

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ-
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

В.Д.Наумов

ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ
Почвы России. Часть 2
Учебник

Москва
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
2022

УДК 631.4(075)

ББК 40.30(2)я7

Н 34

Рецензенты: Алябина И.О., доктор биологических наук, профессор кафедры географии почв МГУ им. Ломоносова;

Мазиров М.А., доктор биологических наук, профессор кафедры земледелия и методики опытного дела РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Н 34 **Наумов, В.Д.** География почв. Почвы России Часть 2: Учебник / В.Д. Наумов; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022. – 212 с. – Текст: электронный.
ISBN 978-5-9675-1871-3

В учебнике изложены основные типы почв Суббореального почвенно-биоклиматического пояса. Учебный материал представлен в соответствии с почвенно-биоклиматическим районированием. Рассмотрены почвы Западной и Восточной буроземно-лесных областей, Центральной лесостепной, степной и сухостепной области.

Учебник адресован бакалаврам по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленностям «Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Органическое сельское хозяйство», «Сельскохозяйственная микробиология», «Питание растений и качество урожая».

Рекомендовано к изданию методической комиссией института Агробиотехнологии протокол № ...2022 г.

Naumov V.D. Geography of soils. Soils of Russia Part 2: Textbook - Moscow: RGAU-MSHA named after K. A. Timiryazev, 2022. - 212 p. - Text: electronic.

The textbook outlines the main types of soils of the Subboreal soil-bioclimatic belt. The training material is presented in accordance with the soil and climatic zoning. The soils of the Western and Eastern brown-earth-forest regions, Central forest-steppe, steppe and dry-steppe regions are considered.

The textbook is addressed to bachelors in the direction of 35.03.03 "Agrochemistry and agro-soil science", the directions "Genetic and agroecological assessment of soils", "Organic agriculture", "Agricultural microbiology", "Plant nutrition and crop quality".

УДК 631.4(075)

ББК 40.30(2)я7

© Наумов В.Д., 2022

© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

имени К.А. Тимирязева, 2022

Оглавление

Раздел 1.0. Суббореальный почвенно-биоклиматический пояс.....	6
1.1. География суббореального пояса.....	6
Глава 1.0. Западная и Восточная буроземно – лесные почвенно-биоклиматические области	7
1.1. География области. Условия почвообразования	7
1.1.1. Генезис бурых лесных почв	9
1.1.2. Бурые лесные почвы (Буроземы)	11
1.1.3. Сельскохозяйственное использование почв.....	15
Глава 2.0. Центральная лесостепная и степная почвенно-биоклиматическая область.....	16
2.1. География области. Условия почвообразования	16
2.2. Лиственно-лесная зона серых лесных почв.	18
2.2.1. География лиственно-лесной зоны. Условия почвообразования ..	18
2.2.2. Серые лесные почвы.....	22
Генезис серых лесных почв	22
Классификация серых лесных почв	24
Свойства серых лесных почв	25
2.2.3. Серые лесные глеевые почвы	27
2.2.4. Провинциальные особенности серых лесных почв.....	28
2.2.5. Сельскохозяйственное использование серых лесных почв.....	32
2.3. Черноземы.....	34
2.3.1. География черноземов. Условия почвообразования	34
2.3.2. Генезис черноземов.....	41
2.4. Лесостепная зона черноземов оподзоленных, выщелоченных и типичных.	50
2.4.1. Черноземы типичные.....	52
2.4.2. Черноземы выщелоченные.....	56
2.4.3. Черноземы оподзоленные.	59
Глава 3.0. Центральная степная и сухостепная почвенно-биоклиматическая область.....	62
3.1. География области. Условия почвообразования	62
3.1.2. Зона обыкновенных и южных черноземов степи.	64
3.1.3. Черноземы обыкновенные.	66
3.1.4. Черноземы южные.	68
3.1.5. Фациальные особенности черноземов.....	72
3.1.6. Лугово-черноземные почвы	74
3.1.7. Луговые почвы	79
3.1.9. Сельскохозяйственное использование черноземов.....	81
3.2. Зона почв сухой степи.	83
3.2.1 Генезис каштановых почв	89
3.2.2. Каштановые и темно-каштановые почвы.....	92
3.4.3. Провинциальные особенности каштановых почв	96
3.4.4. Лугово-каштановые почвы.....	98

3.4.5. Сельскохозяйственное использование почв зоны сухих степей..	102
Глава 4.0. Засоленные и щелочные почвы	103
4.1. Солончаки	109
4.1.1. Генезис солончаков	110
4.1.2. Солончаки автоморфные	114
4.1.3. Солончаки гидроморфные	116
4.1.4. Сельскохозяйственное использование солончаков	119
4.2. Солонцы	124
4.2.1. Генезис солонцов	127
4.2.2. Солонцы автоморфные	135
4.2.3. Солонцы полугидроморфные	136
4.2.4. Солонцы гидроморфные	137
4.2.5. Солонцеватые почвы	138
4.2.6. Мелиорация солонцов	138
4.3. Солоды	139
4.3.1. Генезис солодей	141
4.3.2. Классификация солодей	145
4.3.3. Сельскохозяйственное использование солодей	148
Глава 5.0. Полупустынная и пустынная почвенно-биоклиматическая область.	149
5.1. География области. Условия почвообразования	149
5.2. Зона бурых полупустынных почв	151
5.2.1. Бурые полупустынные почвы	152
5.2.2. Генезис почв	153
5.2.3. Лугово-бурые полупустынные почвы	158
5.2.4. Характеристика почвенного покрова полупустынной зоны	160
5.2.5. Провинциальные особенности почв зоны	161
5.2.6. Сельскохозяйственное использование	162
Глава 6.0. Почвы горных областей	163
6.1. Условия почвообразования	164
6.2. Особенности горного почвообразования	167
6.3. Типы высотной зональности северной части Евразии	169
6.4. Классификация горных почв	171
6.4.1. Горно-луговые почвы	172
6.4.2. Горно-луговые черноземовидные почвы	175
6.4.3. Горные лугово-степные почвы	179
6.4.4. Горно-тундровые почвы	182
6.4.5. Разделение горных почв по характеру рельефа и особенностям использования	182
6.4.6. Сельскохозяйственное использование горных почв	183
Глава 7.0. Аллювиальные (пойменные) почвы	184
7.1. Строение речной долины	184
7.2. Аллювиальные и поемные процессы	186
7.3. Строение поймы реки	187
7.4. Процессы почвообразования в пойме	189

7.4.1. Аллювиальные дерновые почвы.....	193
7.4.2. Аллювиальные луговые почвы.....	196
7.4.3. Аллювиальные лугово-болотные и болотные почвы.....	198
7.5. Зональность аллювиальных почв.....	204
7.6. Сельскохозяйственное использование.....	206

РАЗДЕЛ 1. СУББОРЕАЛЬНЫЙ ПОЧВЕННО-БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС

1.1. География суббореального пояса

Суббореальный (умеренно теплый) пояс расположен между бореальным (умеренно холодным) и субтропическим (тёплым) поясами. Он ограничен суммами $t > 10^0$ от 1800 – 2400⁰ на севере - до 3200 – 4000⁰ на юге (рис.1).



