

Новосибирский государственный аграрный университет

Агрономический факультет

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ

Учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ

Новосибирск 2019

УДК 631,4 (0,75)

ББК 40.3, я 73

П 651

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Составитель: канд. с.-х. наук, доц. *Л.М. Блескина*

Рецензент: канд. с.-х. наук, доц. *Л. В. Овчинникова*

Основные типы почв: учеб.-метод. пособие для практических и самостоятельных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; сост. Л.М. Блескина – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – 71 с.

В учебно-методическом пособии представлены сведения по строению почвенного профиля, морфологическим свойствам, географическому распространению почв. Дана классификация и приведены примеры рационального повышения плодородия почв. В конце каждого раздела содержатся вопросы для самопроверки.

Пособие предназначено для студентов БТФ, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции по дисциплине «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии», а также обучающихся по другим биологическим направлениям подготовки.

Утверждено и рекомендовано к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета (протокол № 6 от «14» мая 2019 г.).

©Новосибирский государственный аграрный университет, 2019

ВВЕДЕНИЕ

Почвоведение – наука о почве. Почва – это природное тело, которое имеет исключительно важное значение для развития живых организмов и для деятельности человека. Через нее осуществляется малый биологический и большой геологический круговорот элементов.

В нашей стране располагается около половины плодороднейших почв мира – черноземов, каштановых почв, на которых выращиваются полевые культуры, большие площади лесных почв заняты лесами.

Почва обладает особым свойством – плодородием. Познавая свойства почвы, закономерности развития почвообразовательного процесса, человек регулирует процесс развития почвы и ее плодородия в желаемом направлении.

В данном пособии рассматриваются вопросы развития и эволюции почв, их классификация, общие и региональные географические закономерности их распространения, состав и свойства типов почв, а также приемы их наиболее рационального использования и повышения плодородия.

Пособие будет полезным студентам, обучающимся по биологическим специальностям, для самостоятельной подготовки по разделу почвоведения – генезис почв и их использование.

1. ПОЧВЕННЫЙ ПРОФИЛЬ, ЕГО СТРОЕНИЕ И МОРФОЛОГИЯ

Формирование почвенного профиля является следствием почвообразовательного процесса, в результате чего почва приобретает ряд морфологических (или внешних) признаков, которыми она отличается от материнской породы. Основными морфологическими признаками являются строение почвенного профиля, мощность профиля и отдельных горизонтов, окраска, гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования и включения.

Под влиянием почвообразовательного процесса вся почвенная толща дифференцируется на ряд расположенных в определенной последовательности горизонтов, получивших название генетических. Совокупность генетически сопряженных и закономерно сменяющихся почвенных горизонтов, на которые расчленяется почва в процессе почвообразования, называется **почвенным профилем**. Под **строением** почвы понимается сочетание генетических горизонтов, образующих почвенный профиль. В разных почвах это сочетание неодинаково. Наиболее распространенные на территории России почвы состоят из следующих генетических горизонтов, имеющих свое буквенное обозначение:

A_0 – лесная подстилка, или дернина, состоящая из полуразложившихся и переразложившихся продуктов лесного опада и остатков травянистой растительности;

A_1 – гумусо-аккумулятивный горизонт, формируется в верхней части профиля, темный, так как отличается максимальным накоплением гумуса и питательных элементов;

A_2 – элювиальный, характеризуется интенсивным разрушением и вымыванием (выщелачиванием) продуктов разрушения в нижележащие горизонты, что придает этому горизонту более светлую окраску;

В – иллювиальный горизонт, или горизонт вымывания, где накапливаются продукты разрушения из вышележащих горизонтов. В результате вымывания он может обогатиться гумусом, илом, карбонатами, соединениями железа и др.;

Г – глеевый горизонт, выделяется в тех случаях, когда почва формируется при длительном или постоянном избыточном увлажнении;

С – материнская порода, нижняя часть профиля, не измененного почвообразовательным процессом;

Д – подстилающая порода, выделяется в тех случаях, когда почвенные горизонты сформировались на одной породе, а ниже расположена другая порода, с иными свойствами.

Мощность почвенного профиля – общая протяженность всех горизонтов до материнской породы. Выражается в сантиметрах и колеблется у различных почв от 40–50 до 100–150 см. Мощность почвенного горизонта – протяженность от верхней до нижней границы. Например, $A_0 = 0\text{--}5$ см, $A_1 = 5\text{--}25$ см и т. д. По мощности отдельных горизонтов можно судить о происхождении (генезисе) и плодородии почв. Чем мощнее гумусовый горизонт, тем плодороднее почва.

Окраска (или цвет) почвы и ее горизонтов зависит от сочетания гумусовых и минеральных веществ. Это важнейший морфологический признак, сразу же обращающий на себя внимание. Многие почвы получили свое название, соответствующее их окраске: чернозем, краснозем, серозем, бурозем, каштановые и др.

С давних времен земледельцы по окраске судили о плодородии почв, которое связывалось с черной или темно-серой окраской, обусловленной содержанием оксидов железа, которые, в зависимости от их концентрации, окрашивают горизонты в охристый, коричневый или бурый цвет. Белый цвет обычно связан с наличием в почве оксидов кремния, алюминия, карбонатов кальция и магния и др. Сочетание тех или иных соединений может придавать горизонту самые разнообразные цвета и оттенки. Наиболее распространенные из них показаны в треугольнике С. А. Захарова (рис. 1).

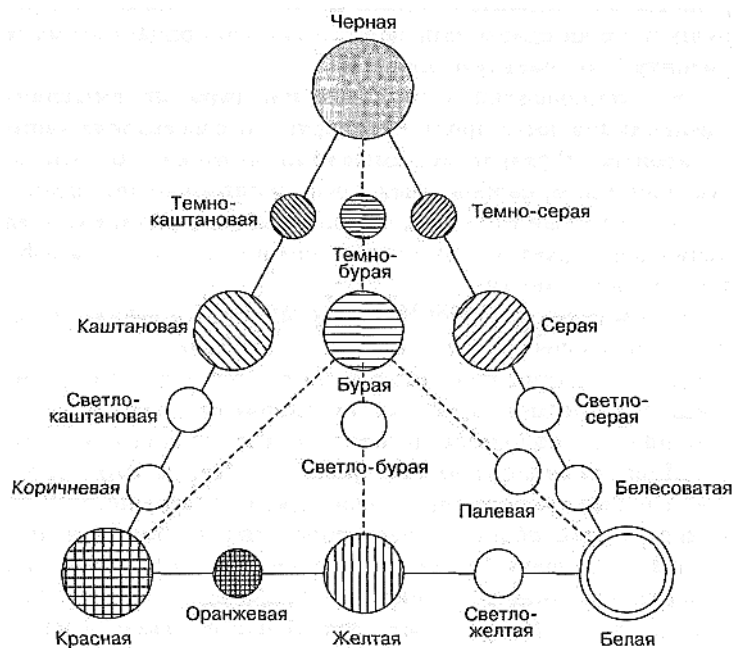


Рис. 1. Треугольник окрасок почвы по С.А. Захарову

Окраска почвы сильно изменяется в зависимости от влажности (чем почва влажнее, тем окраска темнее), от структурного состояния почвы (чем почва содержит больше пылеватых фракций, тем она светлее), от характера освещенности. Поэтому сравнивать окраску нескольких почв нужно при одинаковых условиях.

Гранулометрический (механический) состав. В процессе выветривания горная порода превращается в рухляк, состоящий из частиц различной величины, называемых механическими элементами. Близкие по размерам частицы объединяют во фракции. Гранулометрическим составом называется относительное содержание в почве (или породе) механических элементов.

Все механические элементы размером более 0,01 мм называют физическим песком, а менее 0,01 – физической глиной. В основе классификации почв по гранулометрическому составу лежит соотношение частиц физической глины и физического песка (табл. 1).

Таблица 1

**Классификация почв и пород по гранулометрическому составу
(по Н. А. Качинскому)**

Краткое название почвы по гранулометрическому составу	Содержание физической глины (частиц размером менее 0,01 мм), %		
	Подзолистый тип почвообразования	Степной тип почвообразования	Солонцы и сильносолонцеватые почвы
Песок: рыхлый связный	0–5	0–5	0–5
	5–10	5–10	5–10
Супесь	10–20	10–20	10–15
Суглинок: легкий средний тяжелый	20–30	20–30	15–20
	30–40	30–45	20–30
	40–50	45–60	30–40
Глина: легкая средняя тяжелая	50–65	60–75	40–50
	65–80	75–85	50–65
	>80	>85	>65

Таблица 2

**Определение гранулометрического состава почв полевым методом
раскатывания шнура (А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина)**

Группа почв по гранулометрическому составу	Поведение шнура при раскатывании и свертывании в кольцо
Песок	Почва не скатывается
Супесь	При скатывании почва распадается на мелкие кусочки и не дает шнура
Легкий суглинок	При раскатывании формируется легко распадающийся на дольки шнур
Средний суглинок	При раскатывании формируется сплошной шнур, который при свертывании в кольцо распадается на дольки

Тяжелый суглинок	При раскатывании легко образуется шнур, который свертывается в кольцо с мелкими трещинами
Глина	Шнур легко свертывается в нерастрескивающееся кольцо

Гранулометрический состав можно определять и в полевых условиях методом раскатывания шнура (табл. 2).

В сельском хозяйстве гранулометрический состав имеет большое агрономическое значение, так как его учитывают при обработке почвы, применении удобрений, мелиоративных мероприятиях, размещении культур в севообороте и других приемах земледелия.

По отношению к обработке почвы условно подразделяют на легкие и тяжелые. Легкие почвы (песчаные, супесчаные, легкосуглинистые) легко обрабатывать, весной они быстрее прогреваются, поэтому на них полевые работы можно начинать раньше. В северных областях на них можно раньше начинать посев, что увеличивает продолжительность вегетационного периода, позволяет возделывать сельскохозяйственные культуры в условиях короткого лета.

К отрицательным свойствам легких почв относятся невысокое содержание гумуса и элементов питания, низкие влагоемкость и поглощательная способность. В засушливых условиях южных районов России эти почвы легко подвергаются ветровой эрозии (дефляции).

Для повышения плодородия легких почв применяют органические и минеральные удобрения. Последние следует вносить чаще, малыми дозами, в противном случае удобрения будут вымываться из почвы. Наибольший эффект дает возделывание на песчаных почвах люпина и сераделлы, которые запахивают в качестве зеленого удобрения. Зеленые удобрения (*сидераты*) резко повышают содержание гумуса, азота, увеличивают поглощательную способность и влагоемкость почв.

Тяжелые почвы (тяжелосуглинистые и глинистые) обладают высокой связностью, оказывают большое сопротивление почвообрабатывающим орудиям, их обработка требует больше тяговых усилий.

Эти почвы хорошо удерживают влагу и элементы питания растений, но имеют плохой газообмен с приземным слоем воздуха, низкую водопроницаемость. На поверхности таких почв застаивается вода и образуется почвенная корка. В результате в почве угнетается деятельность аэробных бактерий, приостанавливается минерализация органического вещества, развиваются восстановительные процессы, накапливаются вредные для растений закисные соединения алюминия, железа. Весной из-за сильной переувлажненности тяжелые почвы плохо прогреваются. Для повышения плодородия тяжелых почв необходимо улучшать их структуру путем систематического внесения органических удобрений.

Наиболее благоприятными свойствами для возделывания сельскохозяйственных культур обладают среднесуглинистые и суглинистые почвы, которые сочетают положительные свойства легких и тяжелых почв, что позволяет на более продолжительное время создавать благоприятные тепловой, водный, воздушный режимы и режим питания для многих культурных растений.

Структура. В результате почвообразовательного процесса элементарные частицы почвы склеиваются в агрегаты, комочки (структурные отдельности) различной величины и формы.

Структурой почвы называют совокупность агрегатов или комочков различной величины, формы и качества, на которые может распадаться почва. Способность почвы при обработке распадаться на такие агрегаты называется *структурностью*. В зависимости от размера агрегатов почвенную структуру подразделяют на глыбистую (агрегаты > 10 мм), макроструктуру (10–0,25 мм) и микроструктуру ($< 0,25$ мм). В зависимости от формы структурных агрегатов различают три основных типа структуры (по С. А. Захарову): *кубовидная* – агрегаты равномерно развиты по трем взаимно перпендикулярным осям; *призмовидную* – агрегаты развиты преимущественно по вертикальной оси; *плитовидную* – агрегаты развиты преимущественно по двум горизонтальным

осям. В зависимости от характера ребер, граней и размера каждый из трех типов структуры делится на ряды и виды (рис. 2).

Различные типы и разновидности почв характеризуются определенной структурой, но наибольшее распространение получили такие формы структурных агрегатов, как глыбистая, комковатая, зернистая и пылеватая. Глыбистая структура наблюдается на неокультуренных почвах, при обработке сильно иссушенных и переувлажненных земель, засоленных почв. Глыбы мешают прорастанию семян, почва быстро теряет влагу и снижает свое плодородие.

