фридланда, И. И. Лебедевой.*— М.: Колос, 1974. Т. 1. С. 558.

Антропогенное влияние на почвы 47, 83, 86, 96, 97, 125, 165, 178, 183
 Арктические и тундровые области 31, 35
 комплексность почвенного покрова 33
 почвообразование 32
 — деятельный слой 32
 — материнские породы 33
 — влияние мерзлоты 32
 — общие особенности 33
 Арктическая область 33
 комплексы 34
 — мерзлотные полигональные 34
 почвы 33
 — арктические полупустынные 34
 — арктические солончаки 34
 — гидроморфные приморские 34
 — *почвы-пленки* ** 34
 Арктические полупустыни 32
 Тундровая область 35
 комплексность почвенного покрова 37, 39—41
 формы бугристые и кочкарные 40
 пучинно-бугорковатые 39
 трещинно-нанополгональные 40
 криогенные комплексы 37
 криопедотурбации 39
 почвообразовательные процессы 31
 почвы 45
 — *аркто-тундровые* слабоглеевые (гомогенно-глеевые) 44
 — болотные мерзлотные 45
 — болотные торфяные 46
 — горно-тундровые 44, 46
 — иллювиально-гумусовые подзолы 42
 — поверхностно-глеевые аркто-тундровые 42
 — примитивные сухоторфянистые 45
 — *пятен* 44, 46
 — торфяники 33
 — торфяные бугры с мерзлотой 44
 — тундрово-глеевые 44, 46
 — тундрово-поверхностно-глеевые 43
 — *тундровые гумусные глеевые* 45, 46

— тундровые скрытоглеевые 44
 Северо-Восточная область 36*
 Сибирская область 36*
 тиксотропность 38
 торфяные болота 45, 46
 крупнобугристые 59
 плоскобугристые 45
 торфяные бугры 44
 Тундра арктическая (подзона) 36*
 — типичная (подзона) 36*
 — южная (подзона) 36*

Бореальные таежно-лесные области 47
 Восточно-Европейская область 47*, 53—59
 подзоны 53
 — северотаежная 53, 54
 — среднетаежная 53, 54
 Северного и Среднего Урала 57
 горно-зональные структуры 57
 почвообразование 47, 54—57
 — автономное 54
 — общие черты 47, 54—57
 — проявление на разных породах 54
 Восточно-Сибирская область 47*, 71—75
 почвенный покров 72
 горно-зональные структуры 71
 провинциальность 72
 региональные особенности 72
 почвообразования факторы 71
 провинции Охотоморья 74
 — Северо-Востока 72
 зависимость между почвами, материнскими породами и условиями дренажа 49*
 Западно-Сибирская область 47*, 59
 заболоченность причины и характер 59
 катены 62
 ортзанды 61, 62
 торфонакопление 60
 Камчатская область 47*, 75
 зависимость между вулканическими охристыми почвами и условиями формирования 78*
 интенсивность неплопадов 76*
 почвообразования факторы 75
 почвы областей 47—49, 57—59, 60—62, 75, 77, 78
 аллювиальные 49
 альфегумусовые 48
 «архангельские подзолы» 56
 болотные 47*, 49*, 54, 60, 68, 76
 вулканические (пепловые) 47*, 75, 77*, 78

* — отмечены страницы, на которых помещены рисунки, схемы или таблицы.