Рис. 1. Суббореальный почвенно-биоклиматический пояс

В связи с различиями в увлажнении, связанными с климатическими показателями в пределах пояса, создаётся разнообразие экологических условий, приводящее к обособлению следующих почвенно-биоклиматических областей:

- Западная буроземно – лесная океаническая область бурых лесных почв.
- Восточная буроземно – лесная океаническая область бурых и подзолисто – бурых лесных почв.
- Центральная лесостепная и степная континентальная область серых лесных, чернозёмных и каштановых почв.

- Полупустынная и пустынная экстроконтинентальная область бурых полупустынных и серо – бурых пустынных почв.

В пределах областей суббореального пояса отмечается большое разнообразие широтных почвенных зон, сменяющих друг друга с севера на юг.

Глава 1. Западная и Восточная буроземно – лесные почвенно-биоклиматические области

1.1. География области. Условия почвообразования

Западная и Восточная буроземно – лесные области располагаются на океанических флангах Евразийского континента. Западная область включает обширные пространства Западной и центральной Европы (заходя в предгорные и горные районы Карпат, Крыма и Кавказа) (рис.2).



Рис. 2. Восточная буроземно - лесная почвенно-биоклиматическая область

Восточная – охватывает восточную приокеаническую часть Евразии (Корея, северный остров Японии, северо–восточную часть Китая), в России – юг Дальнего Востока.

Климат западных районов теплый и влажный. Количество годовых осадков около 1000 мм, что значительно превышает испаряемость 300-500 мм и определяет промывной тип водного режима. Сумма положительных

температур (выше 10⁰С) – 2800-3000⁰, лето теплое, средняя температура июля 18-21⁰С, зима мягкая, средняя температура января -3-5⁰С.

Климат Восточной буроземно-лесной области холодный, муссонный с продолжительным морозным периодом, глубоким промерзанием и медленным оттаиванием почвы. Среднегодовое количество осадков 450-600 мм, с преобладанием летних осадков, испаряемость 430-550 мм. Сумма положительных температур 1900-2600⁰, лето теплое, средняя температура июля 19-21⁰С, зима более суровая -11-29⁰С.

Рельеф буроземно - лесной области отличается большим разнообразием. Значительные массивы бурых лесных почв сосредоточены в холмистых и предгорных районах. В равнинных условиях они формируются на богатых основаниями породах в западных районах европейской части. На Дальнем Востоке рельеф представлен, в основном, слаборасчлененными низменными и древнеаллювиальными равнинами, древнеаллювиальными повышенными сильнорасчлененными равнинами с увалистым рельефом и предгорными равнинами.

Почвообразующими породами служат суглинисто-щебнистый элювий и элюво-делювий плотных осадочных, метаморфических и магматических пород, реже продукты выветривания рыхлых, богатых первичными минералами песков, озерно-ледниковые глины, аллювиальные отложения.

Растительный покров образован широколиственными и хвойно - широколиственными лесами, как травянистыми, так и мертвопокровными - дубовыми, буковыми, буково-дубовыми, буково-грабовыми, буково-еловыми, буково-пихтовыми, елово-кедрово-дубовыми, елово-пихтовыми.

В более сухих районах Дальнего Востока на террасах реки Зеи и Буреи широколиственные леса сменяются лугово-степной, злаково-бобово - разнотравной растительностью с ивой и орешником. Здесь формируются своеобразные лугово-черноземные почвы амурских прерий, близкие к бурым лесным по составу минеральной части, но более глубокогумусированные.

1.1.1. Генезис бурых лесных почв

Формированию бурых лесных почв благоприятствует:

- умеренно – тёплый климат с высоким увлажнением, которое обеспечивает промывной тип водного режима и способствует процессу внутрипочвенного выветривания.

- интенсивный биологический круговорот под пологом хвойных, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, поставляющего большое количество опада, богатого зольными элементами и азотом.

- свободный внутрипочвенный дренаж, с чем связано преимущественное распространение бурых лесных почв на холмистых, предгорных и горных склонах.

Условия почвообразования бурых лесных почв имеют следующие особенности: 1) под широколиственными и хвойно-широколиственными травянистыми лесами, складывается мощный по объему азотно-кальциевым биологический круговорот веществ; 2) преобладание атмосферных осадков обеспечивает на большей части территории глубокое сезонное промачивание; 3) преимущественное расположение буроземов на холмисто-предгорных элементах рельефа обеспечивает свободный внутрипочвенный дренаж; 4) тёплый влажный климат, отсутствие или не слишком длительное сезонное промерзание, создает условия для интенсивного внутрипочвенного выветривания и вторичного минералообразования.

Процесс формирования бурых лесных почв называется буроземообразованием.

Буроземообразование включает в себя следующие почвообразовательные процессы: дерновый (гумусообразование и гумусонакопление), который приводит к формированию под лесной подстилкой A₀ (O) гумусового горизонта A тёмного, но в той или иной степени окрашенного в бурые тона вследствие преобладания ФК и бурых (ульминовых) гуминовых, а также прокрашивания оксидами Fe; метаморфический (сиаллитное оглинивание всей толщи), охваченной почвообразованием, без перемещения по профилю

продуктов выветривания, за исключением выносимых за пределы профиля и из ландшафтов в целом воднорастворимых солей. Сиаллитное выветривание преимущественно развивается в средней части профиля и ведёт к формированию глинисто – метаморфического горизонта Вm под гор А; ряд исследователей выделяют лессиваж; оподзоливание, проявляющееся в виде присыпки в нижней части горизонта А1, выделяется как А1А2.

Почвы характеризуются относительно небольшим возрастом почвообразования в связи, с чем в них проявляются склонность к эволюции в другие типы почв.

Эволюционно и топографически они всегда образуют определённую стадию в развитии почвенного покрова. Их предшественниками являются литосоли (<10 см), на плотных массивно-кристаллических породах; ранкеры (<10 см), на плотных, бескарбонатных силикатных породах; рендзины (>10 см) на плотных карбонатных породах.

В условиях перехода к степям наблюдается эволюция их в чернозёмы. При промывном, водном режиме, но с поверхностным переувлажнением буроземы могут эволюционировать в подзолистые или лессивированные почвы. При затруднённом дренаже в псевдоглеи (глее – элювиальные почвы).

Наиболее характерными признаками бурых лесных почв являются:

- слабая дифференциация на генетические горизонты;
- сравнительно равномерный и однотонный (за исключением гумусового горизонта) бурый или коричневатобурый цвет;
- кислая или слабокислая реакция всего профиля или верхней его части;
- метаморфическое оглинивание профиля;
- отсутствие выноса ила или небольшое обеднение верхних горизонтов почв илистой фракцией;
- отсутствие или слабовыраженное перераспределение кремнезема и полуторных окислов по профилю;

- накопление подвижных оксалаторастворимых (определенных по Тамму) и свободных форм железа (определенных по Меру-Джексону) в верхней части почвы;

- высокое содержание в гумусовом горизонте хорошо разложившегося органического вещества.