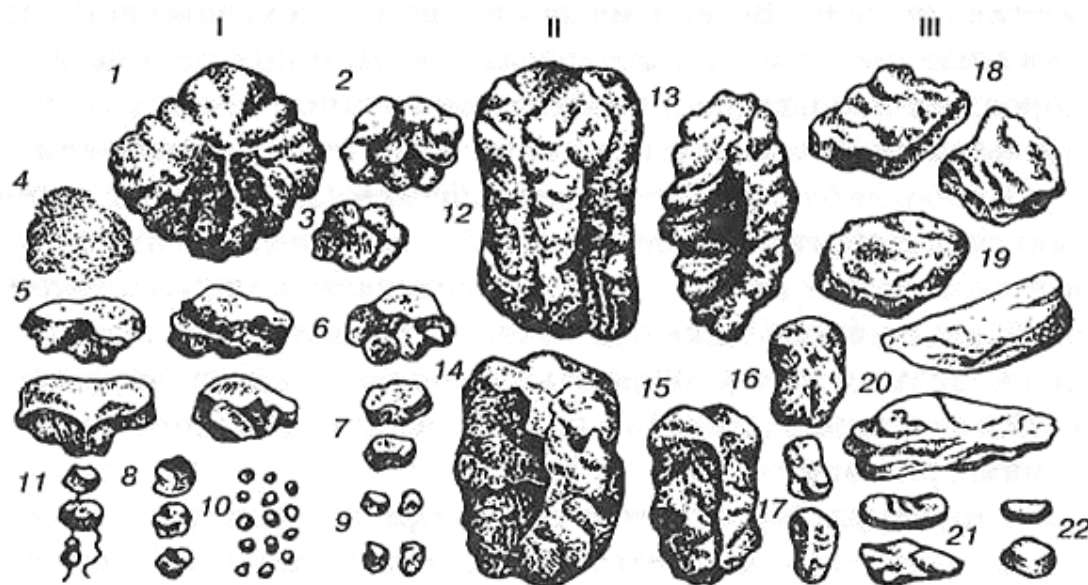


Рис. 2. Главнейшие виды почвенной структуры (по С. А. Захарову):

I тип: 1 – крупнокомковатая; 2 – среднекомковатая; 3 – мелкокомковатая; 4 – пылеватая; 5 – крупноореховатая; 6 – ореховатая; 7 – мелкоореховатая; 8 – крупнозернистая; 9 – зернистая; 10 – порошокватая; 11 – бусы из зерен почвы. *II тип:* 12 – столбчатая; 13 – столбовидная; 14 – крупнопризматическая; 15 – призматическая; 16 – мелкопризматическая; 17 – тонкопризматическая. *III тип:* 18 – сланцеватая; 19 – пластинчатая; 20 – листовая; 21 – грубочешуйчатая; 22 – мелкочешуйчатая.

Комковатая структура характерна для многих пахотных и целинных земель, агрегаты характеризуются неправильной округлой формой размером 0,25–10 мм. Зернистая структура в агрономическом отношении наиболее ценная, состоит из агрегатов округлой формы размером 0,5–5 мм, устойчива к разрушению водой и

механическому воздействию сельскохозяйственной техники. Комковатая и зернистая структура относится к агрономически ценной структуре. Такая структура характерна для черноземов, пойменных и дерновых почв. Пылеватая структура имеет комочки размером менее 0,25 мм. На пахотных землях она образуется при многократных обработках пахотного слоя. Чем больше пылеватость почв, тем ниже их плодородие. Такие почвы после дождя образуют корку, а в южных районах почвы с такой структурой подвергаются эрозии.

Для пахотных земель наиболее ценной в агрономическом отношении является зернистая и комковатая структура (макроструктура), обладающая высокой пористостью, механической прочностью и способностью противостоять размывающему действию воды (водопрочность).

Основное условие создания агрономически ценной структуры – наличие в почве коллоидных и илистых частиц, а также гумусовых веществ. Структурообразование происходит под влиянием многих факторов, но основная роль в структурообразовании принадлежит биологическим факторам – растительности и организмам, населяющим почву. Особая роль принадлежит многолетним бобовым и злаковым травам, корневая система которых, пронизывая массу распыленной почвы, превращает ее в агрегаты. Разложившиеся корневые остатки и образовавшийся перегной скрепляют комочки и превращают их в водопрочные агрегаты. Известна и роль дождевых червей, которые, пропуская через себя почвенные частицы, уплотняют и склеивают их слизью, образуя капролиты, обладающие особой водопрочностью.

Систематическое восстановление агрономически ценной структуры достигается с помощью внесения органических удобрений, правильной обработки почвы, посева многолетних трав и сидератов, применения химической мелиорации (известки, гипса, структурообразователей).

Сложение. Под сложением почвы и ее отдельных горизонтов понимают внешнее выражение их плотности и пористости. Сложение почв зависит от гранулометрического состава, структуры, степени развития корневой системы,

деятельности почвенных животных. По степени плотности различают очень плотное (слитное), плотное, рыхлое и рассыпчатое сложение. Слитное сложение свойственно связным глинистым почвам и иллювиальным горизонтам солонцов. Такие почвы копать лопатой невозможно, требуется кирка. Плотное сложение характерно для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв. При копании лопатой требуется значительное усилие. Рыхлое сложение имеют верхние горизонты структурных обогащенных гумусом почв, а также пахотные горизонты почв после их обработки. Лопата при таком сложении легко входит в почву. Рассыпчатое сложение характерно для пахотного слоя песчаных и суглинистых почв, и почва обладает сыпучестью.

Сложение является свойством, которое в значительной степени определяет аэрацию и водопроницаемость почвы. Наиболее благоприятно рыхлое сложение, при котором создается самое оптимальное сочетание водного, воздушного и питательного режимов почвы.

Новообразования – скопления разнообразных веществ химического и биологического происхождения, возникшие в результате почвообразовательного процесса.

Химические новообразования возникли в результате химических процессов и имеют форму выцветов, налетов, прожилок, прослоек, конкреций и др. По составу различают скопления легкорастворимых солей, гипса, карбонатов кальция и магния, оксидов и гидроксидов железа, марганца, закисные соединения железа, скопления кремнезема и гумуса.

Биологические новообразования имеют животное или растительное происхождение. Они встречаются в следующих формах: *капролиты* – экскременты червей и личинок в виде водопрочных комочков; *кротовины* – ходы кротов, сусликов, сурков в виде крупных пятен округлой, овальной или вытянутой формы (типичное для черноземов); *корневины* – следы сгнивших крупных древесных корней в лесных почвах; *червороины* – извилистые ходы червей (встречаются во многих почвах); *дендриты* – отпечатки мелких корней

на поверхности структурных отдельностей почвы (встречаются в разных почвах).

По новообразованиям можно судить о направленности почвообразовательного процесса. Так, появление легкорастворимых солей в почве свидетельствует о засолении, наличие сизоватых и ржаво-охристых пятен указывает на заболоченность, присутствие кремнеземистой присыпки свидетельствует о подзолообразовании.

Включения – это различные тела, обнаруживаемые в почвенном профиле, происхождение которых не связано с почвообразовательным процессом. Наиболее распространенные включения - остатки горных пород (валуны, галька, щебень), кости животных, куски кирпича и другие антропогенные включения.

Контрольные вопросы

1. Перечислите морфологические признаки почв.
2. Расскажите о почвенном профиле и дайте характеристику основных генетических горизонтов почвенного профиля.
3. Что такое цвет почвы и от чего он зависит?
4. Какая структура почвы наиболее ценная и почему?
5. Что понимают под гранулометрическим составом почвы?
6. По какому принципу классифицируют почвы по гранулометрическому составу?
7. Назовите приемы улучшения гранулометрического состава.
8. Какое влияние оказывает гранулометрический состав на агрономические свойства почвы?
9. Что такое сложение почвы и его виды?
10. В чем различие между новообразованиями и включениями?

2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЧВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Географическое распространение почв на земной поверхности подчиняется определенным закономерностям, обусловленным территориальным распределением факторов почвообразования.

Первая классификация почв была предложена основателем научного почвоведения В. В. Докучаевым (1886), в основу которой положено происхождение (генезис) почвы и ее тесная взаимосвязь с окружающей средой. За основную классификационную единицу им был принят генетический тип почвы, поэтому классификацию часто называют генетической. В дальнейшем она совершенствовалась и самим В. В. Докучаевым, его учеником Н. М. Сибирцевым (1895) и последователями.

В историю развития классификации почв внесено много уточнений, дополнений, установлены более четкие связи между почвами, антропогенные воздействия, которые имеют важное теоретическое значение в познании процесса почвообразования. Однако современные классификации настолько громоздки, перегружены информацией, что для их освоения требуется немало усилий. Для студентов агрономических, биологических и инженерных специальностей вполне достаточно ограничиться общедоступной классификацией.

Классификация почв представляет собой объединение их в группы по важнейшим свойствам, происхождению и особенностям плодородия. В соответствии с современными представлениями классификация почв включает систему таксонометрических единиц, основой которой является генетический почвенный тип.

Почвенный тип – это группа почв, развивающихся в однотипных биологических, климатических и гидрологических условиях. Все эти почвы характеризуются единой системой основных диагностических горизонтов и

общностью свойств, что является следствием сходства или однотипности режимов и процессов почвообразования.

Подтип – группа почв в пределах типа, качественно отличающихся по проявлению основного и налагающихся процессов почвообразования, в связи с чем основные генетические горизонты при их однотипности имеют те или иные количественные различия.

Подтипы почв представляют собой переходные ступени между типами как следствие постепенно изменяющихся биоклиматических условий географического порядка и местных экологических условий.

Род – таксономическая единица в пределах подтипа, которая отражает качественные генетические особенности, возникающие в процессе генезиса почв под влиянием комплекса местных условий; состав почвообразующих пород, химизм грунтовых вод, проявление солонцеватости, засоленности, развитие слитогенеза, эродированности и пр.

Вид – таксономическая единица в пределах рода, а иногда и подтипа, определяющая количественные показатели степени выраженности тех или иных признаков почвы (степень гумусированности, засоленности, солонцеватости, мощность горизонтов и др.).

Разновидность – определяет почвы по гранулометрическому (механическому) составу, скелетности и каменистости.

Разряд – таксономическая единица, группирующая почвы по особенностям материнских пород (моренные, флювиогляциальные, покровные, лёссовые и т. д.).

Полное название почвы начинается с наименования типа, далее идут подтип, род, вид, разновидность и разряд. Например: чернозем (тип) типичный (подтип), карбонатный (род), среднегумусный (вид), среднесуглинистый (разновидность) на тяжелом лёссовидном суглинке (разряд).

Все многообразие почв в природе возникло в результате различий в географическом положении и природных условиях.

В равнинных условиях на территории России наблюдается широтная смена факторов почвообразования и почвенного покрова. Такое распределение почв В. В. Докучаев назвал горизонтальной зональностью.

Почвенная зона – основная единица почвенно-географического районирования, которая характеризуется преобладанием одного или нескольких почвенных типов. Совокупность почвенных зон, последовательно сменяющих одна другую в широтном направлении, составляет горизонтальную зональность почв. На территории РФ при движении с севера на юг выделяют следующие почвенно-географические зоны: арктическую и субарктическую (тундра), таежно-лесную, лесостепную, черноземно-степную, сухих степей и пустынно-степную (полупустынь).

В почвенном покрове нашей страны встречаются типы почв, которые не образуют самостоятельной почвенной зоны, они распространены среди зональных почв. Эти почвы получили название интразональных. К ним относятся засоленные почвы: солончаки, солонцы, солоди, болотные почвы; почвы пойм: аллювиальные дерновые, луговые и др.

Почвенные зоны неоднородны, внутри них на переходах к соседним зонам выделяют почвенные подзоны (со своими подтипами почв).

Почвенная подзона – часть почвенной зоны, вытянутая в том же направлении, на территории которой распространены зональные подтипы почв. Внутри зон с учетом неоднородности почвенного состава выделяются более мелкие подразделения – почвенные фации, провинции, округа и районы.

Наряду с горизонтальной широтной зональностью выделяют также вертикальную зональность. Определенную аналогию между ними в смене почв первым заметил В. В. Докучаев при изучении горных почв Кавказа.

Сущность вертикальной зональности состоит в том, что смена почвенных зон, наблюдаемая на равнинной территории в направлении с юга на север, имеет некоторую сходность с изменениями почв в горах при переходе от подошвы гор

к ее вершине (ледникам). Таким образом, порядок смен горизонтальных зон на равнинных территориях имеет общую аналогию со сменой почв в горах.

Контрольные вопросы

1. На чем была основана первая классификация почв?
2. Что такое тип, подтип, род, вид, разновидность и разряд почвы?
3. Что подразумевают под горизонтальной и вертикальной зональностью почв?
4. Что называют почвенной зоной и подзоной?
5. Какие почвы называют интразональными?

3. ПОЧВЫ АРКТИЧЕСКОЙ И ТУНДРОВОЙ ЗОН

Почвы арктической и тундровой зон являются самыми северными почвами России и входят в Полярный пояс.

Арктическая зона (11,6 % территории России) включает северные острова Ледовитого океана (Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, северная часть Новосибирских островов) и северную оконечность полуострова Таймыр. Климат зоны очень суровый, холодный, среднегодовая температура составляет от -10 до -14 , зимние температуры – от -25 до -31°C . Летом среднесуточная температура не превышает $+5^{\circ}\text{C}$. Низкие положительные температуры связаны с расходом большого количества тепла на таяние крупных масс снега и льда. Безморозный период составляет всего 12–14 дней в году. Количество осадков невелико (около 150 мм), выпадают они в основном в виде снега, даже летом.

Существенной особенностью Арктики является широкое распространение современного оледенения. Ледниками покрыто около 30 % площади всех островов.

В составе почвообразующих пород на свободной от ледников территории преобладают щебнистые элювиально-солифлюкционные, морские, часто засоленные, и ледниковые отложения.

Растительность арктической зоны, в составе которой преобладают мхи и лишайники, сильно разрежена и бедна по флористическому составу. В наиболее

суровых северных районах отдельные куртины растительности занимают 5–10 % площади, в южной части зоны растительность покрывает 50–60 % поверхности, располагаясь полосами вдоль трещин, на поверхности развиты сине-зеленые водоросли.

Общие запасы воздушно-сухой фитомассы в арктической зоне достигают 1,6 т/га, в составе фитомассы преобладает надземная часть (Л. Н. Александрова).