** — почвы, не встречающиеся за пределами области или провинции («эндемичные» почвы), выделены курсивом.

- выщелоченные кислые грубогумусовые 48
 глеевые 48, 52, 66
глееземы 49, 62, 63
 глеемерзлотно-таежные 65
 глеемерзлотно-таежные 72
 глееподзолистые 47, 54—56, 62, 63
 гольцов 74
 закон распространения 47
 дерново-глеевые 49
 дерново-карбонатные 58, 70*
дерново-лесные железистые (син. грануземы) 70*
 дерново-подзолистые 56, 69, 70*
 дерново-таежные 70—72
дерновые шунгитовые 52
 криоаридные 71
 — криоземы 67, 72, 73
 магнизиальные солоды 59
 охристо-подзолистые 47*
охристые пепловые 49*
 охристые подбуры 66*, 68
охристые элювиально-глеевые 63
 пепловые 47*
 перегнойно-карбонатные 65
 подбуры 47—49, 66, 75
 подзолисто-болотные 47*, 52, 53, 56
 подзолисто-элювиально-глеевые 63
 подзолистые 47, 48, 57, 66, 70
 со вторым гумусовым горизонтом 57, 63
 подзолов языковатость 62
 подзолы 47* — 49*, 66
 — гумусово-железистые 51*
 — гумусово-иллювиальные 52
 — иллювиально-железистые 51*, 52, 57
 — иллювиально-железисто-гумусовые 51*, 53
 — карликовые 51*
 торфяные 51, 52, 60, 61
 Северо-Европейская (Карельская) область 47*, 49—59
 подзолы Карелии 50—53
 Средне-Сибирская область 47*, 65—71
 вертикальная дифференциация почвенного покрова 71
 криогенез 65
 северная и средняя тайга (подзоны) 66
 материнские породы и почвы 66*
 южная тайга 68—71
 второй гумусовый горизонт гипотезы образования 70
 почвенная катена 69*
 почвы и материнские породы 70*
- География почв 8, 208, 210
 законов иерархия 18
 Государственная почвенная карта СССР 13
 Горы Южной Сибири 139
 горно-зональные структуры почвенного покрова 139
 Горный Алтай (с Салаиром) 141
 закономерности высотно-экспозиционные с фациальными 139 провинция 140*
 — почвенно-геоботанические профили 141*
 соотношение черноземовидных почв с другими почвами 144*
 черневая тайга 142*
- Забайкалье 149—153
 горно-таежные почвы географо-генетические проблемы 151
 степные котловины 150, 152
 почвенный покров 145*
 почвы областей 138—152
 альфегумусовые подзолистые 145*, 151
 бурые пустынно-степные (полупустынные) 148*, 148
горно-лесные глубокоподзолистые (черневой тайги) 142
 горно-лесные темно-серые 148*
горно-лесные черноземовидные 143, 144*, 146
 горно-луговые 139, 144*, 145*, 147
 горно-таежные 139
 горно-тундровые 139, 144, 145*, 147
 горный чернозем 144, 145*
 дерново-таежные 148
 дерновые 142, 145*
 каштановые 144*, 145*, 146, 148
 лугово-степные 144
 подбуры 144*, 145*, 148, 151
 подзолы 151, 152
 светло-каштановые 144, 146
 серые лесные 142
 солончаки 146
 субальпийские 145
 темно-каштановые 145*
 черноземно-луговые 152
 черноземы 141, 142, 144*, 152
 — бескарбонатные 145*
 — карбонатные 145*
 — лесостепные 143
 — обыкновенные 141, 145*, 148
 — тучные 141, 145*
 — южные 141, 145*
- Саяны 146—149
 — вертикальные почвенные зоны 147*
 — состав почвенного покрова 148*

Докучаев В. В. научная деятельность 8—10

Европейско-Казахстанская суббореальная полупустынная область 153—165

бэровские бугры 162

засоление почв и ландшафта 156, 157*
источники солей 157*

комплексность почвенного покрова 153—159

комплексы 161, 165

— лугово-степные 161*

— луговые 161

— Прикаспийской полупустыни 166*

— солондовые 165

— эволюция 160*

макросtructures широтно-зональные 153

почвенно-геохимические провинция 157*

почвенный покров 159

почвообразование 153—159

почвы области 153—165

бурые (пустынно-степные) 158, 159, 163, 164

горные каштановые 162

каштановые 163

лугово-каштановые 154, 155*, 161

светло-каштановые 154—156, 158, 159, 163

серо-бурые пустынные 164

солончаки 155*, 165

солонцы 154, 155*, 161, 163, 164

Закавказская субтропическая область 195

Влажные субтропики 197, 198*

почвенная макрокатена 202

типы почв 198*

почвообразование 197

ферралитное выветривание 199

почвы области 195—207

буроземы горные (бурые горно-лесные) 195, 201, 203

бурые полупустынные 207

горно-луговые 195

горно-степные 207

желтоземно-подзолисто-глеевые 198*

желтоземы 195, 198*—200

коричневые 195, 198*, 202—205

свойства и факторы образования 204

«коричневые» желтоземы 198*, 202

красноземы 195, 198*, 199, 201

луговые 198*, 202, 204 207

сероземы 195, 198*, 206

серо-коричневые 195, 202, 203, 205, 206

— свойства 206*

слитоземы 198*, 203, 205

солончаки типичные пухлые 207

черноземы 195, 202, 204, 205

экстрааридные субтропические 195

элювиально-поверхностно-глеевые («сочинский подзол», субтропические элювиально-глеевые)