1.1.2. Бурые лесные почвы (Буроземы)

По КиДПП – Буроземы. Буроземы темные. Ржавоземы.

По WRB – *UmpticCAMBISOLS*. *BrunicARENOSOLS*

Бурые лесные почвы (Буроземы) распространены на равнинах юга Дальнего Востока и в горах Кавказа, Алтая и Сихотэ-Алиня. Они формируются в условиях умеренно теплого гумидного климата под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами на тяжелосуглинистых озерно-аллювиальных отложениях и суглинисто-щебнистых дериватах плотных силикатных пород.

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Оглинивание

Коагуляционное и биогенное оструктурирование

Морфологическое строение профиля


По КТДП СССР профиль имеет строение:

A₀ – A₀A₁ – A₁ – Bt(Bt_(l, h, f)) – BC – C

где: A₀ – лесная подстилка; A₀A₁ – грубогумусовый горизонт; A₁ – гумусовый горизонт; Bt(Bt_(l, h, f)) – метаморфический горизонт; BC – переходный к породе; C – почвообразующая порода.

O - (AO) - A - Bm - BmC – C

где: O – слаборазложившаяся лесная подстилка; AO – органоминеральный горизонт; A – гумусовый горизонт; Bm – метаморфический горизонт; BmC – переходный; C – почвообразующая порода (рис. 3).

	<p>О – лесная подстилка из опада листьев, хвои и древесных остатков, мощностью от 0,5 до 5 см;</p> <p>АО – грубогумусный перегнойный горизонт, темно-серого цвета, рыхлый;</p> <p>А – гумусовый горизонт, темно-бурого или серовато-бурого цвета, рыхлокомковатой или комковато-зернистой структуры, суглинистый, иногда с включением щебня, мощностью от 10 до 20 см;</p> <p>Вm – метаморфический (или иллювиально-метаморфический) горизонт бурого или коричневатобурого цвета, суглинистый, иногда уплотненный, с комковато-ореховатой или зернисто-ореховатой структурой. По граням структурных отдельностей тонкие органо-минеральные пленки. Довольно часто содержит значительное количество щебня и обломков пород, постепенно (обычно на глубине 40-75 см) сменяется элювием породы.</p> <p>ВmС – переходный к породе горизонт.</p> <p>С – почвообразующая порода, чаще всего представлена суглинистым каменисто-щебнистым элювием и элюво-делювием плотных пород и значительно реже мелкоземистыми породами.</p>
<p>Рис. 3. Бурая лесная почва</p>	

Классификация почв

Бурые лесные почвы в разных частях своего ареала наряду со сходством химических и морфологических свойств имеют и существенные различия, которые связаны с неоднородностями условий почвообразования. По «Классификации и диагностике почв СССР» (1977) тип бурых лесных почв разделяется на следующие подтипы:

- бурые лесные кислые грубогумусные;
- бурые лесные кислые;
- бурые лесные кислые оподзоленные;
- бурые лесные слабонасыщенные;
- бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные.

Бурые лесные кислые грубогумусные почвы. Формируются под хвойными лесами с полукустарниково-моховым, кисличниково-моховым напочвенным покровом с участием таежного разнотравья, а также под мертвопокровными и папоротниковыми лесами на щебнисто-суглинистом элювии и

элюво-делювии плотных осадочных пород, метаморфических и изверженных пород.

Бурые лесные кислые почвы. Формируются под широколиственными лесами из бука, дуба, граба и каштана, а также под смешанными и хвойными лесами. Почвообразующие породы представлены суглинисто-щебнистыми элюво-делювиальными осадочными бескарбонатными, а также метаморфическими и магматическими породами. Реже формируются на богатых озерно-ледниковых и моренных суглинках.

Бурые лесные кислые оподзоленные почвы. Формируются под широколиственными, смешанными и хвойными лесами на осадочных, метаморфических и магматических почвообразующих породах, представленных сравнительно сильно выветрелым элюво-делювием.

Бурые лесные слабонасыщенные почвы. Формируются под широколиственными, смешанными и хвойными травянистыми и мертвопокровными лесами на слабыветрелом тяжелосуглинистом элювии осадочных и магматических породах, а также на богатых основаниями и невыветрелыми минералами моренных и других породах.

Бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные почвы. Развиваются преимущественно на выположенных элементах рельефа, на сильновыветрелых почвообразующих породах.

По КиДПР бурые лесные почвы входят в отдел «Структурно-метаморфические почвы» и в отдел «Железисто-метаморфические почвы» (таб. 1).

Свойства

Общей особенностью бурозёмов во всех районах мира является увеличение степени гумусированности с высотой: светлые бурозёмы внизу и тёмные – выше по склону.

В типе бурых лесных почв выделяются следующие фациальные подтипы:

- бурые лесные кислые тёплые кратковременно промерзающие;

- бурые лесные слабоненасыщенные тёплые кратковременно промерзающие;

- бурые лесные слабоненасыщенные умеренные и длительно промерзающие

Таблица 1

Классификации и диагностика почв России (2004). Ржавоземы (бурые лесные)

Отдел: ЖЕЛЕЗИСТО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ
ТИП: РЖАВОЗЁМЫ (Рж)
Подтипы:
Ржавозёмы типичные Ржавозёмы грубогумусированные Ржавозёмы оподзоленные Ржавозёмы турбированные
Отдел СТРУКТУРНО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ
ТИП: БУРОЗЁМЫ (Бр)
Подтипы:
Бурозёмы типичные Бурозёмы грубогумусовые Бурозёмы оподзоленные Бурозёмы глееватые Бурозёмы турбированные
ТИП: БУРОЗЁМЫ ТЕМНЫЕ (Брт)
Подтипы:
Бурозёмы темные типичные Бурозёмы темные оподзоленные Бурозёмы темные глееватые Бурозёмы темные остаточно карбонатные

Первые 2 фациальных подтипа встречаются в Западных областях, третий – на Дальнем Востоке.

Бурые лесные кислые теплые кратковременно промерзающие – характеризуются кислой реакцией всего профиля, сильнокислой верхней части (pH_{KCl} 3,2 – 4,5), обусловленный полностью подвижным Al, $V=50-95\%$, ЕКО –5-10 мг-экв. /100 г. Содержание гумуса 4-8%, состав гумуса фульватный ($C_{г.к}:C_{ф.к} = 0,3-0,7$), в составе ГК преобладание фракций, связанных с R_2O_3 (1 фракция).

Бурые лесные слабоненасыщенные теплые кратковременно промерзающие имеют более тёмную окраску, характеризуются большим содержанием гумуса 5-12%, и иным групповым составом. Отношение $C_{гк}:C_{фк} = 0,8-0,9$, в группе ГК наряду с ульминовыми кислотами присутствуют гуматы Ca. Ре-

акция слабокислая (pH_{KCl} 4,3 – 6,0), степень насыщенности основаниями (V) – 60-80%, ЕКО = 12-40 мг- экв./100 г.