Основной тип почвы – **арктический**, который развивается отдельными пятнами под растущей растительностью. Многолетняя мерзлота и низкие отрицательные температуры воздуха оказывают существенное влияние на формирование арктических почв. На суглинистых пятнах и участках, занятых растительностью, почвы оттаивают всего на 0,3–0,4 м на период около полутора месяцев. На песках, и особенно на галечниках, оттаивание может достигать 0,75–1,0 м.

В связи с низкой интенсивностью почвообразовательных процессов и неглубоким сезонным оттаиванием, арктические почвы характеризуются укороченным профилем типа АС. Они имеют бурую окраску и непрочную комковатую структуру. Гумусовый горизонт маломощный и содержит от 1 до 3–5 % органического вещества, которое равномерно распределено по профилю (прил., ил. 1).

В составе гумуса количество гуминовых кислот и фульвокислот примерно равны.

Реакция арктических почв обычно слабокислая, иногда нейтральная (рН 6,0–6,5), переходящая в нижних горизонтах в слабощелочную. Поглощающий комплекс невелик (12–15 мг-экв /100 г почвы), но почти полностью насыщен основаниями (96–99 %). В ППК преобладает кальций, уступающий в приморских районах ведущую роль магнию.

Биогеоценозы высокоширотной Арктики могут быть вовлечены в хозяйственную деятельность человека как охотничьи угодья и резерваты для

сохранения и поддержания численности редких видов животных и птиц (белый медведь, овцебык и др.).

Тундровая зона расположена к югу от арктической зоны и простирается от северо-запада Кольского полуострова до Берингова пролива. Климат тундровой зоны характеризуется холодной зимой, коротким летом. Осадков выпадает от 400 мм – на Кольском полуострове до 150–250 мм – в Восточной Сибири. Сумма температур выше 10°C – от 0° до 400–600° – в южной тундре, средняя температура июля + 8–13°C. Относительная влажность воздуха достигает 80–90 %. Средняя годовая температура колеблется от –2° на западе до –14–16° в азиатской части. Это зона *вечной мерзлоты*. Это слои почвы или грунта с отрицательными температурами в течение круглого года. Над толщей мерзлоты лежит слой земли, замерзающий зимой и оттаивающий летом. Называется он деятельным слоем. Величина его колеблется в пределах 0,3–1,5 м в зависимости от гранулометрического состава, наличия торфяного слоя и географической широты (прил. ил. 2–3). В этом ограниченном слое происходят биологические процессы и развиваются почвы.

Вечная мерзлота – один из факторов, поддерживающий заболачиваемость и водность ландшафтов тундры, так как она является водоупором, препятствующим вертикальной фильтрации воды, дренированности территории. Растительность арктической тундры представлена злаково-осоково-моховыми ценозами, а в понижениях – гипново-осоковыми ассоциациями на болотах. Типичная тундра характеризуется господством мхов и лишайников. Мхи преобладают на суглинистых почвах, лишайники – на щебнистых.

При продвижении к югу, в лесотундру, начинают появляться кустарники – карликовые березы, ива, вереск, багульник, голубика, а по долинам рек на песчаных и супесчаных почвах – изреженные, угнетенные леса (ель, береза, лиственница и др.). Количество опада составляет 0,5–1 т/га. В составе опада – низкое содержание оснований и азота.

Почвообразующие породы представлены морскими, ледниковыми и аллювиальными отложениями. Зональным типом почв являются тундровые глеевые почвы.

Тундровые глеевые почвы имеют следующее строение почвенного профиля: Т-А₀Т₁G_g-М. Мощность почвенного профиля небольшая, ограничивается мощностью деятельного слоя. Мощность органогенных горизонтов Т-А₀Т₁ может достигать 10–20 см. Содержание органического вещества в грубогумусовом горизонте составляет 5–10 % и более, в оторфованном горизонте Т₁ – 30–60 %. В составе гумуса преобладают фульвокислоты ($C_{гк} : C_{фк} - 0,3-0,5$). Отмечается повышенное содержание гумуса (1,5–2%) по всему профилю, связанное с потечностью гумуса и механической аккумуляцией над многолетнемерзлым водоупорным горизонтом. Реакция среды кислая и слабокислая, насыщенность основаниями составляет 20–50 %.

Сельскохозяйственное использование. Земледелие в тундре носит очаговый характер. Имеется опыт выращивания трав, капусты, моркови, лука, картофеля. Очаги земледелия приурочены к легким песчаным и супесчаным почвам, чаще всего – в долинах рек с глубоким деятельным слоем или отсутствием горизонтов вечной мерзлоты. Весьма перспективным для тундровой зоны является закрытый грунт – выращивание овощей в теплицах.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается тундровая зона от арктической?
2. Что представляет собой вечная мерзлота?
3. Назовите особенности хозяйственного использования тундры.

4. ПОЧВЫ ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

Умеренно холодный (бореальный) пояс располагается между тундрой и лесостепью и занимает 55 % территории России. Он находится в пределах территории с суммами температур выше 10 °С от 400–600° на севере до 1800–2400° на юге и входит в так называемую нечерноземную полосу.

Климатические условия бореального пояса отличаются большим разнообразием. Зимние температуры значительно ниже нуля и доходят в Восточной Сибири до –40–50 °С. Средняя температура июля – от 10 до 20°С. Количество осадков составляет от 600 мм в западной части зоны до 300 мм и несколько меньше – на востоке (в бассейне средней Лены до 150 мм). Максимум осадков приходится преимущественно на июль-август.

Преобладание выпадающих осадков над испарением и транспирацией обуславливает промывной водный режим. По данным многих наблюдений, из общего количества осадков на испарение и транспирацию расходуется только 60–80%. Остальные 20–40% составляют внутрипочвенный сток.

Среднегодовой коэффициент увлажнения (K_y) равен 1,5–1,0. Летний максимум осадков и невысокие температуры лета (среднеиюльские – от 10 до 17 °С) обуславливают достаточное увлажнение почв в течение всего теплого сезона.

Почвообразующие породы в европейской части представлены моренными суглинками, иногда карбонатными, покровными суглинками, флювиогляциальными отложениями, часто встречаются двучленные отложения. В северо-западной части распространены озерные отложения – ленточные глины на юге зоны – лёссовидные карбонатные суглинки. Террасы рек иногда сложены известняками, местами выходящими на поверхность. Преобладающая часть почвообразующих пород не содержит карбонаты, имеет кислую реакцию среды и низкую степень насыщенности основаниями.

В европейской части и Западной Сибири бореального пояса распространены преимущественно ледниковые и водно-ледниковые отложения. Это в основном

моренные, бескарбонатные и карбонатные породы разного гранулометрического состава. Встречаются покровные суглинки и глины, водно-ледниковые пески и супеси.

На незаболоченных территориях бореального пояса распространены таежные леса с господством хвойных пород: ели, лиственницы, пихты и кедра. Встречается также сосна. Второстепенное значение имеют наиболее выносливые лиственные породы: береза, осина, ольха. В тайге обычно много сфагновых болот. В южной тайге в смешанных лесах к редющим здесь хвойным примешиваются, то в меньшем, то в большем количестве, широколиственные породы (дуб, бук, граб, вяз, клены, ясень, липа и т. п.). На суходольных, пойменных лугах и под пологом леса значительно распространена и луговая травянистая растительность. Большие площади заняты болотными ассоциациями. Особенно много болот расположено в северной части зоны и в пределах Западно-Сибирской низменности.

Большое разнообразие природных условий в таежно-лесной зоне обуславливает развитие почвообразования в трех направлениях: подзолистом, дерновом и болотном. Они развиваются самостоятельно или в сочетании. Это приводит к образованию многих почв и формированию комплексности почвенного покрова.

В составе почвенного таежно-лесной зоны (занимает 41,0 % территории России) покрова встречаются следующие типы почв: подзолистые и глеево-подзолистые, дерново-подзолистые, мерзлотно-таежные, болотные, болотно-подзолистые, бурые лесные и дерновые.

Подзолистые почвы (91 млн га) формируются под хвойными лесами под воздействием подзолистого процесса почвообразования в сочетании с другими процессами. Как правило, в зоне распространения подзолистых почв отсутствует вечная мерзлота.

Наиболее существенной особенностью подзолообразовательного процесса является глубокое разрушение первичных и вторичных минералов (кроме

кварца) под воздействием органических кислот и вынос материала их распада из верхних горизонтов почвы в нижние и за его пределы в условиях промывного водного режима.

Важную роль в подзолообразовании выполняет лесная подстилка из опавших ветвей, хвои, листьев. Она рыхлая, легко пропускает через себя влагу в глубину, но препятствует испарению. Древесные растения и их опад пропитаны дубильными веществами, поэтому она имеет кислые свойства. В результате разложения лесной подстилки образуются фульвокислоты, которые являются важнейшим фактором подзолообразования.

В результате подзолообразовательного процесса под слоем лесной подстилки образуется подзолистый горизонт (элювиальный) с кислой реакцией, низким содержанием питательных веществ и неблагоприятными физическими свойствами.

По мере выноса из верхних горизонтов минеральных и органических коллоидов в почве увеличивается относительное содержание нерастворимого кремнезема в виде порошка. Он придает верхним слоям почвы светло-серую или белесую окраску цвета золы. От этого и исходят названия: подзолистый горизонт, подзолистые почвы.

Строение подзолистой почвы определяют следующие генетические горизонты (прил., ил. 4–6):

A_0 – лесная подстилка из полуразложившихся, часто оторфованных растительных остатков мощностью 2–10 см;

A_0A_1 – грубогумусовый;

A_1 – гумусовый затечный горизонт мощностью 1–3 см;

A_2 – подзолистый элювиальный самый светлый в профиле (белесый, иногда палевый, под цвет золы); кремнеземистый, легкого гранулометрического состава чешуйчато-плитчатой структуры;

Ві – иллювиальный, глинисто-железистый, коричнево-бурый или красно-бурый, самый плотный и ярко окрашенный, грубой комковатой структуры. Мощность горизонта может простираться до глубины 1 м;

С – материнская порода суглинистого или глинистого гранулометрического состава разного происхождения, но, как правило, бескарбонатная.

Состав и свойства подзолистых почв определяются особенностями процессов почвообразования.

Все подзолистые почвы промыты от растворимых солей и карбонатов. Для них характерно повышенное содержание подвижного железа, алюминия и марганца, часто в количествах, токсичных для сельскохозяйственных растений. Они обеднены элементами питания для растений.

Специфическая черта подзолистых почв – крайняя бедность гумусом. Практически это безгумусовые почвы: горизонт A_1 незначителен, а гумуса в нем – 1–2 %. Запасы гумуса очень низкие – около 30 т/га в слое 0–0,3 м. В подавляющем количестве находятся фульвокислоты, отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ – около 0,4. Фульвокислоты растворимы, гуминовые кислоты также в свободном состоянии $pH_{сол} = 3,5–4,5$. Почвы подзолистого типа характеризуются невысокой емкостью обмена, низкой насыщенностью основаниями (менее 50 %), кислой реакцией и малой буферностью. Низкая емкость обмена связана с небольшим содержанием гумуса, его фульвокислотным составом, с заметной обедненностью верхней части профиля илом. Подзолистые почвы имеют повышенную обменную кислотность, обусловленную водородом и алюминием. Эти почвы бесструктурные; их плотность заметно увеличивается при переходе от верхних горизонтов к нижним.

Глееподзолистые почвы (119 млн га) сохраняют признаки подзолистых почв, но характеризуются отчетливо выраженным оглеением верхней части профиля, образованием торфяной подстилки и отсутствием гумусового горизонта. Эти почвы имеют неблагоприятный водно-воздушный и тепловой

режимы, низкопродуктивны. Окультуривание наиболее эффективно на разновидностях легкого гранулометрического состава.

Дерново-подзолистые почвы (157,5 млн га) развиваются под воздействием подзолистого и дернового процессов. *Дерновый почвообразовательный* процесс развивается под воздействием травянистой растительности, приводящей к накоплению в почве органического материала, питательных веществ и созданию в верхних горизонтах водопрочной структуры. В верхней части профиля они имеют гумусо-элювиальный (дерновый) горизонт, образовавшийся в результате дернового процесса, ниже – подзолистый горизонт, сформировавшийся под влиянием подзолистого процесса. Эти почвы характеризуются небольшой мощностью дернового горизонта, низким содержанием гумуса, питательных веществ, кислой реакцией и наличием малоплодородного подзолистого горизонта.

Дерново-подзолистые почвы под естественной растительностью имеют с поверхности или дернину (A_d), или лесную подстилку (A_0) мощностью 3–5 см. Под ней залегает гумусо-элювиальный (дерновый) горизонт (A_1), мощностью 0,1–0,2 м. Этот горизонт имеет светло-серый и реже темно-серый цвет. Ниже дернового горизонта идет подзолистый горизонт (A_2), сменяемый переходным (A_2B_i) и иллювиальным (B_i) горизонтом. Последний постепенно переходит в породу (C). В пахотных дерново-подзолистых почвах под пахотным горизонтом ($A_{пах}$) лежит или подзолистый (A_2), или переходный (A_2B_i), или непосредственно иллювиальный горизонт (B_i).

Содержание гумуса в гумусовом горизонте суглинистых разновидностей – 3–6 %, в песчаных и супесчаных – 1,5–3%. Состав гумуса фульватный – отношение $C_{ГК}: C_{ФК}$ находится в пределах 0,3–0,5. Содержание гумуса резко снижается с глубиной и в A_2 составляет 0,2–0,5 %. Запасы гумуса в слое 0–0,2 м – более 50 т/га.

Для этих почв характерно элювиально-иллювиальное строение почвенного профиля, кислая реакция среды, низкая поглотительная способность,

присутствие в ППК обменных водорода и алюминия. Дерново-подзолистые почвы бедны соединениями азота, фосфора и калия.

ЕКО в дерново-подзолистых почвах выше, чем в подзолистых, в связи с более высоким содержанием гумуса. В гумусовом слое суглинистых и глинистых почв она достигает 15–20 мг-экв на 100 г, в песчаных и супесчаных – только 4–10 мг-экв.