198*, 200, 201

проблемы почвенно-географические 195

Средиземноморские субтропики 202

Сухие субтропики 198*, 205

элементы теории ферралитного почвообразования 195

Закон зональности В. В. Докучаева 9, 17

Законов иерархия 18

Исследования почвенно-географические 7

Кавказ 189

почвенно-географическое районирование 196*

почвенный покров 184

вертикальная зональность 189, 193

почвообразования особенности 193

почвы Кавказа 189—194

буроземы бурые лесные 189, 191—194

образование 193

соотношение между различными подтипами 194

бурые горно-луговые 189

горно-луговые 189, 192

горно-степные (лугово-степные) 189, 190, 192

дерново-карбонатные (редзины)

191, 192

серые лесные 191

черноземы 191

черноземовидные 191, 192

провинция 196*

Карта В. В. Докучаева 8

— первая обзорная почвенная 11, 14

Карты кадастровые почвенные Европейской России 7, 10

— мелкомасштабные 13

Концепция почвенно-климатических фаций И. П. Герасимова 19

Почвенно-биоклиматическая область 28, 27

Почвенно-биоклиматический пояс 27

Почвенно-геохимические поля 29

Почвы генетические связи 21

— географические связи 21

— гидроморфные 20

— зональные 20

- ксероморфные (интразональные) 17, 20
- мезоморфные 20
- Предгорные и горные области Средней Азии и Казахстана 178
- вертикальная поясность сыртовых вагорий 186*
- Горные области 181—189
 - вертикальные спектры почв 181
 - фашиальность 181
 - эндемичность почв 181
- почвы областей 178—189
 - альпийские 181, 185
 - арчевников 182, 84
 - буроземы 183
 - бурые пустынно-степные 185
 - высокогорные степные 188
 - горно-луговые 184, 186*
 - дерново-торфянистые (пустошные) 186, 187
 - каштановые 183
 - кобрезников 184, 188, 189
 - коричневые 181, 182, 188, 189
 - лугово-степные 182, 186*
 - под Тяньшанской елью 183
 - полупустынные 186*
 - пустынные 186*
 - сазовые 181, 183
 - сероземы 178, 180, 181, 183, 184
 - серые лесные 181
 - солончаки 186*, 187
 - степные 186*
 - «черноземно-лесные» 184
 - черноземы 183
 - черно-коричневые (черно-бурые) ореховых лесов 182
- Предгорная область сероземов 178
 - факторы образования сероземов 180
 - фашиальные особенности 181
- Районирование почвенно-географическое 21
- почвенно-геохимическая система 28
- Распространение болот 60*
- Региональные проблемы природопользования 208
- Среднеазиатская суббореально-субтропическая пустынная область 165
- литологические типы пустынь, почвы 167*
- почвенная катена Кызылкумов 177*
- макрокатена Колетадской подгорной равнины 177*
- почвенный покров 166
 - факторы дифференциации 166
 - фашиальные особенности 166
 - характеристика 176—178
- почвы области 165—178
 - древне-орошаемые 170*
 - песчаные пустынные 167*, 169, 170*, 172, 178
 - подвижные пески 167*
 - примитивные 167*, 175, 178
 - пустынные 169, 175
 - фотограммы типов сложения 169*
 - серо-бурые 167, 169, 170*, 171, 176, 177
 - сероземы светлые 167*, 177
 - солончаки 167*
 - такыровидные 167*, 169, 175—177
 - такыры 167*, 169, 170*, 173—175, 178
 - гипотезы генезиса 173
- Суббореальные лесные области 82
 - автономных почв режим 83
 - Восточно-Европейская область 82—86
 - двуучленность профиля 89, 93
 - ополья 94
 - псевдоподзоливание 86, 91
 - Дальневосточная область 99
 - дренаж почв 84
 - кремнезема гидрогенная аккумуляция 109
 - Западная (Прикарпатская) область 95
 - коры выветривания 95
 - полонины 95
 - палеогеографические факторы 83
 - почвенный покров 83
 - почвы области 86—101
 - болота 90, 91, 94
 - буроземы (бурые лесные) 86, 95—97, 99, 100
 - буроземы иллювиально-гумусовые 100
 - кислые 96
 - горные 83, 100
 - дерново-боровые, или боровые пески 94
 - дерново-буроземные 96
 - дерново-палево-подзолистая контактно-глеевая 89*
 - дерново-подзолистые 86, 89—94
 - дерново-подзолистые элювиально-глеевые 90, 91
 - подбелы 101
 - подбуры 101
 - поддубицы 90
 - текстурно-дифференцированные 83
 - элювиально-поверхностно-глеевые (псевдоглен) 99, 101
- Суббореальные лесо-лугово-степные области 103
 - Восточно-Европейская область 109
 - гумусообразование, характерные особенности 105
 - зонально-провинциальные закономерности 112