Бурые лесные слабонасыщенные умеренные и длительно промерзающие. Встречаются в Дальневосточной фации. Формируются в условиях пониженной обеспеченности теплом и контрастного режима выпадения осадков (в тёплый период осадков выпадает в 3-8 раз больше, чем в холодных). Они глубоко промерзают и поздно оттаивают. Характеризуются высоким содержанием гумуса 7-15 %, с резким его падением по профилю, отличаются широким соотношением $S_{гк}:S_{фк} = 1,0-1,7$ и преобладанием среди гуминовых кислот фракций связанных с Са. Почвы имеют высокую емкость катионного обмена (ЕКО) – 26-52 мг-экв./100 г и почти полную насыщенность почвенно-поглощающего комплекса основаниями.

Кроме перечисленных почв на территории Западной и Восточной бурозёмно – лесных областей встречаются следующие типы:

- бурые лесные глеевые (на плоских шлейфах, при затруднённом дренаже, имеют отчётливые признаки оглеения, профиль дифференцирован слабо);
- подзолисто – бурые лесные (чётко дифференцирован профиль подзолистого типа связан с лессивированием и слабым сезонным поверхностным оглеением);
- подзолисто – бурые лесные глеевые (оглеение нижней части профиля);
- подбелы (глее – элювиальные почвы, профильно – дифференцированные кислые сиаллитные с иллювиальной аккумуляцией в гор Вm тонкодисперсных минеральных частиц и аморфных соединений Fe при частичной сегрегации Fe в гор А2 (Е) в условиях резко пульсирующего ОВ режима в верхней части профиля).

1.1.3. Сельскохозяйственное использование почв

В благоприятных условиях рельефа используются под различные сельскохозяйственные культуры и относятся к почвам высокого природного плодородия. Из агротехнических мероприятий, которые рекомендуются на бурых лесных почвах можно отметить: известкование, внесение минеральных и

органических удобрений. Особенности рельефа требуют соблюдения противоэрозионных мероприятий. В целом почвы имеют благоприятный водный и тепловой режим, удовлетворительные физические свойства. В Западных областях почвы широко используются по многолетние плодовые культуры, в Центральной и южной Европе под виноградники.

В естественном состоянии бурые лесные почвы обеспечивают высокую продуктивность лесов. Однако сплошная вырубка лесов на крутых склонах, трелевка срубленных стволов, а также усиленный ненормируемый выпас скота, могут способствовать эрозии и потере почвенного слоя.

В целом это почвы многоцелевого использования с минимумом мероприятий по поддержанию эффективного плодородия.

Контрольные вопросы.

1. Особенности формирования бурых лесных почв.
2. Генезис бурых лесных почв.
3. Какие элементарные почвенные процессы включают буроземобразование.
4. Строение состав и свойства бурых лесных почв.
5. Сельскохозяйственное использование почв.

Глава 2. Центральная лесостепная и степная почвенно-биоклиматическая область

2.1. География области. Условия почвообразования

Центральная лесостепная и степная область суббореального пояса расположена в центре Евразии. На севере граничит с Европейско – Западно-Сибирской таежно-лесной областью бореального пояса, на юге со степной и сухостепной областью (рис. 4).

Климат области, умеренный континентальный. Главная особенность климата – сбалансированность годовых осадков и испаряемости. Коэффициент увлажнения около 1,0. Температура июля примерно однородна на всей протяженности области и составляет 18-20⁰С. Температура января существенно меняется с запада на восток от -4-8⁰С до -18-25⁰С. На западе зима мягкая малоснежная. На востоке зима холодная, умеренно и достаточно снежная.



Рис. 4. Лиственный-лесная и лесостепная почвенно-биоклиматическая область

Рельеф области волнистый, сильно и глубоко расчлененный эрозией на севере и постепенно выполаживающийся к югу.

Почвообразующие породы представлены лессами, лессовидными суглинками, на севере - покровными суглинками, местами мореной.

Растительность представлена широколиственными травянистыми лесами на севере, которые сменяются луговыми степями.

Для почв области характерны периодически промывной тип водного режима, обуславливающий господство почв с наличием иллювиального – карбонатного горизонта и со значительным накоплением органического вещества, в составе которых преобладают гуминовые кислоты. В северной части области на дерновый почвообразовательный процесс накладывается подзолистый.

В почвенном покрове (ПП) преобладают серые лесные и чернозёмные почвы лесостепи.

В связи с нарастанием температур и повышением засушливости климата, изменением характера растительности с севера на юг в пределах области выделяют две почвенные зоны:

- Лиственный-лесная зона серых лесных почв;

- Зона оподзоленных, выщелоченных и типичных чернозёмов лесостепи.

2.2. Лиственный-лесная зона серых лесных почв

2.2.1. География лиственной-лесной зоны. Условия почвообразования

Серые лесные почвы (Л) распространены преимущественно в северной части области, которая простирается сплошной полосой от западных границ РФ до Енисея. Восточнее Енисея серые лесные почвы встречаются небольшими островами на склонах низкогорий Средней Сибири и в межгорных котловинах, наиболее крупными из которых являются: Кузнецкий массив, Ачинский, Канский, Иркутский, Селенгинский, Нергенский (рис. 5).

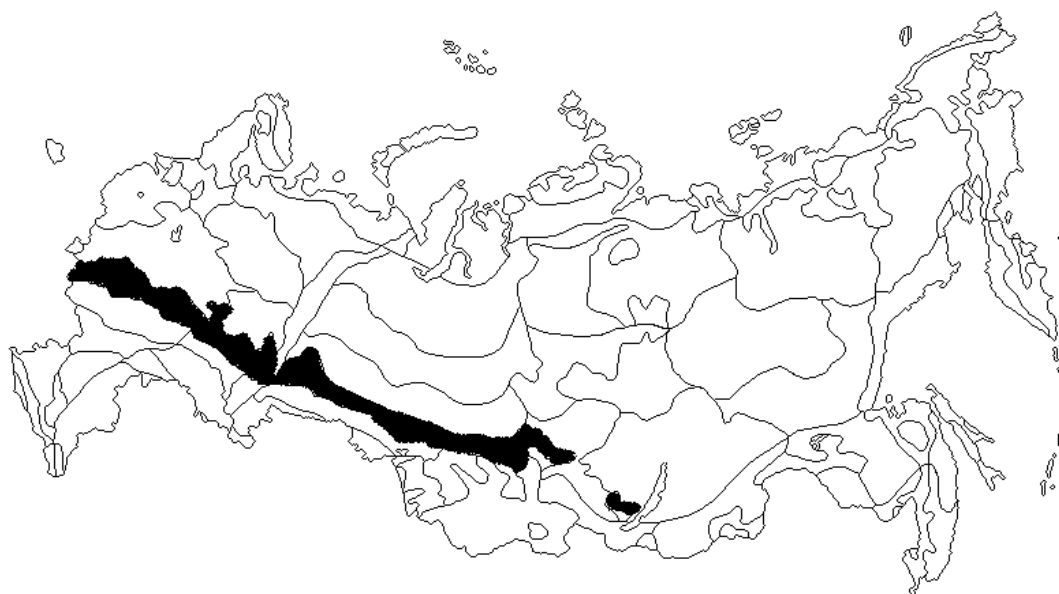


Рис. 5. Лиственный-лесная зона серых лесных почв

Серые лесные почвы встречаются и среди таежно-лесной зоны в виде «опольев» – «Владимирское ополье» и среди степной зоны (Донецкий кряж).