В составе поглощенных катионов – Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ и Al^{3+} . Степень насыщенности основаниями составляет 40–70%. Обменные катионы водорода и алюминия обуславливают кислую реакцию среды (3,3–5,5).

В связи с более высоким содержанием гумуса, дерново-подзолистые почвы являются преобладающими в пахотном фонде почв таежно-лесной зоны и основным объектом земледелия. Отличительная черта – высокая влагообеспеченность, исключающая возможность засухи, а также наличие хотя и маломощного, но четко выраженного гумусового горизонта.

Мерзлотно-таежные почвы (163 млн га) распространены к востоку от Енисея в Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной области. Они формируются под светлохвойными (лиственничными) лесами. Почвообразовательный процесс развивается при наличии многолетней мерзлоты. Почвы характеризуются холодным профилем и в течение 7–8 месяцев в году имеют отрицательную температуру. Оттаивающий летом слой почвы зимой промерзает до многолетней мерзлоты. Многолетняя мерзлота и особенности температурного режима оказывают большое влияние на развитие мерзлотно-таежных почв. Низкие температуры почвенного профиля в вегетационный период затрудняют поглощение питательных веществ растениями, замедляют их рост и развитие, тормозят разложение растительных остатков. Все это ослабляет биологический круговорот веществ и приводит к образованию лесной подстилки.

Многолетняя мерзлота оказывает влияние на водный и тепловой режимы, на формирование микрорельефа и на течение химических и физико-химических процессов. Если мерзлота представлена плотным льдистым слоем, то она может

привести к переувлажнению и оглеению почвенных горизонтов, накоплению гумусовых подвижных веществ в подмерзлотном слое (прил., ил. 7).

В мерзлотно-таежных почвах слабо выражено гумусообразование. Это кислые почвы без признаков или с очень слабыми признаками элювиально-иллювиальной дифференциации профиля по механическим элементам гранулометрического состава, полуторфным окислам и кремнезему. Почвы бедны зольными элементами, азотом и фосфором. Отличаются слабой биологической активностью и низким плодородием для сельскохозяйственных растений.

Болотные почвы (67 млн га) формируются под влиянием болотного процесса, включающего два взаимосвязанных процесса - торфообразование и оглеение.

Торфообразование – это в основном биологический процесс накопления на поверхности почвы полуразложившегося растительного материала в виде надземных и корневых остатков и замедленного их разложения (гумификации и минерализации) в условиях избыточного увлажнения.

Избыточное увлажнение, в том числе и атмосферными осадками, приводит к накоплению неразложившихся остатков растений в виде полуторфяной массы. При этом резко возрастает кислотность, увеличивается содержание подвижного алюминия, ухудшаются физические свойства.

Второй процесс формирования болотных почв – оглеение. Под торфяным горизонтом залегает глеевый горизонт, переходящий в материнскую породу.

Оглеение представляет собой биохимический восстановительный процесс, протекающий при переувлажнении почв в анаэробных условиях при обязательном наличии органического вещества и анаэробных микроорганизмов. При глееобразовании происходит разрушение первичных и вторичных материалов. Наиболее характерная особенность глееобразования – восстановление окисного железа в закисное. При оглеении почва обогащается кремнекислотой, обедняется железом и несколько меньше – алюминием.

Глей – это плотная суглинистая или глинистая порода серого цвета с зеленоватым оттенком. Иногда образуются алюмоферросиликаты, имеющие сизоватую, грязно-зеленоватую или голубоватую окраску, часто в виде пятен или затеков.

Болотные почвы формируются под действием различных болот. В зависимости от характера растительности, происхождения и условий залегания болота принято делить на три типа: верховые, низинные и переходные.

Верховые болота образуются на водоразделах. Они увлажняются только атмосферными осадками и поэтому очень бедны минеральными веществами. Растительность состоит в основном из сфагновых мхов, вересковых кустарников, карликовых и болотных форм сосны и березы.

Низинные болота образуются в понижениях и увлажняются минерализованными, часто жесткими грунтовыми или паводковыми водами. Широко распространены низинные болота в долинах рек, плавнях и дельтах. Низинные болота могут быть травянистыми (осоки, тростник, пушица), гипновыми (преобладают мхи) и лесными (древостой из черной ольхи).

Переходные болота представляют совокупность форм, переходных между двумя предыдущими. Эти болота питаются слабоминерализованными водами.

Болотные верховые почвы, как правило, в профиле имеют следующие горизонты: A_0^T – сфагновый очес мощностью 0,1–0,15 м, за ним следует T_1 , T_2 – слои торфа, различающиеся по цвету и плотности. Торф подстилается глеевым горизонтом G , который считается почвенным, если мощность торфа в профиле почв превышает 0,5 м (прил., ил. 8–9).

Для верховых торфяных почв характерны следующие свойства: низкая зольность – менее 5 %; высокая кислотность – рН 2,5–3,8; низкая плотность – 0,03–0,1 т/м³; высокая влагоемкость – 700–1500, а иногда до 3000 %; низкое содержание оснований и элементов питания; относительно повышенное содержание азота (0,5–2,0 %); ЕКО – 80–90 мг-экв/100 г почвы; низкая

насыщенность основаниями – 10–30 %. Торф слабогумусирован, содержание гумусовых веществ составляет 10–15 % к массе торфа, а в их составе преобладают фульвокислоты.

Болотные низинные почвы отличаются более благоприятными условиями для формирования торфа с высокой степенью разложения. Поэтому под верхним горизонтом A_0T выделяется среднеразложившийся торфяно-перегнойный горизонт $T^{пт}$ или сильноразложившийся перегнойный – $T^п$. Ниже следуют слои торфа T_1 , T_2 , различающиеся по цвету, плотности, степени разложения, а в торфяно-глеевых – G – глеевый горизонт.

Свойства болотных низинных торфяных почв существенно отличаются от верховых. Для них характерна повышенная зольность (более 10 %), а в многозольных родах – до 30–50 %, реакция среды – слабокислая или нейтральная (рН 5–6,5), повышенное содержание азота (1,6–3,8 %) и валового кальция (1,5–5 % и более). ЕКО высокая – 130–200 мг-экв/100 г почвы. Почвы насыщены основаниями. Низинные торфяные почвы относительно обеднены калием (0,03–0,2 %) и фосфором (0,05–0,5 %). Влагоемкость несколько ниже, чем у верховых (360–1000 %), плотность несколько выше (0,1–0,15 т/м³).

Сельскохозяйственное использование земельного фонда таежно-лесной зоны. Таежно-лесная зона имеет большие возможности для развития земледелия и животноводства. Она характеризуется благоприятным климатом, позволяющим возделывать сельскохозяйственные культуры ранних и среднеспелых сортов: зерновые (озимые и яровые), зерновые бобовые, прядильные, корнеклубнеплоды (картофель, кормовые корнеплоды), овощные, многолетние и однолетние травы, а также разнообразные ягодные и плодовые культуры.

В земледельческом отношении наиболее освоены южные и западные районы зоны, меньше – северные, а в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке пахотные угодья составляют всего 0,6 % территории.

Наиболее распаханы дерново-подзолистые почвы. Под пашню при соответствующих затратах дополнительно можно использовать большие площади

малопродуктивных лесов, вырубки и гари, низкоурожайные суходольные луга и пастбища.

Наиболее важными, научно обоснованными мероприятиями окультуривания дерново-подзолистых почв таежно-лесной зоны являются следующие:

1. *Дифференцированная система обработки почвы* с применением ярусной вспашки, позволяющая сохранить на месте верхний гумусовый дерновый горизонт, а элювиальный и иллювиальный менять местами и частично перемешивать.

2. В связи с бедностью дерново-подзолистых почв питательными веществами важное значение принадлежит *применению органических и минеральных удобрений*. От применения удобрений урожайность зерновых, овощных культур, многолетних и однолетних трав повышается в 2–3 раза, а в Восточной Сибири и на Колыме – в 3–4 раза по сравнению с урожаями без удобрений.

3. *Известкование* существенно снижает кислотность почв, поэтому повышает урожайность как естественных сенокосов и пастбищ, так и сеяных культур и трав. Известкование устраняет избыточную кислотность, активизирует микробиологическую жизнедеятельность, повышает эффективность минеральных удобрений, увеличивает доступность элементов питания, повышает устойчивость растений к неблагоприятным метеорологическим условиям, болезням растений. В зависимости от степени насыщенности почвы основаниями дозы применения извести составляют от 3 до 10 т/га.

4. *Расширение посевов многолетних и однолетних трав* приводит к повышению в почве органического вещества в виде пожнивных и корневых остатков, улучшает структуру, водно-физические свойства, усиливает дерновое почвообразование, повышает потенциальное и эффективное плодородие почв.

5. *Борьба с избыточным увлажнением* применяется как на постоянно избыточно увлажненных, так и на временно переувлажненных почвах, болотных, болотно-подзолистых и других землях.

Избыточное увлажнение задерживает проведение весенних полевых работ,

вызывает вымокание, гибель озимых, затрудняет уборку урожая, задерживает прогревание почвы, подавляет микробиологическую жизнедеятельность, развивает анаэробнозис в почве. На такой пашне от временного застоя воды можно избавиться применением таких агроприемов, как бороздование, глубокое рыхление подпахотного слоя чизелями, гребневой посев культур и др.

Наиболее эффективными мероприятиями освобождения полей от переувлажнения являются строительство гидротехнических дренажных систем и агролесомелиоративное выращивание лесных полевых защитных полос из влаголюбивых древесных пород.

6. На моренных почвообразующих породах важным мероприятием является *очистка пашни от крупных камней* (диаметром более 0,3 м). Использование завалуненных пахотных и сенокосных земельных угодий связано с большими трудностями и неудобствами. Оставленные на полях валуны превращаются в рассадники сорняков. Обработка завалуненных полей ухудшает качество работ (пахоты, посева, уборки), вызывает поломку сельскохозяйственных машин.

7. Пашня, сенокосы и другие сельскохозяйственные угодья в этой зоне разбросаны малыми участками, что затрудняет применение высокопроизводительной техники и более современной организации труда. В связи с этим важное значение имеет *проведение укрупнения пахотных площадей*, с учетом экономической целесообразности.

В природном состоянии болота и болотные почвы – это малопродуктивные бросовые земельные угодья, используемые в некоторых местах как низкокачественные сенокосы или для сбора ягод клюквы, голубики и др.

Вместе с тем болота представляют собой ценное богатство в виде больших запасов органического материала – торфа.

Наиболее пригодны для освоения под пашню низинные болота. Торф низинных болот имеет слабокислую или нейтральную реакцию, содержит много зольных элементов питания и азота, поэтому важно превратить этот запас питательных веществ из неусвояемой в доступную для растений форму соединений.

Начало освоения начинается с проведения осушения. В задачу осушительной мелиорации входит удаление избытка воды и улучшение аэрации и теплового режима почвы.

Контрольные вопросы

1. Какой процесс называют подзолообразовательным и в чем его сущность?
2. Какова сущность дернового процесса?
3. Каковы причины образования болот?
4. Как по растительности можно отличить верховые, низинные и переходные болота?
5. Укажите основные мероприятия для улучшения дерново-подзолистых почв.
6. Как используются почвы таежно-лесной зоны?

5. ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН

Умеренно теплый (суббореальный) биоклиматический пояс охватывает территорию РФ с суммой положительных температур более $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 2400–4000°. Условия увлажнения (K_y) крайне разнообразны, от влажных лесных с коэффициентом увлажнения более 1,0 до типично пустынных, где коэффициент увлажнения менее 0,15. С учетом этого территория умеренно-теплого пояса разбита на зоны: лесостепную, степную, сухих степей и полупустынь.

Лесостепная зона

Лесостепь (занимает 7,5 % территории России) представляет собой зону, переходную от влажного климата таежно-лесной зоны к засушливому климату степей. Зона начинается с западной части Украины и простирается узкой полосой на восток, заканчиваясь в Читинской области. На севере осадки и испаряемость сбалансированы ($K_y > 1$), на юге испаряемость превышает осадки ($K_y = 0,77$). Водный режим – периодически-промывной.

Климатические условия существенно изменяются с запада на восток в пределах зоны: сумма активных температур выше 10 °С – 2400–3200° на западе, 1400–1800° – на востоке, температура самого холодного месяца соответственно –4–8 °С и –18–25 °С; годовое количество осадков – 550–700 мм и 300–350; длительность вегетационного периода – 150–180 и 90–120 дней. Лесостепь до освоения состояла из луговых степей и травянистых широколиственных лесов (дуб, клен, осина, рябина, черемуха) в европейской части РФ и мелколиственных с примесью хвойных (сосна, береза) – в Сибири. Травянистая растительность характеризуется большим разнообразием.

Количество опада составляет 7–9 т/га в год, в том числе 4–5 т/га в виде корней травянистых растений. С опадом возвращается 250–300 кг/га зольных элементов и 60–90 кг/га азота.

Главная особенность лесостепной зоны – разнообразие рельефа, выраженность микрорельефа при однообразии почвообразующих пород и их карбонатности.

Среди почвообразующих пород преобладают лёссовидные суглинки, лёссы, глины. Главной особенностью почвообразующих пород являются их карбонатность, благоприятные водно-физические и физико-химические свойства, что в подавляющем большинстве случаев определяет агрономически ценные свойства почв.

К зональным почвам лесостепи относятся серые лесные почвы, черноземы оподзоленные, выщелоченные и типичные.

Серые лесные почвы (41,0 млн га). Почвообразование протекает под воздействием лесной и степной растительности. Переходное положение между таежно-лесной и степной зонами обуславливает сложность и многообразие развития почвообразовательных процессов.