- региональная характеристика 109—113
- Дальневосточная область 117
- Западно-Сибирская область 113
- почвенная катена Барбинской низменности 114*
- мезоструктуры почвенного покрова 103
- полигенез почв 105
- почвообразование особенности факторов 104
- почвы областей 110—118
- боровые пески 110*
- буроземы 118
- буротаежные 117
- бурые лесные 117, 118
- дерново-боровые 112
- дерново-подзолистые 110—112, 115, 116
- луговые 110*—113, 115—118
- оподзоленные и выщелоченные черноземы 104
- серые лесные 104, 106, 109, 110*—116
- серые лесные осолоделые 104, 106
- солонды 111, 113, 115
- солонцы 111, 113, 115
- солончаки 111, 115
- торфяные 115
- черноземно-луговые 111, 115, 117
- черноземовидные прерий* («черноземы амурские») 105, 118
- черноземы 109, 111, 112, 116, 117
- черноземы лесостепные 104, 110*—113, 116
- провинциальные изменения свойств почв 109
- Суббореальные степные области 119—139
- Восточно-Европейская область 125
- зональность широтная 119
- мезоструктуры литогенные 120
- микроструктуры комплексы 119
- почвообразование условия процессов 120, 124
- мезофауна черноземов 121
- почвы областей 119—139
- горные серые лесные 133
- дерново-лесные 133
- дерново-слабоподзолистые осолоделые* 134, 135*
- засоленные 123, 124*, 127, 135*
- каштановые 119—126, 129—134, 135*, 136*, 137, 138
- луговые 128, 138
- серые лесные 129, 134
- солонцы 123, 126, 127, 130, 131, 134, 135*, 137
- солончаки 123, 127, 136*, 138
- черноземы 121, 124—126, 128—130, 133—136*
- «*ксерофитно-лесные*» 125
- обыкновенные 119, 121
- приазовско-предкавказские 127, 128
- слитые 124, 126
- степные 120, 123
- южные 119, 122, 126, 129, 131, 135*—138
- Сибирско-Казахстанская область 133
- Таежно-лугово-степная Якутская область 78
- аласы 81
- почвенного покрова факторы дифференциации 78, 80*
- почвообразование в зональных почвах 81
- почвы областей 79—81
- затопленные аллювиальные 79
- лесные солонды 80
- лугово-болотные 79, 81
- лугово-черноземные (солончакватые, солонцеватые, осолоделые) 79*—81
- палево* 79—81
- перегнойно-карбонатные 80
- солонцы глубокие 79, 80
- солончаки 79, 80
- Теория происхождения лесостепи 105
- эволюции засоленных почв К. К. Гедройца 111
- континентального соленакопления 78, 103, 118
- Учение о структуре почвенного покрова 15, 21
- Фацции 19, 28
- Фациальные тренды 120, 123
- Эволюция степных почв 124, 125