Лиственный-лесная зона по всему комплексу природных условий – характеру климата, растительности и почвенного покрова является переходной зоной между таежно-лесной и лугово-степной зоной, где зональными почвами являются черноземы.

Наряду с серыми лесными почвами здесь встречаются дерново-подзолистые ($\text{П}^{\text{Д}}$), черноземы оподзоленные ($\text{Ч}^{\text{ОП}}$) и выщелоченные ($\text{Ч}^{\text{В}}$), а также внутризональные и интразональные почвы - серые лесные глеевые (Лг), лугово-черноземные (Лч), дерново-карбонатные (Дк), болотные (Б), аллювиальные (А).

Климат. Наиболее характерной особенностью климата является близкое соотношение годовых осадков и испаряемости ($\text{КУ} \approx 1$). Вследствие большой долготной протяженности отдельные элементы климата значительно меняются, особенно температура. На крайнем западе сумма температур $> 10^{\circ}\text{C}$ изменяется в пределах $2400 - 2600^{\circ}$, на востоке $- 1400 - 1800^{\circ}$. Зона сравнительно однородна по температурам теплого периода ($18 - 20^{\circ}$), но заметно различается по температурам зимнего периода. Температура наиболее холодного месяца в лесостепи колеблется от $-4 - 8^{\circ}$ на западе (зима мягкая), до -25° на востоке (зима холодная). Значительные различия по долготе наблюдаются также в отношении годового количества осадков, которое уменьшается от $550 - 700$ мм на западе до 350 мм на востоке.

Общей закономерностью изменения климата лиственно-лесной зоны является уменьшение гумидности с севера на юг и нарастание континентальности (похолодание зим, сокращение активного периода, уменьшение общей суммы температур и уменьшение суммы осадков) с запада на восток. Это определяет специфику гидротермических режимов и появление в серых лесных почвах особенностей, определяющих не только фациально-провинциальное разделение зоны, но и подзональное. Всю зону распространения серых лесных почв с севера на юг подразделяют на 3 подзоны:

- подзону светло-серых лесных почв – Л1
- подзону серых лесных почв - Л2
- подзону темно-серых лесных почв – Л3

Рельеф территории зоны неоднороден. В европейской части он характеризуется сильно и глубоко расчлененным эрозией волнистым рельефом. За

Уралом лесостепная зона занимает южную часть Западно-Сибирской низменности и увалистые предгорные равнины Алтая и Саян.

Почвообразующие породы. Наиболее распространенными почвообразующими породами в западных регионах являются лёссы, лёссовидные суглинки и глины. На Русской равнине почвообразующими породами служат моренные и покровные суглинки, а также элюво-делювий коренных пород пермского, юрского, мелового и третичного возраста. В европейской части страны наблюдается утяжеление исходного состава почвообразующих пород к востоку: легко и среднесуглинистые отложения, преобладающие на западе и в центре зоны, в восточном направлении сменяются тяжелосуглинистыми и глинистыми.

На территории Западной и Восточной Сибири преимущественным распространением пользуются аллювиально-озерные и делювиальные суглинки и глины, часто лёссовидные.

Растительность лиственно-лесной зоны представлена широколиственными лесами в европейской части и мелколистными в Западной Сибири. Широколиственные леса состоят из дуба с незначительной примесью липы, ясеня, вяза, клена остролистного, а в западных районах более влажных и теплых – бука и граба. В Приуралье леса хвойно (пихтово) – широколиственные и березовые. В Западно-Сибирской низменности господствуют березово-осиновые травянистые леса. Особенно крупные массивы леса существовали (до освоения их человеком) в северной части лесостепи (рис. 6).

Фитомасса широколиственных травянистых лесов достигает 4000 ц/га при приросте 90 ц/га. Широколиственные леса дают ежегодно 35 – 50 ц/га наземного опада, с которым поступает до 300 кг/га и более N и зольных элементов. В составе золы опада окислы CaO, MgO и K₂O составляют 50 – 70 %, SiO₂ – 10 – 15%, Fe₂O₃ – 3 – 4%.



Рис. 6. Липняк с черемшой (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Под сложной дубравой мощное развитие получает процесс биологической аккумуляции. Широколиственные леса синтезируют массу органического вещества и потребляют азот и зольных элементов в несколько раз больше по сравнению с хвойным лесом. Особенно велики различия в потреблении оснований, среди которых на первом месте стоит Са. Благодаря насыщенности опада основаниями разложение растительных остатков сопровождается более полной нейтрализацией образующихся органических кислот по сравнению с хвойным лесом. Масштабы миграции органических веществ под широколиственными лесами Среднерусской провинции вдвое меньше, чем под лесами южной тайги. В результате происходит закрепление менее подвижных гумусовых веществ, под подстилкой формируется горизонт, обогащенный мягким перегноем, N, P, Са и другими элементами минерального питания. Однако для полного усреднения и коагуляции гумусовых кислот, Са в верхнем горизонте не хватает, и поэтому часть не полностью усредненных гуминовых кислот, а также подвижные фульвокислоты вымываются в нижележащие горизонты и, взаимодействуя с минеральными компонентами поч-

вы, разрушают их, вызывают дифференциацию профиля. Подзолистый процесс в лиственно-лесной зоне протекает в более слабой форме, чем в таежно-лесной, а для дернового процесса создаются лучшие условия. Отличительной морфологической чертой серых лесных почв будет: наличие гумусового слоя, состоящего из двух горизонтов (A1 + A1A2); отсутствие самостоятельного горизонта A2. Эти особенности в развитии подзолистого и дернового процессов связаны с заметным отличием характера биологического круговорота веществ и условий гумификации на фоне ослабленного промывного режима.

2.2.2. Серые лесные почвы

По КидПП – Дерново-подзолистые. Серые. Темно-серые.

По WRB – AlbicLUVISOLS. Grey-LuvicPHAEOZEMS

Серые лесные почвы формируются в южной части лесной зоны и в лесостепи под травянистыми широколиственными лесами в Европейской России и мелколиственными лесами в Сибири на глинистых и суглинистых отложениях различного генезиса преимущественно лёссовидных, как карбонатных, так и бескарбонатных, а также в южных горных системах (Северный Кавказ, Южный Урал, Алтай, Забайкалье).

Генезис серых лесных почв

Первые упоминания о серых лесных почвах относятся к 1879 году, где на почвенной карте, составленной Чаславским В. И. показаны серые лесные земли (как переходные к чернозему). В своей классификации 1886 года Докучаев их выделил как самостоятельный тип, который формируется в результате своеобразного процесса почвообразования под травянистыми широколиственными лесами.

Несколько позднее были высказаны гипотезы вторичного происхождения серых лесных почв (Л):

- из черноземов путем деградации последних под влиянием наступающей лесной растительности (Коржинский, теория деградации)

- из дерново-подзолистых почв под влиянием дернового процесса вследствие смены лесных формаций от хвойных к широколиственным с одновременным усилением роли травянистой растительности в почвообразовании (Вильямс, Талиев, Крылов, теория проградации)

- из луговых почв усилении дренажа и поселении на них лесной растительности (Тюрин).