Под широколиственной древесной растительностью и при ее разреживании и внедрении травянистой растительности подзолообразовательный процесс существенно подавляется, основным становится дерновый процесс. Луговая и степная травянистая растительность подтягивают в поверхностные горизонты

почвы зольные элементы питания, в их числе кальций и магний. Они подавляют кислую реакцию, а ППК насыщается основаниями. В условиях меньшего переувлажнения и слабого выщелачивания оснований травянистая растительность способствует накоплению гумуса, богатого гуминовыми кислотами. Аккумуляция гумуса повышает содержание в почве азота, фосфора, серы, обменных щелочно-земельных катионов, улучшает структурообразование.

Подзолообразование, хотя и в слабой степени, все-таки способствует относительному накоплению в элювиальном горизонте кварца и мучнистого кремнезема. В иллювиальном горизонте увеличивается содержание полуторных окислов алюминия и железа. На заболоченных участках в серых лесных почвах заметно выражен процесс оглеения.

Тип серых лесных почв разделяют на подтипы темно-серых, серых и светло-серых лесных почв, а также выделяется подтип серых лесных глеевых почв. Основными диагностическими показателями для разделения их на подтипы являются мощность гумусового слоя и содержание гумуса в нем (прил., ил. 10–12).

Серые лесные почвы имеют следующее строение: A_0 - A_1 - A_1A_2 - A_2B - B_1 - B_2 - BC - C . В пахотных аналогах горизонты A_1 и A_1A_2 распахируются и образуют пахотный слой ($A_{\text{пах}}$). Особенности морфологического строения профиля серых лесных почв:

- отсутствие резкой дифференциации на горизонты и постепенные переходы между ними;
- большая мощность почвенного профиля ($> 1,5$ – 2 м);
- отсутствие подзолистого горизонта и проявление оподзоливания в виде переходных горизонтов A_1A_2 и A_2B ;
- наличие ореховатой структуры по всему почвенному профилю;
- наличие карбонатов в почвообразующей породе, иногда в почвенном профиле с глубины $1,2$ – $2,5$ м.

Содержание по профилю гумуса и азота свидетельствует о более интенсивном проявлении дернового процесса у темно-серых лесных почв и наиболее слабом его развитии у светло-серых.

Общие запасы гумуса в метровом слое в среднем 200 т/га с колебаниями от 100–150 т у светло-серых до 300 т/га у темно-серых почв.

Содержание гумуса в горизонте $A_1(A_{\text{пах}})$ у светло-серых почв – 1,5–3 % в западных провинциях и до 5 % в восточных: у серых – соответственно от 3–4 до 6–8 % и у темно-серых – от 3,5–4 до 8–9 % и более. У темно-серых почв содержание гумуса вниз по профилю уменьшается постепенно (табл. 3).

Таблица 3

Свойства серых лесных почв европейской части России

Свойства	Светло-серые лесные	Серые лесные	Темно-серые лесные
Мощность $A_1 + A_1A_2$, см	15–20	25–30	30–40
Гумус в A_1 , %	3–6	4–6	6,0–8,5
$C_{\text{гк}} : C_{\text{фк}}$ в A_1	0,9–1,2	1,2–1,3	1,5–1,7
ЕКО, мг-экв/100 г почвы в A_1	18–25	25–35	25–40
Насыщенность основаниями, %	70–80	Более 80	Более 8
pH	4,0–4,7	4,5–5,0	5,0–5,5
Глубина залегания карбонатов, см	200–250	150–250	120–200

Сельскохозяйственное использование серых лесных почв. Зона серых лесных почв – важный земледельческий район страны. Положительными качествами почвы считаются достаточное влагообеспечение и содержание подвижных элементов минерального питания растений.

На серых лесных почвах возделывают озимую и яровую пшеницу, свеклу, картофель, кукурузу, лен, многолетние травы и др.

Основными направлениями сохранения и повышения плодородия являются следующие:

1. создание мощного пахотного слоя;
2. применение органических и минеральных удобрений;
3. в европейской части лесостепной зоны, особенно на склонах, необходимо применять противоэрозийные мероприятия;
4. полезащитное лесоразведение обеспечивает снегозадержание и

регулирование водного режима водопоглощающими лесными полосами.

Образование черноземов. Черноземные почвы занимают 6,03 % территории России и расположены от южной окраины Московской области на севере до Краснодара и Кубани на юге и от западных окраин Курской и Белгородской областей на западе до Новосибирска на востоке и далее отдельными массивами до Забайкалья.

По В. Р. Вильямсу, черноземные почвы образовались под травянистой растительностью луговых степей под воздействием дернового процесса. Процесс черноземообразования имеет ряд особенностей. Для него характерно ежегодное поступление большого количества органических остатков травянистых растений (10–20 т на 1 га), из них на долю корней приходится 40–60 %. Органические остатки обладают высокой зольностью, богаты азотом и основаниями. Таким образом, в биологический круговорот веществ поступает ежегодно большое количество азота и зольных элементов (600–1200 кг на 1 га).

Разложение травянистых остатков и процесс гумификации протекают в благоприятных условиях, которые создаются в этой зоне.

Гумус в черноземах прочный, слабо поддается минерализации. Преобладающая форма гумусовых веществ в черноземах – гуминовые темноокрашенные кислоты, не оказывают разлагающего действия на минеральную часть почвы. Отсутствие промывного водного режима, богатство почвы и породы кальцием способствуют закреплению гумусовых веществ в верхних горизонтах.

Образующиеся гуминовые кислоты взаимодействуют с минеральными коллоидами, что способствует образованию водопрочной комковато-зернистой структуры почвы в слое максимального развития корней.

В строении профиля всех подтипов черноземов имеются общие признаки, характерные для черноземного типа.

Первый признак – в профиле черноземов выделяют мощный темноокрашенный гумусовый горизонт мощностью 0,4–1,0 м, иногда и более.

Второй признак – слабая дифференциация профиля на генетические горизонты. Мощный гумусовый горизонт постепенно переходит в почвообразующую породу. Вслед за гумусовым горизонтом А (однородным, темноокрашенным), располагается переходный гумусовый горизонт В₁ – чернобурой окраски с коричневым оттенком с общим осветлением книзу. Мощность горизонтов А + В₁ составляет общую мощность гумусового слоя. Далее располагается горизонт гумусовых затеков – В₂, карбонатный или карбонатно-иллювиальный, в зависимости от подтипа чернозема, горизонт В_к, постепенно переходящий в почвообразующую породу С.

Третий признак - наличие зернистой и зернисто-комковатой структуры в верхней части гумусового слоя, переходящей затем в крупнокомковатую в нижней части гумусового слоя.

В лесостепной зоне сформировались три подтипа черноземов, которым свойственны самостоятельные почвенные подзоны: оподзоленные, выщелоченные и типичные.

Черноземы оподзоленные – сформировались под широколиственными лесами, где более влажный климат, процессы оподзоливания и выщелачивания проявляются в виде мучнисто-белой кремнеземистой присыпки в нижней части горизонта А и в верхней части горизонта В₁. Особенность этих черноземов в высоком содержании гумуса и глубоком залегании карбонатов (120–150 см) в виде известковых трубочек и журавчиков (табл. 4). Между гумусовым слоем (А + В₁) и карбонатным горизонтом (В_к) залегает иллювиальный, бескарбонатный горизонт В₃ мощностью 60–80 см (прил. ил. 13). Карбонатный горизонт может отсутствовать в черноземах, развитых на бескарбонатных породах. Насыщенность основаниями составляет 80–90 %.

Свойства черноземов европейской части России

Свойства	Черноземы				
	оподзоленные	выщелоченные	типичные	обыкновенные	южные
Мощность А + АВ, см	50–70	70–100	70–130	60–80	40–60
Гумус в А, %	5–8	7–9	8–12	6–8	4–6
ЕКО, мг-экв/100 г	30–40	40–50	40–70	35–45	30–35
Обменные катионы	Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+	Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+	Ca^{2+} , Mg^{2+}	Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+	Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+
Насыщенность основаниями, %	80–95	80–95	Более 90	100	100
рН	5,5–6,5	6,0–6,5	6,8–7,0	7,0–7,3	7,0–7,3
Глубина вскипания от HCl, см	130–150	100–120	70–100	60–80	30–50

Черноземы выщелоченные распространены в лесостепи и частично в степях, вдали от лесов в условиях повышенного увлажнения. В отличие от оподзоленных не имеют кремнеземистой присыпки в гумусовом горизонте. Эти почвы более гумусированные, а мощность гумусового слоя достигает 100 см.

Главная особенность подтипа – отсутствие свободных карбонатов в гумусовом слое и наличие на глубине 0,6–0,8 м уплотненного иллювиального горизонта. Карбонаты залегают выше, чем в оподзоленных черноземах, и периодически могут подниматься с почвенным раствором до гумусового слоя (прил., ил. 14). Насыщенность основаниями составляет 85–95 %.

Типичные черноземы отличаются самой большой мощностью гумусового слоя и наиболее высоким содержанием гумуса (см. табл. 4). Распространены в западных и южных областях лесостепной зоны европейской части России. Профиль типичных черноземов характеризуется интенсивной черной окраской с хорошо выраженной зернистой структурой гумусового слоя (прил., ил. 15). Отличительная особенность – наличие карбонатов в гумусовом слое с глубины

0,6–0,7 м. Отличаются среди всех подтипов чернозема высокой ЕКО, нейтральной реакцией почвенного раствора.

Общая площадь трех подтипов черноземов лесостепной зоны составляет 45,0 млн га.

Степная зона

Общая площадь двух подтипов черноземов степной зоны составляет 52,0 млн га (65,1 % территории зоны).

Степная зона составляет 4,7 % территории Российской Федерации и отличается от лесостепи более жесткими гидротермическими условиями. Коэффициент увлажнения – 0,45–0,12, водный режим – непромывной.

Климатические условия в пределах зоны: сумма активных температур выше 10 °С составляет 1400–3600 °С, безморозный период длится до 200 дней, годовое количество осадков – от 200 до 500 мм.

Растительность представлена узколиственными, частично широколиственными дерновинными злаками, способными переносить часто повторяющиеся засухи. Биомасса подземной части растений превышает надземную, а растительные остатки обеднены дубильными веществами.

Главная особенность зоны равнинный, слабоволнистый рельеф, особенно в южной части зоны.

Среди почвообразующих пород преобладают лёссы и лёссовидные суглинки (от легких до тяжелых). Почвообразующие породы обогащены карбонатами кальция, по мере усиления засушливости климата увеличивается содержание водорастворимых солей, приводящих к осолонцеванию и засолению почв, которых в степной зоне 11,0 млн га (13,8 % территории зоны).

Обыкновенные черноземы сформировались в северной части степной зоны в более засушливых условиях, поэтому растительность развивается слабее и обогащение почвы органическим веществом ослаблено, в сравнении с типичными черноземами. Мощность гумусового слоя и содержание гумуса существенно снижается, что приводит к менее интенсивной окраске гумусового

горизонта, менее отчетливой зернистой и более отчетливой комковатой структуре (прил., ил. 16).

Отличительная особенность состоит в более высоком залегании карбонатного горизонта и проявлении карбонатов в виде белоглазки. Обыкновенные черноземы не содержат поглощенного водорода, но встречается поглощенный натрий, что обуславливает переход реакции водной вытяжки в слабощелочную.

Южные черноземы сформировались под влиянием еще более жестких гидротермических условий климата. В отличие от обыкновенных черноземов, занимают более южную, наиболее засушливую часть степной зоны и непосредственно граничат с зоной сухих степей. При годовом количестве осадков 350-400 мм и под разреженным растительным покровом (в основном узколистные ковыльно-типчаковые злаки и эфемеры) сформировались почвы с небольшой мощностью гумусового слоя (0,4–0,6 м) и содержанием гумуса 4–6 %. Окраска гумусового горизонта – темно-серая или темно-бурая, комковатая структура, карбонаты в виде белоглазки расположены высоко, даже в пределах гумусового горизонта (прил., ил. 17). ППК насыщен не только карбонатами, но и в некоторых местах легкорастворимыми солями, а на тяжелых по гранулометрическому составу почвах возникают признаки солонцеватости. В нижних горизонтах (на глубине 1,5–2 м) часто содержится гипс в виде мелких кристаллов.

Сельскохозяйственное использование черноземов. Черноземная зона – важнейший земледельческий район РФ, поэтому характеризуется наибольшей распаханностью среди других почв страны.

Важнейшие задачи земледелия на черноземах – рациональное использование их высокого плодородия и борьба за влагу, влагообеспечение посевов. В комплексе агротехнических мероприятий, направленных на решение задачи повышения эффективного плодородия, должны быть следующие:

1. *Совершенствование структуры посевных площадей.* Подбор высокоурожайных культур, сортов и гибридов. Введение в севооборот многолетних мятликовых и бобовых трав, обеспечивающих поддержание структурного состояния почв. Создание оптимальных агроландшафтов.

2. *Применение дифференцированной обработки почвы.* В связи с наличием достаточно мощного гумусового горизонта на всех черноземах необходимо создавать и поддерживать мощный пахотный слой. Углубленная вспашка вовлекает в пахотную часть подпахотного, хорошо оструктуренного горизонта, что создает более благоприятные условия для активизации микробиологических процессов и корневой системы растений. Важно проводить разноглубинное рыхление под возделываемые культуры севооборотов.

3. *Проведение мероприятий по снегозадержанию,* водозадержанию и более полному использованию накопленной в почве влаги. Использование снегопахов и посев кулис из высокостебельных растений, своевременная обработка полей, посев культур в сжатые сроки и др.

4. *Внесение органических и минеральных удобрений* для компенсации питательных веществ, выносимых из почвы с высокими урожаями. Черноземы потенциально плодородны, но большая часть питательных веществ находится в трудноусвояемом культурными растениями состоянии. На оподзоленных и выщелоченных черноземах, имеющих повышенную кислотность, применяют известкование.