ОГЛАВЛЕНИЕ

Индексы почв на рисунках	3
Предисловие	5
Введение	6
Глава I. О закономерностях географии почв	17
Глава II. Почвенные карты и почвенно-географическое районирование СССР	22
II-1. Почвенные карты	22
II-2. Схемы почвенно-географического районирования СССР	26
II-3. Почвенно-геохимическое районирование мира М. А. Глазовской и его применение в настоящем учебном пособии	28
Глава III. Арктическая и тундровые области	31
III-1. Общие черты почвообразования и свойства арктических и тундровых почв	32
III-2. Арктическая область	33
III-3. Тундровые области	35
Глава IV. Бореальные таежно-лесные области	47
IV-1. Общие черты почвообразования и главные закономерности распространения почв	47
IV-2. Северо-Европейская область	49
IV-3. Восточно-Европейская область	53
IV-4. Западно-Сибирская область	59
IV-5. Средне-Сибирская область	65
IV-6. Восточно-Сибирская область	71
IV-7. Камчатская область	75
Глава V. Таежно-лугово-степная Якутская область	78
V-1. Факторы дифференциации почвенного покрова	78
V-2. Почвообразование в зональных почвах	81
Глава VI. Суббореальные лесные области	82
VI-1. Общие черты почвообразования, строения почвенного покрова и влияние палеогеографических и антропогенных факторов	83
VI-2. Восточно-Европейская область	86
VI-3. Западная (Прикарпатская) область	95
VI-4. Дальневосточная область	99
Глава VII. Суббореальные лесо-лугово-степные области	103
VII-1. Особенности факторов почвообразования	104
VII-2. Теории происхождения лесостепи и характерные особенности гумусообразования	105
VII-3. Восточно-Европейская область	109
VII-4. Западно-Сибирская область	113
VII-5. Дальневосточная область	117

Глава VIII. Суббореальные степные области	119
VIII-1. Условия и процессы почвообразования. Фациальные тренды	120
VIII-2. Европейская область	124
VIII-3. Сибирско-Казахстанская область	133
Глава IX. Горы Южной Сибири	139
IX-1. Горный Алтай (с Салаиром)	139
IX-2. Саяны	146
IX-3. Забайкалье	149
Глава X. Европейско-Казахстанская суббореальная полупустынная область	153
X-1. Комплексность и основные черты почвообразования в зональных почвах	153
X-2. Характеристика почвенного покрова	159
Глава XI. Среднеазиатская суббореально-субтропическая пустынная область	165
XI-1. Факторы дифференциации почвенного покрова	166
XI-2. Особенности пустынного почвообразования и основные типы почв	168
XI-3. Характеристика почвенного покрова	176
Глава XII. Предгорные и горные области Средней Азии и Казахстана	178
XII-1. Предгорная область сероземов	178
XII-2. Горные области	181
Глава XIII. Кавказ	189
XIII-1. Закономерности строения почвенного покрова	189
XIII-2. Некоторые особенности почвообразования	193
Глава XIV. Закавказская субтропическая область	195
XIV-1. Почвенно-географические проблемы	195
XIV-2. Главные черты почвообразования и распространения почв	197
Заключение	208
Литература	216
Предметный указатель	218

Учебное издание

Мария Иннокентьевна Герасимова

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ СССР

Заведующий редакцией *А. Г. Гаврилов*. Редактор *М. М. Пенкина*. Младшие редакторы *И. М. Павлова*, *Е. И. Полова*. Художественный редактор *Т. А. Колесова*. Художник *В. Н. Хомяков*. Технический редактор *Р. С. Родичева*. Корректор *С. К. Завьялова*

ИБ № 5711

Изд. № Е-465. Сдано в набор 21.07.86. Подп. в печать 03.12.86. Т-23721. Формат 60x90^{1/16}. Бум. кн.-журн. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем 14 усл. печ. л. 14,25 усл. кр.-отт. 14,99 уч.-изд. л. Тираж 10500 экз. Заказ № 2825. Цена 55 коп.

Издательство «Высшая школа». 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первая Образцовая типография» имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 113054, Москва, Валаовая, 28