Однако работы Н. П. Ремезова, С. В. Зонна, В. Н. Мины, И. М. Розановой и др. показали, что широколиственные древесные породы не только не вызывают процессов оподзоливания почвы, а скорее способствуют развитию дернового процесса, гумусонакоплению и обогащению гумусоаккумулятивного горизонта основаниями и азотом.

Наиболее полное обобщение всех материалов по вопросу о генезисе серых лесных почв было дано в работе Б. П. Ахтырцева (1979), который рассмотрел вопрос о формировании серых лесных почв с позиции проявления основных элементарных почвенных процессов. Считает, что они формируются под влиянием следующих процессов: дерновый (гумусонакопление); оподзоливание; выщелачивание карбонатов и легкорастворимых солей; лессиваж; оглинивание.

Таким образом, по вопросу о генезисе серых лесных почв к настоящему времени сложились 2 точки зрения: одна высказанная еще Докучаевым признает за серыми лесными почвами изначальную самостоятельность происхождения (под воздействием широколиственного травянистого леса), другая рассматривает их как различные переходные стадии развития либо черноземных в дерново-подзолистые, либо дерново-подзолистых в черноземные.

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Подзолистый

Лессиваж

Декарбонатизация - необязательный процесс

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР (1977) серые лесные почвы имеют следующее строение:

A₀ – A1 – A1A2 – A2B – B(B1, B2, B3) – BC – C

где: A₀ – лесная подстилка; A1 – гумусовый горизонт; A1A2 – гумусово-элювиальный горизонт; A2B – переходный; B – иллювиальный горизонт; BC- переходный к почвообразующей породе; C – почвообразующая порода.

По КиДПР (2004) профиль имеет строение:

O - A - AEL - BEL - BT - BTC(ca) - C(ca)

где: O – лесная подстилка; A – гумусовый, AY – серогумусовый, AU - темногоumusовый; AEL – гумусово-элювиальный; BEL – переходный элювиально-иллювиальный; BT – текстурный; BTC(ca) – переходный к почвообразующей породе; C – почвообразующая порода (рис. 7, 8).

		<p>O (A₀) – лесная подстилка.</p> <p>A (A1) – гумусовый горизонт серого, темно-серого цвета, комковато- порошистой структуры;</p> <p>AEL (A1A2) – гумусово- элювиальный, белесовато-серой окраски, комковато-ореховатой к низу плитчатой структуры;</p> <p>BEL (A2B) - элювиально- иллювиальный с признаками оподзоленности, темно- бурой окраски, мелкоореховатой структуры с белесоватой присыпкой;</p> <p>BT (B) – текстурный, иллювиальный, бурый, ореховато- призматической структуры, обильные темные Fe - гумусовые пленки;</p> <p>C – почвообразующая порода.</p>
Рис7. Светло-серая лесная	Рис. 8. Серая лесная	

Классификация серых лесных почв

В соответствие с таксономическими выделами «Классификации и диагностики почв СССР» (1977) в типе серых лесных почв выделяют 3 подтипа: светло-серые лесные (Л1), серые лесные (Л2), темно-серые лесные (Л3).

По «Классификации и диагностике почв России» (2004) в отделе «Текстурно - дифференцированные почвы» выделяется два самостоятельных типа:

- серые (**AУ – AeI – BEL – BT – C**),

где: АУ – серогумусовый горизонт; АЕI - светлогумусовый оподзоленный горизонт; BEL иллювиально-элювиальный горизонт; BT – текстурный горизонт; С – почвообразующая порода

- темно-серые (**AU - AUe BEL – BT – C**),

где: AU – темnogумусовый горизонт; AUe - темnogумусовый оподзоленный горизонт.

Светло-серые включены в тип дерново-подзолистых почв (таб. 2)

Таблица 2

Классификация и диагностика почв РФ (2004). Серые лесные почвы

Отдел: ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ (Пд)
Подтипы:
Дерново-подзолистые типичные Дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом Дерново-подзолистые глееватые
ТИП: СЕРЫЕ (С)
Подтипы:
Серые типичные Серые со вторым гумусовым горизонтом Серые глееватые
ТИП: ТЕМНО-СЕРЫЕ (Ст)
Подтипы:
Темно-серые типичные Темно-серые со вторым гумусовым горизонтом Темно-серые глееватые

Во многих почвах с глубины 120 – 200 см отмечается наличие карбонатов в виде журавчиков и известковых трубочек.

Свойства серых лесных почв

По совокупности показателей свойств почв подтип светло-серые лесные почвы (Л1) близки к типу дерново-подзолистых почв, а подтип темно-серых лесных почв (Л3) к подтипу черноземов оподзоленных.

Наиболее кислая реакция характерна для светло-серой лесной почвы (Л1), где рН солевой вытяжки составляет 4,3 – 4,5, у Л2 – 4,6 – 5,2, наименее кислая реакция среды у Л3 – 5,2 – 6,4. Степень насыщенности основаниями наименьшая у Л1 59 – 63 % и наибольшая у Л3 - 77 – 96%. Содержание об-

менного Са в ППК у Л1 -7,0 – 11,0 мг-экв/100г в гор. А с резким падением вниз по профилю; у Л3 до 20 – 25 мг-экв/100г.

В основе разделения серых лесных почв на подтипы лежат не только морфологические, физико-химические отличия, но и качественные и количественные различия по мощности гумусового горизонта, содержанию и составу гумуса (табл. 3).

Таблица 3

Подтиповые различия по содержанию и составу гумуса в серых лесных почвах

Показатели	Л1	Л2	Л3
Мощность гумусового горизонта (А1+А1А2) в см	15 – 25	30 - 40	40 - 45
Гумус в А1, %	2 – 3	3 – 4	4 - 5
Запасы гумуса, т/га	100 – 150	200	250 - 300
Ст.к. :С ф.к.	<1,0	≈1,0	>1,0

В составе гумуса Л1 фульвокислоты преобладают над гуминовыми, в Л2 Ст.к.:Сф.к. около 1,0, а в Л3 больше гуминовых кислот.

По своим физическим свойствам Л2 и Л3 заметно отличаются от Л1, они более благоприятны для роста и развития с.х. культур.

По данным гранулометрического анализа в серых лесных почвах наблюдается обеднение верхних горизонтов по сравнению с породой илистой фракцией, с некоторым её накоплением в гор. В. Связано это с оподзоливанием, лессиважом и вторичным глинообразованием на месте в самом иллювиальном горизонте. Валовой анализ характеризует максимальное накопление R_2O_3 в горизонте В, и относительную обогащенность горизонтов А1 и А1А2 - кремнеземом. В верхнем горизонте наблюдается накопление СаО, K_2O , P_2O_5 , обусловленное процессом биологической аккумуляции. Степень элювиально-иллювиальной дифференциации профиля возрастает от Л3 к Л1.