5. *Полезащитные лесонасаждения* содействуют накоплению и более равномерному распределению снега, ослабляют ветры и испарение с поверхности почвы, улучшают микроклимат в посевах, уменьшают проявление водной эрозии, а на юге – и ветровой эрозии.

6. *Орошение почв,* не склонных к слитообразованию.

Контрольные вопросы

1. Какие процессы участвуют в формировании серых лесных почв?
2. Назовите подтипы серых лесных почв и их основное различие.

3. Каковы основные направления для повышения плодородия серых лесных почв?
4. Перечислите общие признаки, характерные для всех подтипов черноземов.
5. В чем принципиальное отличие подтипов черноземов лесостепной и степной зон?
6. Какие мероприятия применяют для сохранения и повышения плодородия черноземов?

6. ПОЧВЫ ЗОНЫ СУХИХ СТЕПЕЙ И ПОЛУПУСТЫНЬ

Зона сухих степей

Зона сухих степей (занимает 1,3 % территории РФ) на севере граничит с южными черноземами степной зоны, а на юге – с зоной полупустынь. Сухие степи образуют географически обширную зону на территории России – от Прикавказья до Алтая и отдельными массивами распространены в Средней Сибири и Забайкалье. Основной зональный тип почв – каштановые (1,07 % территории РФ или 18,3 млн га), но наряду с ними широко распространены засоленные и лугово-каштановые почвы.

Почвы сформировались в условиях сухого континентального климата с жарким засушливым и продолжительным летом, сравнительно холодной малоснежной зимой. Среднегодовая температура воздуха в европейской части – 9–10 °С, в азиатской снижается до 2–3 °С. Количество осадков, выпадающих в северной части зоны, составляет 350–400 мм, с перемещением на юго-восток уменьшается до 200–250 мм. Испаряемость в 2–4 раза превышает количество осадков, часто наблюдаются засухи и суховеи. Безморозный период в европейской части РФ – 210–220 дней.

Растительный покров зоны бедный, низкорослый, изреженный, степень покрытия не превышает 50–70 % площади. Количество опада составляет 2–4 т/га. Растительный покров разнообразен и с севера на юг сменяется с типчаково-

ковыльных ценозов на полынно-типчаковые. На засоленных почвах в травостое появляются полыни, ромашка, прутняк, кермек.

Рельеф зоны преимущественно равнинный или слабоволнистый, связанный с древними водно-аккумулятивными низменностями. Широко распространены понижения (блюдца, западины, лиманы), в которых формируются засоленные почвы. Характерной особенностью ландшафтов является бессточность территории и ее слабая дренированность. Преобладающие почвообразующие породы – лёссовидные карбонатные суглинки, реже лёссы. Встречаются морские и озерные засоленные отложения, элюво-делювий коренных пород.

В формировании каштановых почв участвуют те же процессы, что и в формировании черноземов, но протекают они в более засушливых условиях. Поэтому для зоны характерны замедленные темпы гумусообразования, слабая выщелоченность профиля от карбонатов и легкорастворимых солей.

Мощность гумусового горизонта, содержание гумуса сильно зависят от степени увлажнения, зональных особенностей климата, рельефа местности. Наиболее гумусированы почвы северной, более увлажненной части зоны, граничащей с южными черноземами. С перемещением на юг и восток содержание органического вещества заметно снижается, особенно с увеличением в растительном покрове полыней.

При разложении растительных остатков полынных группировок наряду с кремнием, кальцием, полуторными окислами в почву поступает большое количество щелочей, в том числе натрия, вызывающих развитие солонцеватости.

В профиле каштановых почв выделяются следующие основные горизонты:

А – гумусовый горизонт каштанового цвета, порошисто-комковатый, мощность 0,15–0,3 м;

AB – переходный гумусовый, слабее окрашен гумусом, мощность 0,1–1,5 м, вскипает от HCl;

В – неоднородно окрашенный горизонт гумусовых затеков, мощность 0,15–0,2 м, вскипает от HCl;

Каштановые почвы имеют меньшую мощность гумусового горизонта и содержание гумуса, солонцеватость проявляется еще слабо (прил., ил. 19).

Светло-каштановые почвы (распространены и в зоне полупустынь) близки по своим свойствам к бурым полупустынным почвам зоны пустынь. Характерна бесструктурность из-за недостатка гумуса, увеличения в его составе фульвокислот (прил., ил. 20). Реакция среды – слабощелочная, но с увеличением доли поглощенного натрия реакция среды становится более щелочной. Наиболее характерным признаком каштановых почв является то, что они плохо впитывают и легко теряют влагу, особенно на тяжелых и солонцеватых разностях. Водный режим непромывной, а в некоторых местах выпотной. Положительными свойствами каштановых почв является близкое залегание карбонатов, а светло-каштановых почв – и гипса, что позволяет осуществлять самомелиорацию ярусными плугами.

На уровне отдельного типа выделяют лугово-каштановые почвы, которые формируются при близком залегании грунтовых вод в понижениях рельефа, долинах рек и других местах. Они характеризуются повышенной мощностью гумусовых горизонтов (до 0,45 – 0,50 м), более высоким содержанием гумуса (4–6 %), лучшей оструктуренностью и обеспеченностью элементами питания. При отсутствии солонцеватости и водорастворимых солей в профиле эти почвы более плодородны по сравнению с каштановыми.

Сельскохозяйственное использование каштановых почв. Сухие степи – это зона зернового хозяйства и развитого животноводства. В настоящее время 51,8 % земель сухой степи находится в пашне, довольно успешно здесь выращивают озимую и яровую пшеницу, подсолнечник, кукурузу, просо, гречиху, зернобобовые, бахчевые и другие культуры. На долю кормовых угодий приходится 33,7 % земель сухостепи, где развито пастбищное животноводство.

Сдерживающим фактором получения устойчивых урожаев является недостаток влаги и комплексность почвенного покрова. Поэтому основными

мероприятиями по сохранению и повышению плодородия каштановых почв являются следующие:

1. *Мероприятия по накоплению влаги:* снегозадержание, полезащитное лесоразделение, чистые пары, глубокая зяблевая вспашка, глубокое безотвальное рыхление, посев кулис и т. д.

2. *Орошение* каштановых почв позволяет получать гарантированные урожаи сельскохозяйственных культур, резко повышает эффективность органических и минеральных удобрений. На светло-каштановых почвах земледелие без орошения неэффективно, а удобрения вообще не дают прибавки урожая. При орошении необходимо соблюдать поливной режим, чтобы избежать появления вторичного засоления в связи с большими площадями засоленных почв и минерализацией грунтовых вод и ухудшения физических свойств орошаемых почв.

3. *Противоэрозионные и противодефляционные мероприятия* в зоне каштановых почв остаются актуальными. Особенно подвержены ветровой эрозии светло-каштановые почвы.

4. *Организация территории* зоны сухих степей определяется в первую очередь большой комплексностью почвенного покрова. Эффективность использования почв зависит от состава почвенных комплексов, содержания в них солонцов, солончаков, а также в разной степени солонцеватых и солончаковых почв. В ряде случаев целесообразно исключение таких почв из пашни и использование их под пастбища.

Зона полупустынь

Полупустынная зона (0,9 % территории РФ) представляет собой переходную зону от сухих степей к пустыням, и начинается в Прикаспийской низменности (Республика Калмыкия, Астраханская область) и отдельными пятнами распространяется далее на восток до Монголии. Зональным типом являются **бурые полупустынные почвы**, сходные по условиям почвообразования со светло-каштановыми почвами.

Климат сильно засушливый, резко континентальный. Весна короткая, лето длинное, жаркое, с частыми засухами. Зима малоснежная, непродолжительная, не холодная, с большими морозами и сильными ветрами. Годовое количество осадков 100–250 мм при испаряемости 600–900 мм. Среднегодовая температура составляет 6–7 °С, безморозный период – 160–190 дней.

Растительность бедная, типчаково-полынная с участками ксерофитных солеустойчивых видов. Степень проективного покрытия – 20–40 %. Количество опада – 1,0–1,5 т/га, в основном в виде корней.

Рельеф – равнинно-слабоволнистый на лёссовидных суглинках, а в южной Сибири – холмистый и более расчлененный.

Почвообразование бурых полупустынных почв проходило в жестких гидротермических условиях и их профиль имеет следующие генетические горизонты (прил., ил. 21).

A – гумусо-элювиальный горизонт серовато-бурой или палево-серой окраски, рыхлого сложения, слоеватый, бесструктурный.

Мощность гумусового горизонта – 0,1–0,15 м, содержание гумуса – 1–1,5%. Далее располагается – гумусово-элювиальный горизонт (B₁) более темной буровато-коричневой окраски с крупнокомковатой или глыбистой структурой. Мощность горизонтов A + B₁ – около 30–35 см.

Ниже залегает иллювиально-карбонатный горизонт (B_к), желтовато-бурый, с белесыми пятнами карбонатов. Мощность его от 0,3 до 0,8 м, он более плотно сложен. На глубине 80–100 см обособляется горизонт скопления гипса (C_с), ниже которого залегают легкорастворимые соли (C_с).

В составе гумуса преобладают фульвокислоты, отношение C_{гк} : СФК – 0,4–0,6, ЕКО – 15–20 мг-экв/100 г почвы. В составе ППК преобладают поглощенные катионы Са и Mg, содержание обменного Na составляет от 1 до 15 % от ЕКО. Реакция среды в верхних горизонтах слабощелочная (pH 7,3–7,5), в нижних – щелочная (pH 8,2–8,8).

Сельскохозяйственное использование. Зона полупустынь – база пастбищного животноводства (в основном овцеводства), на долю пастбищ приходится 62,4 % территории зоны. Засушливость и низкое плодородие бурых полупустынных почв ограничивают развитие богарного земледелия. Пашней занято всего 13,5 % территории зоны, и, учитывая засушливость климата, без орошения земледелие не имеет перспектив. При орошении получают высокие урожаи бахчевых и овощных культур, риса, плодовых, хлопчатника и др.

Контрольные вопросы

1. В чем своеобразие природных условий зоны сухих степей?
2. Какова классификация, состав и свойства каштановых почв?
3. В чем принципиальное отличие подтипов каштановых почв?
4. Каковы особенности формирования лугово-каштановых почв?
5. Как используются почвы зоны сухих степей?
6. Перечислите мероприятия по сохранению и повышению плодородия каштановых почв.
7. В чем своеобразие полупустынной зоны?
8. Как используются бурые полупустынные почвы?

7. ИНТРАЗОНАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ

Интразональные почвы – это почвы, не образующие самостоятельной почвенной зоны и распространенные среди зональных почв. Они сформировались при доминирующем воздействии одного или двух факторов почвообразования, которое находит отражение в морфологических показателях почв и почвенных процессах. Поэтому интразональные почвы имеют ярко выраженные особенности, отличающие их от зональных почв. К ним относят засоленные почвы, болотные почвы и почвы пойм.

Засоленные почвы и солоды

Засоленными называют почвы, содержащие в своем профиле легкорастворимые соли в токсичных для сельскохозяйственных культур количествах (более 0,2 %). К ним относятся солончаки, солончаковые почвы и

солонцы. Они широко распространены в зоне сухих степей и полупустынь, но встречаются в степной и лесостепной зонах. Засоленные почвы занимают в РФ 21,5 млн га, или 1,3 % всех почв страны.

Формирование засоленных почв связано с накоплением солей в грунтовых водах и породах и с условиями, способствующими их аккумуляции в почвах (высокая испаряемость, отрицательные формы рельефа, минерализация грунтовых вод и др.). Основными источниками образования солей являются:

- горные породы, высвобождающие соли в процессе выветривания. По данным В. А. Ковды (1996), в Мировой океан ежегодно поступает 2735 млн т водорастворимых солей, а около 1 млрд т поступает в бессточные области материков земного шара;

- продукты извержения вулканов, содержащие хлор, серу, углекислый газ и др., переходящие в хлориды и сульфаты;

- эоловый перенос солей с морей, океанов, соленых озер может, по данным Кларка, составлять 2–20 т/км²;

- атмосферные осадки – содержание солей в приморских районах колеблется от 20 мг/л до 400 мг/л;

- грунтовые воды, которые в засушливых районах, как правило, засолены. При ограниченном количестве осадков и высокой испаряемости сезонный приток солей за счет испарения минерализованных грунтовых вод может достигать 500–1000 т/га (В. А. Ковда, 1956);

- оросительные воды, которые часто являются источником вторичного засоления при плохой дренированности территории.

На накопление и перераспределение легкорастворимых солей большое влияние оказывают растительность, рельеф, уровень грунтовых вод и другие источники.

Легкорастворимые соли по степени вредности для большинства сельскохозяйственных растений располагают по убывающему ряду $\text{NaCO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{NaSO}_4 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgSO}_4$.

Засоленные почвы различаются по глубине залегания солевого горизонта, химизму (типу) и степени засоления. По глубине залегания солевого горизонта засоленные почвы разделяются на солончаковые (соли в слое 0–0,3 м), солончаковатые (0,3–0,8 м), глубокосолончаковатые (0,8–1,5 м) и глубокозасоленные (глубже 1,50 м).

По химизму засоления (по составу солей) засоленные почвы делятся на хлоридные и сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные, сульфатные, содово-хлоридные, содово-сульфатные, хлоридно-содовые, сульфатно-содовые и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные.

По степени засоления (по сумме солей) почвы делятся на незасоленные, слабозасоленные, средnezасоленные, сильно-засоленные и солончаки (табл.6).