Таким образом, по совокупности свойств светло-серые лесные почвы (Л1) ближе дерново-подзолистым почвам, а темно-серые лесные к черноземам. Эта двойственность выражается не только в свойствах, но и в географии серых лесных почв.

При движении с запада на восток, в связи с нарастанием суровости и континентальности климата, ослабляется энергия превращения органических веществ в почве, сокращается период их активного разрушения. Поэтому в том же направлении в серых лесных почвах увеличивается содержание гумуса, уменьшается мощность гумусового профиля, ослабляются признаки оподзоливания и увеличивается доля черноземов в составе почвенного покрова территории. Отмеченные признаки являются фациальной особенностью серых лесных почв (Л)

2.2.3. Серые лесные глеевые почвы

По КиДП СССР – тип Серые лесные глеевые

По КиДПР – Темно-серые глеевые

Тип встречающийся среди массивов серых лесных почв, на участках с повышенным увлажнением (в западинах, на шлейфах склонов, на слабодренированных плоских водоразделах), под переувлажненными лесами или влажными вторичными лугами.

Профиль типа серых лесных глеевых почв отличается от автоморфных наличием охристых и сизоватых пятен, марганцовисто-железистых конкреций или примазок.

В пределах типа выделяют следующие подтипы:

- серые лесные поверхностно-глееватые
- серые лесные грунтово-глееватые
- серые лесные грунтово-глеевые

По «Классификации и диагностике почв России» (2004) выделяется тип темно-серых лесных глеевых почв (**AU – Aue – BELg – BTg – G – Cg**),

где: AU – темногумусовый; Aue – темногумусовый оподзоленный; BELg - субэлювиальный оглеенный; BTg – текстурный оглеенный; G – глеевый горизонт; Cg – оглеенная почвообразующая порода.

Подтипы выделяются по наличию перегнойного материала и второго гумусового горизонта:

- типичные;
- перегнойно-глеевые;

- со вторым гумусовым горизонтом

2.2.4. Провинциальные особенности серых лесных почв

Не только с севера на юг, но и с запада на восток наблюдаются изменения в свойствах серых лесных почв. В качестве основных фациально-провинциальных особенностей (таб. 4) можно отметить следующие:

Таблица 4

Фациально-провинциальные особенности серых лесных почв.

Подтипы почв	Фации				
	Теплая Западно-Европейская	Умеренная Восточно-Европейская	Холодная Западно-Средне-Сибирская	Длительно-мерзлотная Восточно-Сибирская	
Светло-серые лесные:					
Мощность горизонтов А1+А1А2 см	30-35	15-25	15-20	Не распространены	
Гумус, %	1,5 – 2,0* 2,5 -3,5	2,0 – 2,5 3,0 -4,0	3,0 – 4,0 5,0 – 7,0		
Серые лесные:					
Мощность горизонтов А1+А1А2 см	35 - 40	30 – 40	18 - 30	15 - 25	
Гумус, %	2,0 – 2,5 3,5 – 6,0	3,0 – 5,0 4,0 – 6,0	6,0 – 8,0 до 10,0	5,0 – 7,0 7,0 – 8,0	
Темно-серые лесные:					
Мощность горизонтов А1+А1А2 см	40 - 50	40 - 45	25 - 35	20 - 25	
Гумус, %	3,0 – 3,5 до 8,0	4,0 – 4,5 5,0 – 8,0	7,0 – 10,0 до 14,0	8,0 – 14,0 до 16,0	

*Числитель – содержание гумуса на пашне, знаменатель – под лесом в горизонте А1

- уменьшение мощности гумусового горизонта;
- увеличение содержания гумуса и поглощенных оснований в гумусовом горизонте;
- уменьшение выщелоченности и степени дифференциации профиля по элювиально-иллювиальному типу (уменьшение оподзолености);
- усиление сохранности в профиле второго гумусового горизонта.

Эти особенности обусловлены:

- нарастанием континентальности климата и уменьшением суммы осадков;

- утяжелением гранулометрического состава почвообразующих пород к востоку от Русской равнины, что влияет на энергию превращения органических остатков в биологическом круговороте веществ и глубину промачивания профиля почв.

Учитывая изменения общих биоклиматических условий и характера почвообразования, в лиственно-лесной зоне с запада на восток выделяют ряд провинций, которые по теплообеспеченности относятся к следующим фациальным подтипам:

- умеренно-теплых промерзающих почв:

а) Украинская (Северо-Украинская),

б) Среднерусская (центральная) или Окско-Донская;

в) Прикамская (восточная) или Нижнекамская;

- умеренно-длительно-промерзающих почв:

а) Западно-Сибирская или Барабинская;

- умеренно-холодных длительно-промерзающих почв:

а) Приалтайская.

Северо – Украинская провинция. Климат провинции умеренно-континентальный. Рельеф сложный, представлен возвышенностями: волнистыми, эрозионными, сильно расчленёнными речной сетью; пониженной Полесской равниной аккумулятивно-эрозионной. Почвообразующие породы: лессовидные суглинки, моренные и водно-ледниковые отложения различного гранулометрического состава. Для серых лесных почв провинции характерно малая гумусированность (2-3%), при общей мощности гумусового горизонта 25-35 см, преобладание фульвокислот над гуминовыми в составе гумуса, слабое накопление оснований в гумусовом горизонте (A1+A1A2) – 10-15 мг-экв/100 г., кислая реакция среды (рН - 4,5 - 5,5), близкое залегание (около 1 м.) свободных карбонатов.

Средне Русская провинция. Климат провинции умеренно и среднеконтинентальный. Рельеф неоднородный: Средне-Русская возвышенность (с абс. отметками 200-300 м), Нижнесурская возвышенная равнина (абс. высоты от

150 до 300 м), междуречья Сура – Мокша (с абс. отметками 150-250 м), пониженная равнина Мокша-Цнинского водораздела (абс. высоты 150-250 м). общая особенность рельефа – волнистость, расчлененность овражно-балочной и речной сетью. Почвообразующие породы представлены моренными и лессовидными суглинками, а также элювиально-делювиальными отложениями коренных пород. На севере преобладают комбинации серых лесных (Л) и дерново-подзолистых песчаных почв на древнеаллювиальных отложениях. Серые лесные почвы провинции характеризуются большим содержанием гумуса (4-5%), повышенным накоплением поглощенных оснований в горизонте А1+А1А2 до 40 мг-экв/100 г., более резким обеднением илистой фракцией гумусового горизонта. Ограниченное распространение имеют черноземы, которые приурочены к карбонатному элювию юрских глин.

Прикамская провинция. Серые лесные почвы формируются на элюво-делювии коренных пермских красноцветных породах и в почвенном покрове образуют сочетания с черноземами и дерново-подзолистыми почвами. Для серых лесных почв провинции характерно: повышенная гумусированность: Л3 – 7-9%; Л2 – 5-7%; укороченный генетический профиль, что связано с непромывным водным режимом, тяжелым гранулометрическим составом почв, карбонатной почвообразующей породой; встречаются серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом. Большую роль играет почвообразующая порода: на элювии известняков и пермских красноцветных глинах формируются Л2 и Л3; на некарбонатных породах Л1 и П_д, последние тяготеют к легким почвообразующим породам.