Таблица 6

Классификация почв по степени и химизму засоления

Степень засоления	Химизм засоления, плотный остаток (сумма солей), %		
	сульфатно-хлоридный	хлоридно-сульфатный	содово-хлоридный и хлоридно-содовый
Незасоленные	Менее 0,1	Менее 0,2	Менее 0,1
Слабозасоленные	0,1–0,2	0,2–0,4	0,1–0,2
Средnezасоленные	0,2–0,4	0,4–0,6	0,2–0,3
Сильнозасоленные	0,4–0,8	0,6–0,9	0,3–0,5
Очень сильно засоленные (солончаки)	Более 0,8	Более 0,9	Более 0,5

Солончаки – почвы, содержащие большое количество легкорастворимых солей с поверхности и по всему профилю. В зависимости от химизма засоления в верхнем горизонте солончаков соли составляют от 0,6 до 3 % и более. Верхний предел содержания солей в солончаках варьирует в широких пределах – от 1–3 % в лесостепной зоне до 8–10 % в зоне сухих степей, 20 % и более в пустыне.

Солончаки формируются преимущественно по положительным элементам рельефа, а также по берегам морей и соленых озер.

Солончаки подразделяют на два подтипа: *автоморфные* и *гидроморфные*. Автоморфные солончаки образованы без участия грунтовых вод, на засоленных почвообразующих породах. Чаще всего распространены гидроморфные солончаки, сформировавшиеся в результате солончакового процесса.

Сущность *солончакового процесса* состоит в накоплении легкорастворимых солей в верхней части профиля почвы при выпотном водном режиме, когда количество выпадающих осадков меньше испаряемости с поверхности почвы и растений и близко расположены минерализованные грунтовые воды.

Растительность на солончаках с высокой степенью засоления сильно изрежена и представлена различными видами солянок, встречается солерос, сарсазан, поташник и др. На средnezасоленных почвах произрастают кермек, саксаул, солодка, полынь и др.

Высокое содержание солей в солончаках определяет особенности строения их профиля и свойства.

Профиль солончаков слабо дифференцирован на генетические горизонты. В нем выделяют гумусовый горизонт А, переходный В и почвообразующую породу С (прил., ил. 22).

По всему профилю солончака заметны выцветы солей, особенно после подсыхания стенки разреза. Нередко в нижней части, а иногда по всему профилю, отмечаются признаки оглеения, выражающиеся в наличии ржаво-охристых вкраплений или сизых пятен.

Солончаки относятся к почвам низкого плодородия. Содержание гумуса в большинстве случаев невысокое – менее 1 % с преобладанием в составе фульвокислот. ЕКО составляет 10–20 мг-экв/100 г почвы по всему профилю. В составе поглощенных катионов преобладает кальций, магний, реже натрий, придающие солончакам щелочную реакцию (рН водной вытяжки 7,3–7,5); содовые солончаки отличаются высокой щелочностью (рН до 9–11).

Высокая концентрация водорастворимых солей в почвенном растворе солончаков резко нарушает снабжение растений водой и приводит их к гибели. Культурные растения по-разному относятся к засолению, что определяется их биологическими особенностями, степенью и химизмом засоления почв, влажностью, гранулометрическим составом и др. Обобщение опыта многих исследований в нашей стране и за рубежом позволило определить относительную солеустойчивость культурных растений (табл. 7).

Сельскохозяйственное освоение солончаков и солончаковых почв возможно лишь при сложных мелиоративных мероприятиях, поэтому сельскохозяйственное использование этих земель довольно ограничено и проводится лишь там, где это жизненно необходимо. Наиболее эффективный и радикальный прием удаления солей и опреснения почв – промывка (2–17 тыс. м³/га). Лучше проводить промывку в осенне-зимний период. В целях предотвращения подъема грунтовых вод необходим отвод промывных вод с орошаемой территории. Для понижения уровня грунтовых вод применяют дренаж.

Таблица 7

Относительная солеустойчивость растений (по А. В. Ковде)

Неустойчивые	Среднеустойчивые	Устойчивые
Полевые культуры		
Фасоль, лен	Рожь, пшеница, сорго, соя, кукуруза, рис, подсолнечник, овес	Ячмень, сахарная свекла, хлопчатник, рапс
Кормовые травы		
Клевер, лисохвост	Донник, райграс многолетний, суданская трава, люцерна, ежа сборная, овсяница луговая, канареечник тростниковый, лядвенец большой, костер безостый	Бермудская трава, пырей высокий, волоснец канадский, пырей американский, овсяница высокая, лядвенец рогатый, пырей солончаковый
Овощные культуры		
Редис, сельдерей, фасоль	Томаты, капуста спаржевая, капуста кочанная, капуста цветная, картофель, перец, морковь, лук, горох, тыква, огурцы	Столовая свекла, капуста листовая, спаржа, шпинат
Плодовые и ягодные		

Груша, яблоня, апельсин, лимон, миндаль, фейхоа, персик, земляника	Гранат, инжир, оливковое дерево, виноград, слива, абрикос, мандарин	Финиковая пальма
--	---	------------------

Повышение плодородия промытых от солей почв достигается внесением органических и минеральных удобрений. В первый период освоения засоленных участков следует высевать солеустойчивые культуры. Хорошими освоителями засоленных почв во время мелиоративных работ являются люцерна, ячмень, пшеница и др.

Солонцы – это почвы, в иллювиальном горизонте которых в поглощенном состоянии содержится большое количество (более – 15 %) обменного натрия (и магния). Почвы с количеством обменного натрия от 3 до 15 % относятся к солонцеватым почвам. Легкорастворимые соли в солонцах, в отличие от солончаков, накапливаются на некоторой глубине, а верхняя часть профиля, горизонт А, их практически не содержит. Солонцы имеют дифференцированный профиль в котором за горизонтом А (надсолонцовый) резко выделяется иллювиальный В₁ (солонцовый) горизонт темно-бурой окраски, со столбчатой или глыбистой структурой, сильноплотного сложения; ниже его залегает горизонт В₂ (подсолонцовый), содержащий гипс и карбонаты; за ним выделяется почвообразующая порода С (в верхней части ее – аккумуляция солей).

Солонцы и солонцеватые почвы формируются по различным пониженным элементам рельефа – впадинам, слабодренированным равнинным участкам, по террасам рек. Но в отличие от солончаков, участки с солонцами и солонцеватыми почвами промываются на некоторую глубину, поэтому их верхние горизонты почти не содержат легкорастворимых солей.

Растительность солонцов представлена сообществами специфической солонцовой флоры: полынь, ромашник, кермек, кохия, камфоросма и другие специфические растения, обладающие глубокой корневой системой.

Профиль солонцов формируется под влиянием сложного комплекса процессов, но основное условие для развития солонцового процесса – накопление большого количества натриевых солей в почвенном растворе.

Они могут накапливаться в результате рассоления солончаков (К. К. Гедройц) и биогенным путем, при минерализации органических остатков степной и полупустынной растительности – полыней, солянок и др. (В. Р. Вильямс).

Натрий затем вытесняет из ППК катионы Ca, Mg, и почва теряет агрегатное состояние. Коллоиды из осадка – геля переходят в золь (процесс пептизации) и приобретают подвижность, вымываясь из верхних горизонтов почвы. При высоком содержании натрия в условиях сильнощелочной реакции увеличивается растворимость всех органических и минеральных соединений, они также вымываются на глубину увлажнения почвы. На этой глубине под действием солей-электролитов вымываемые коллоиды коагулируют, превращаются обратно в гели, их накопление приводит к образованию иллювиального солонцового горизонта В_х.

Солонцы – засоленные на глубине почвы. Легкорастворимые соли (сульфаты, хлориды, сода) содержатся в подсолонцовом и глубоколежащих горизонтах. В этих же горизонтах содержатся гипс и карбонаты.

Содержание и состав гумуса весьма различны в солонцах разных природных зон. Наиболее широко распространенные солонцы степи и полупустыни бедны гумусом – они содержат 1,5–3 % гумуса в дерновом горизонте. В составе гумуса преобладают фульвокислоты, характерна его высокая подвижность, обуславливающая вымывание в иллювиальный горизонт. Лесостепные солонцы содержат до 6–10 % гумуса в дерновом горизонте, вниз по профилю его содержание резко уменьшается.

Профиль солонцов четко дифференцирован по гранулометрическому составу. Горизонт А – гумусово-элювиальный, обладает более легким гранулометрическим составом по сравнению с другими горизонтами. В солонцовом горизонте В₁ в результате вымывания ила и полуторных окислов гранулометрический состав наиболее тяжелый (прил. ил. 23). В солонцовом

горизонте содержание обменного натрия может достигать от 15 до 60 % от ЕКО. Реакция солонцов щелочная (рН 8–10).

Особенно неблагоприятны физические свойства солонцов. Во влажном состоянии почва набухает, становится вязкой и липкой, плохо водопроницаемой, в сухом состоянии настолько уплотняется, что не поддается обработке.

Сельскохозяйственное использование солонцов. Солонцы характеризуются низким естественным плодородием. Для их использования необходима химическая мелиорация – гипсование в условиях орошения или глубокого увлажнения осадками. При этом происходит обменная реакция, натрий вытесняется из ППК кальцием гипса, а образующаяся нейтральная соль Na_2SO_4 вымывается вниз по профилю. Норма гипса зависит от содержания обменного натрия. Она составляет от 5–8 т/га в лугово-степных и степных солонцах до 15 т/га и более в луговых солонцах с содовым засолением.

В качестве мелиорирующих веществ применяют и другие химические соединения, содержащие кальций (фосфогипс, хлористый кальций) или отходы кислотной промышленности, содержащие серную или азотную кислоту (кислование солонцов).

При близком залегании к поверхности карбонатного и гипсового горизонтов проводят *самомелиорацию* солонцов путем глубокой плантажной вспашки с вовлечением карбонатов и гипса в пахотный слой.

Таблица 8

Относительная устойчивость растений к обменному натрию

Неустойчивые	Среднеустойчивые	Устойчивые
Фасоль, кукуруза, апельсин, персик, мандарин, яблоня, груша, черешня, слива, абрикос, костер безостый, клевер, люпин, чай, картофель	Морковь, клевер, овсяница высокая, салат латук, овес, лук, редис, рожь, райграс, сорго, томаты, пшеница, вика	Люцерна, ячмень, свекла, хлопчатник, житняк, пырей высокий, айва, рис, донник, суданская трава, волоснец

Солонцеватость резко снижает плодородие почв, понижая урожаи большинства сельскохозяйственных культур. Культурные растения неодинаково реагируют на

солонцеватость почв (табл. 8).

Органические и физиологически кислые минеральные удобрения существенно улучшают свойства солонцов и повышают урожайность сельскохозяйственных культур.

Для улучшения небольших пятен солонцов среди черноземных почв применяют *землевание* – засыпку поверхности солонца слоем плодородного грунта.

Солоди в основном распространены в лесостепной и степной зонах, но могут встречаться среди почв зоны сухих степей и полупустынь. Это гидроморфные и полугидроморфные почвы с резко дифференцированным профилем, ярко выраженным осолоделым горизонтом, присутствием обменного натрия и щелочной реакцией в иллювиальном горизонте В, наличием карбонатов и легкорастворимых солей в нижней части профиля.

Солоди сформировались в понижениях рельефа под гидрофильными растительными сообществами в условиях промывного или периодически промывного водного режима, поэтому весь профиль носит более или менее ярко выраженные признаки оглеения.

По морфологическому строению солоди близки к дерново-подзолистым глеевым почвам, но отличаются иной (карбонатной, солонцеватой, засоленной) нижней частью профиля (прил., ил. 24). Профиль типичных солодей имеет следующее строение:

A_0 – лесная подстилка, или дернина;

A_1 – гумусовый горизонт мощностью до 0,15–0,2 м;

A_2 – осолоделый, элювиальный горизонт, слоеватый или бесструктурный мощностью около 0,1 м;

B_d – иллювиальный горизонт накопления полуторных окислов, оглеенный, ореховато-призмовидной структуры, нижняя граница на глубине 0,6–0,7 м. Может подразделяться на отдельные подгоризонты с выделениями карбонатов (B_k), гипса (B_r) и водорастворимых солей (B_c);

$C_{д(к)}$ – почвообразующая порода, часто карбонатная, с признаками оглеения.

Солоди – продукт рассоления и выщелачивания солонцов. В условиях повышенного поверхностного увлажнения при отрыве почвы от грунтовых вод обменный Na^+ в верхних горизонтах солонцов замещается на обменный водород, что приводит к гидролитическому расщеплению минералов ППК. Полуторные оксиды выносятся, остаточный кремнезем накапливается в осолодевшем горизонте. Сверху вниз по профилю передвигается и органическое вещество. Постепенно солонцовый горизонт и часть подсолонцового разрушаются, превращаясь в осолоделый. По степени гидроморфности солоди подразделяются на три подтипа: солоди лугово-степные (грунтовые воды на глубине 3–6 м), луговые (воды на глубине 1,5–3,0 м) и лугово-болотные (воды на глубине 1–1,5 м).

Содержание гумуса в гумусовом слое солодей варьирует в широком диапазоне – от 1–2 до 10%; в составе гумуса в самом верхнем слое незначительно преобладают гуминовые кислоты, а ниже – фульвокислоты. ЕКО варьирует в зависимости от гранулометрического состава и содержания гумуса. Наиболее высокая ЕКО – в горизонте В (30–40 мг-экв/100 г). В составе поглощенных катионов в горизонтах А, + А₂ – Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ и Al^{3+} . В этой части профиля ППК не насыщен основаниями, реакция среды кислая. В иллювиальном горизонте поэтому реакция среды в горизонте В слабощелочная, что позволяет отличать их от дерново-подзолистых почв. С глубины 0,8–1,0 м солоди часто содержат карбонаты Ca^{2+} и Mg^{2+} , водорастворимые соли и гипс.

Сельскохозяйственное использование солодей из-за низкого естественного плодородия невелико. Крупные массивы дерновых высокогумусных солодей (степные лиманы) успешно используются как кормовые угодья. Мелкие пятна солодей в неглубоких понижениях окультуриваются путем внесения органических и минеральных удобрений на фоне известкования. Хорошие результаты получают от заиливания высокогумусным дерновым материалом.

Пойменные почвы

Гидроморфные почвы интразональны. Они формируются в условиях избыточного увлажнения поверхностными или грунтовыми водами. К ним относятся почвы с избыточным увлажнением профиля: болотные почвы и почвы пойм.

На территории России имеется много больших и малых рек. Большинство из них имеет хорошо развитые долины. Часть речной долины, прилегающая к ее руслу и периодически заливаемая талыми водами реки, называется поймой. Она представляет собой полосу разной ширины и размера, имеющую общий уклон и ограниченную коренными берегами, сложенными из осадочных пород различного происхождения.

Большие реки обычно имеют более развитую пойму, у малых рек поймы меньших размеров. Слабо выражены поймы у многоводных горных рек. Поверхность поймы заполняется рыхлыми аллювиальными отложениями, образующими луговую террасу реки.

Основной особенностью почвообразования в пойме является развитие двух специфических процессов – поемного и аллювиального. *Поемный процесс* – это периодическое затопление почв пойменной террасы паводковыми водами. *Аллювиальный процесс* – это накопление речного аллювия в результате оседания на поверхности пойменных почв твердых частиц из паводковых вод. В результате аллювиального процесса на поверхности поймы идет ежегодное отложение аллювия, немедленно вовлекаемого в почвообразование. Поэтому аллювиальные почвы постоянно растут вверх, получая систематически новые порции почвообразующей породы. Важно подчеркнуть, что неперенным фактором аллювиального почвообразования являются грунтовые воды.

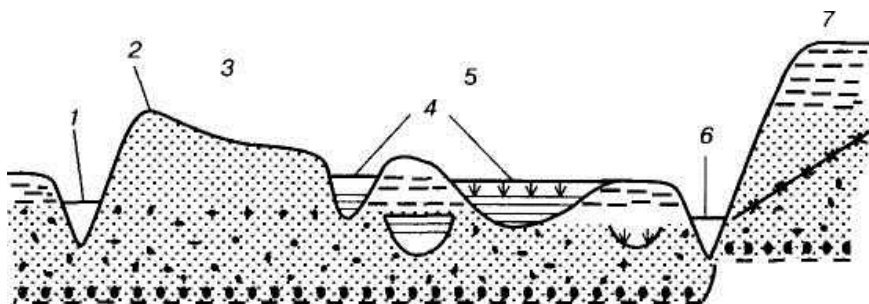


Рис. 3. Поперечный разрез через долину реки:

1 – русло реки; 2 – прирусловый вал; 3 – прирусовая пойма; 4 – старицы; 5 – центральная пойма; 6 – притеррасная пойма; 7 – терраса.

Во всякой развитой пойме можно различать три существенные части: прирусовая, центральная и притеррасная (рис. 3).

В *прирусовой части* поймы откладываются преимущественно крупные частицы песка, с образованием аллювиальных дерновых почв (кислые, насыщенные, карбонатные, в зависимости от зоны). Ширина прирусовой части обычно небольшая, составляющая у малых рек 20–50 м, но у крупных может достигать нескольких километров.

В *центральной части* поймы течение полых вод замедленное, и аллювий, который откладывается, содержит иловатые и пылеватые частицы. Центральная часть поймы имеет небольшую ширину, достигая у крупных рек (Волга, Обь, Лена и др.) нескольких десятков километров.

Растительность представлена луговыми травами – мятликовыми, бобовыми и разнотравьем. Луга центральной части поймы отличаются высокой продуктивностью. Под травянистой растительностью интенсивно протекает дерновый процесс почвообразования с формированием аллювиальных дерновых и аллювиальных луговых почв.

Содержание гумуса в аллювиальных дерновых и аллювиальных луговых почвах центральной части поймы превышает 5–7 %; мощность гумусового слоя достигает 0,3–0,5 м.

Почвы хорошо обеспечены азотом, в меньшей степени фосфором и калием. Обладают высокой ЕКО (20–40 мг-экв/100 г почвы), их реакция изменяется от кислой до нейтральной.

Притеррасная часть поймы граничит с надпойменной террасой. На ней полые воды долго застаиваются и сюда же стекают делювиальные потоки с надпойменной террасы и коренного берега, поэтому притеррасная часть поймы

заилена, переувлажнена и заболочена. Здесь развивается болотный процесс, формируются аллювиальные болотные почвы.

Сельскохозяйственное использование. Наиболее плодородными являются аллювиальные луговые почвы центральной поймы. Урожай сена естественных трав здесь достигает 3–4 т/га и более. Плодородие аллювиальных луговых почв, как правило, выше по сравнению с зональными почвами водоразделов благодаря лучшему обеспечению влагой и элементами питания и лучшей оструктуренности. Поэтому их используют в первую очередь под наиболее требовательные к условиям питания и увлажнения культуры: овощные, плодово-ягодные, кормовые и др.

Песчаные и супесчаные аллювиальные дерновые почвы прирусловой поймы обладают низким естественным плодородием и, как правило, распашке не подлежат. Заболоченные и болотные почвы поймы требуют коренных мелиораций, и после осушения их используют для выращивания овощных и кормовых культур.

При использовании пойменных почв под сенокосы и пастбища проводят их улучшение путем мелиоративных, культуртехнических и агротехнических мероприятий; осушения заболоченных участков, удаления кочек и кустарников, подсева трав, внесения удобрений, регулирования выпаса скота.

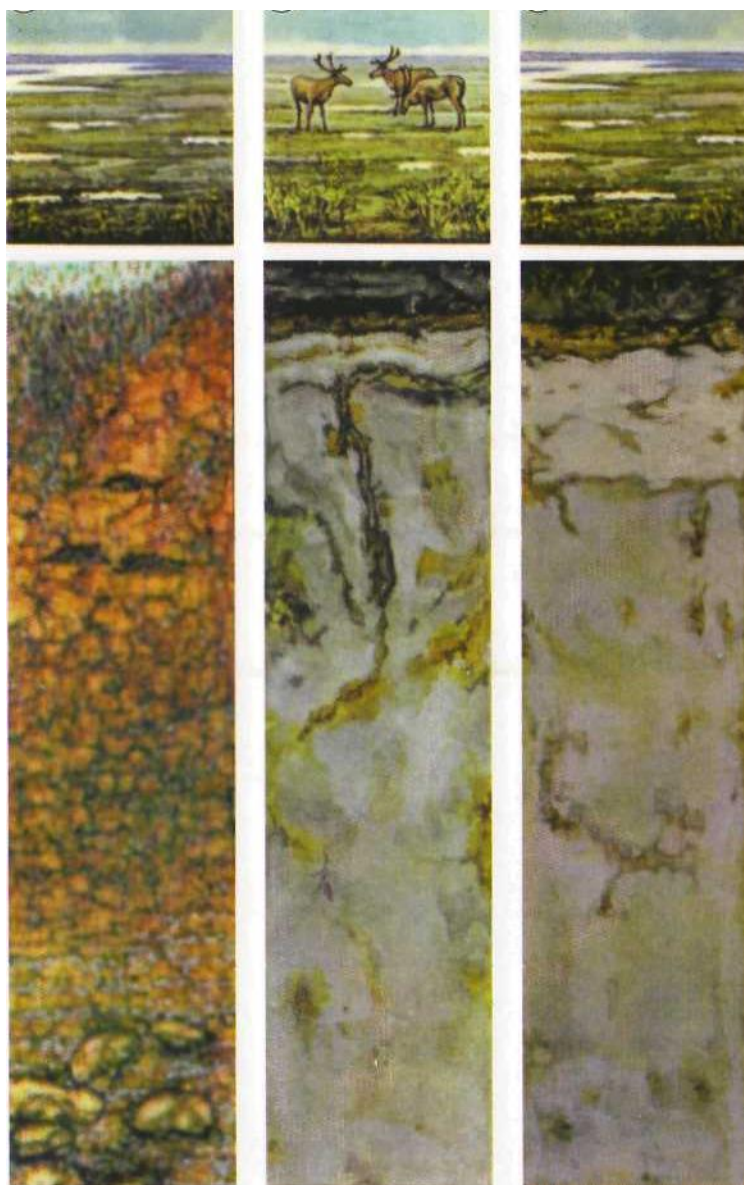
Контрольные вопросы

1. Назовите основные причины образования засоленных почв.
2. Какие почвы называются засоленными?
3. Что характерно для солончаков?
4. В чем принципиальное отличие солонцовых почв от солончаков?
5. Назовите характерные особенности солодей.
6. Каковы приемы улучшения засоленных почв?
7. В чем особенности образования пойменных почв?
8. Какие почвы образуются в различных частях поймы?
9. Каково сельскохозяйственное использование пойменных почв?

Литература

1. *Курбанов С.А.* Почвоведение с основами геологии: учебное пособие. / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова. – СПб.: Лань, 2012. – 288 с.
2. *Почвоведение: учебник для университетов. В 2 ч. Ч. 2. Типы почв, их география и использование* / под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высш. шк., 1988. – 368 с.
3. *Розанов Б.Г.* Морфология почв / Б.Г. Розанов. – М.: Академический проект, 2004. – 432 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

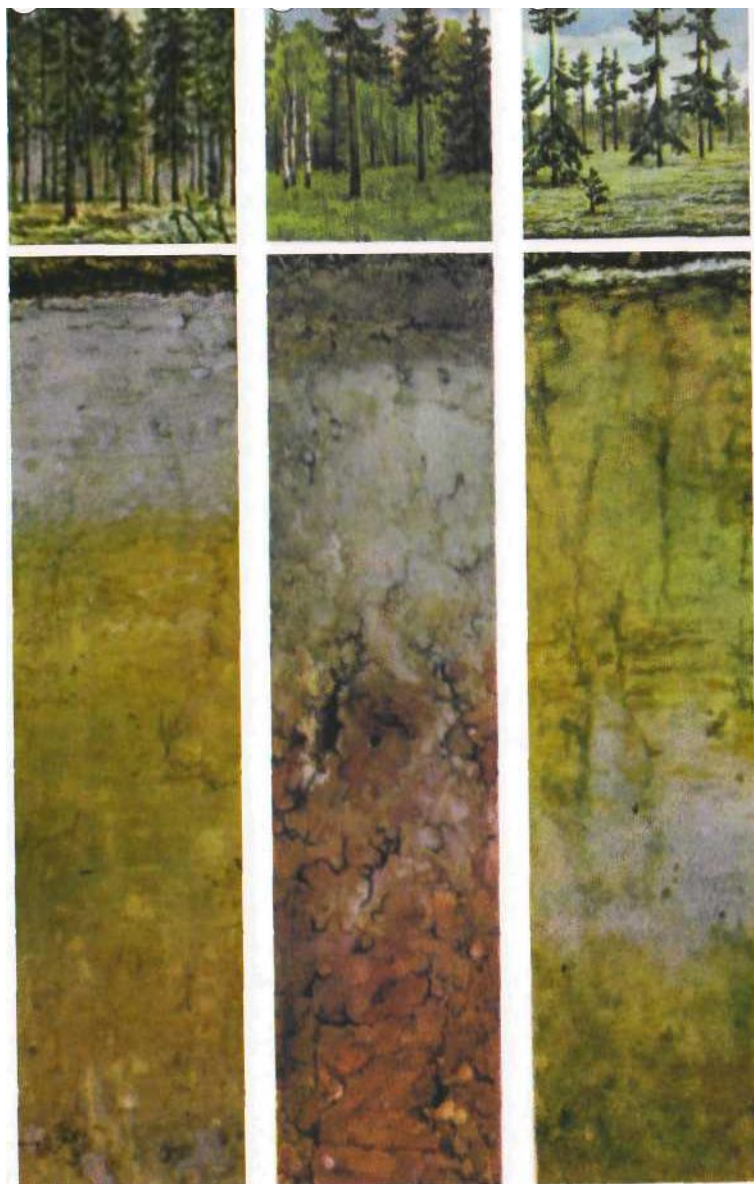


1

2

3

1. Типичная арктическая почва.
2. Тундровая болотная почва.
3. Тундровая глеевая типичная почва.



4

5

6

4. Подзол.

5. Дерново-подзолистая почва.

6. Глееподзолистая почва.



7

8

9

7. Мерзлотно-таежная почва.

8. Торфяно-болотная низинная почва.

9. Торфяно-глеевая верховая почва.



10

11

12

10. Светло-серая лесная почва.

11. Серая лесная почва.

12. Темно-серая лесная почва.



13

13. Оподзоленный чернозем.

14

14. Выщелоченный чернозем.

15

15. Типичный чернозем.



16

17

18

16. Обыкновенный чернозем.

17. Южный чернозем.

18. Темно-каштановая почва.



19

20

21

19. Каштановая почва.

20. Светло-каштановая почва.

21. Бурая полупустынная почва.



22

22. Солончак приморский.

23

23. Солонец каштановый.

24

24. Солодь луговая.

Содержание

Введение.....	3
1. Почвенный профиль, его строение и морфология.....	4
2. Закономерности распространения почв и их классификация.....	14
3. Почвы арктической и тундровой зон.....	17
4. Почвы таежно-лесной зоны.....	21
5. Почвы лесостепной и степной зон.....	32
6. Почвы зоны сухих степей и полупустынь.....	42
7. Интразональные почвы.....	48
Литература.....	61
Приложение	62

Составитель

Блескина Людмила Михайловна

Основные типы почв

Учебно-методическое пособие для практических и самостоятельных работ

Редактор *М.Г. Девщенко*

Компьютерная верстка_____

Подписано в печать

2019 г. Формат 60х84 ¹/₁₆

Объем____уч.-изд. л.,____усл. печ. л.

Тираж ____экз. Изд. № ____ . Заказ № ____.

Отпечатано в Издательском центре Новосибирского ГАУ «Золотой колос».

630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.

Тел. (383)267-09-10. E-mail:2134539@mail.ru