Западно-Сибирская провинция. Рельеф - слабодренированная (Западно-Сибирская) равнина с высоким уровнем стояния грунтовых вод. Почвообразующие породы – лессы и лессовидные суглинки. На севере провинции располагаются серые и светло серые лесные почвы, часто глееватые, осолоделые. Встречаются серые лесные со вторым гумусовым горизонтом (на глубине 50 см). Для серых лесных почв провинции характерно: высокое содержание гумуса, под лесом 6-9%, Сгк:Сфк= 1,2-1,5 с глубиной до 0,8-0,6;

реакция среды слабокислая, рН - 5,0-6,5; сумма поглощенных оснований 30-40 мг-экв/100 г.; по гранулометрическому составу профиль четко дифференцирован по элювиально-иллювиальному типу, по валовому составу дифференциация очень слабая; большинство серых лесных почв несут признаки глееватости в нижней части почвенного профиля, которые возникли под влиянием современного водно-термического режима, связанного с пульсирующей цикличностью увлажнения территории и не являются реликтовыми; четкая дифференциация по илу, высокое содержание аморфной кремнекислоты (до 1,5-7% в верхних горизонтах и около 1% в нижних) свидетельствует, что серые лесные осолоделые глееватые почвы прошли стадию засоления, а затем осолодения; наличие слабоминерализованных грунтовых вод с периодически изменяющимся уровнем залегания, вызывает современное осолодение; интенсивная аккумуляция гумуса, его гуматный состав свидетельствуют о его проградации, маскирующим морфологическую выраженность осолодения почв.

Приалтайская провинция. Отличается увеличением континентальности климата, меньшей обеспеченностью теплом и более низкими температурами. По характеру рельефа провинция неоднородна: на западе – расчлененная водораздельная поверхность, в центральной части – пониженная, слабодренированная поверхность, на востоке – повышенная дренированная поверхность. Почвообразующие породы – четвертичные светло-бурые суглинки и глины, как правило облессованные и остаточнокarbonатные. Почвенный покров представлен серыми лесными и серыми лесными глееватыми почвами со вторым гумусовым горизонтом. В западной части провинции располагаются темно-серые лесные почвы в сочетании с черноземно-луговыми, черноземами выщелоченными и оподзоленными. Серые и светло-серые почвы занимают верхние части склонов и водораздельные поверхности. В центральной части провинции располагаются заболоченные леса, где встречаются серые лесные глееватые и глеевые почвы со вторым гумусовым горизонтом. Много заболоченных участков с торфяными осоко-тростниковыми почвами. В вос-

точной части провинции почвенный покров представлен серыми лесными и серыми лесными глееватыми почвами со вторым гумусовым горизонтом различной степени оподзолености и гумусированности. Почвы характеризуются следующими провинциальными особенностями: большей гумусированностью, по сравнению с почвами более западных провинций; меньшей мощностью гумусовых горизонтов; большей сохранностью вторых гумусовых горизонтов.

2.2.5. Сельскохозяйственное использование серых лесных почв

Территория, занятая серыми лесными почвами - это важная земледельческая зона, где выращивают яровую и озимую пшеницу, сахарную свеклу, кукурузу, картофель, лен и др. В европейской части широко развито садоводство.

Какие основные факторы лимитируют их плодородие? В пределах зоны с запада на восток значительно возрастает суровость и континентальность климата, ухудшаются условия увлажнения. Обеспеченность теплом в зоне сильно варьирует, убывая с юга на север и с запада на восток. Часть территории зоны испытывает заметный недостаток влаги, тогда как в ряде сибирских районов зоны, важным лимитирующим фактором является недостаток тепла.

Лимитирующим фактором плодородия почв на обширных территориях зоны является активное развитие процессов водной эрозии.

Для всех подтипов Л1, Л2, Л3 при движении с запада на восток наблюдается увеличение содержания гумуса в пахотном слое и некоторое уменьшение мощности гумусового горизонта.

Л1 и Л2 характеризуются преимущественно кислой реакцией, не благоприятными водно-физическими свойствами: при распашки легко теряют структуру, склонны к заплыванию и образованию корки. Они характеризуются невысокой способностью к образованию нитратов, которые в тоже время активно вымываются из этих почв. Верхние горизонты Л1 Л2 в засушливые периоды довольно быстро иссушаются. В периоды дождей, в связи с низкой водопроницаемостью иллювиальных горизонтов, верхние горизонты

этих почв могут сравнительно легко переувлажняться. Перечисленные отрицательные особенности более явно выражены у Л1, по сравнению с Л2 и в почвах, сформированных на моренных отложениях, по сравнению с покровными суглинками.

Худшими свойствами и более низким плодородием характеризуются серые лесные оглеенные почвы, которые более длительное время находятся в переувлажненном состоянии и имеют менее благоприятный тепловой режим. В меньшей степени отрицательные особенности выражены у подтипа Л3.

Серые лесные почвы восточных регионов, как правило, лучше оструктурены по сравнению с аналогичными почвами западных регионов, часто имеют более высокое содержание подвижных форм питательных веществ. Однако они характеризуются неблагоприятным тепловым режимом, глубоким промерзанием и медленным оттаиванием, часто с признаками мерзлотного оглеения. Микробиологические процессы протекают в них менее активно, особенно в весенний период. Эти неблагоприятные почвенные особенности на фоне сурового континентального климата, короткого вегетационного периода обуславливают относительно низкое плодородие Л1 и Л2 восточных регионов по сравнению с западными.

Исходя из перечисленных особенностей, главное направление повышения плодородия как Л1 так Л2 – их окультуривание с помощью комплекса мероприятий, направленных на создание мощного плодородного пахотного слоя; систематическое внесение органических и минеральных удобрений, углубление пахотного слоя, травосеяние. Необходимо помнить, что эффективное использование серых лесных почв может идти лишь на базе глубокого знания генезиса, их состава и свойств, с учетом провинциальных (фациальных) и местных особенностей.

В европейской части широко развита эрозия. Поэтому в комплексе агротехнических приемов обязательны противоэрозионные мероприятия:

- обработка почвы поперек склона;
- устройство земляных гребней;

- бороздование

Особое значение для прекращения эрозии и повышения плодородия, эродированных серых лесных почв имеют противоэрозионные лесные насаждения, почвозащитные севообороты и рациональное применение удобрений.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите основные элементарные почвообразовательные процессы, формирующие профиль серых лесных почв и дайте их краткую характеристику. 2. Особенности проявления факторов почвообразования на территории лиственно-лесной зоны. 3. Строение, состав и свойства серых лесных почв. 4. Сходства и различия серых лесных, дерново-подзолистых и черноземных почв. 5. Подтиповые особенности серых лесных почв. 6. Фациально-провинциальные особенности серых лесных почв. 6. Агрономическая оценка серых лесных почв.

2.3. Черноземы

2.3.1. География черноземов. Условия почвообразования

Благодаря своим уникальным свойствам, огромным потенциальным возможностям черноземы занимают особое положение среди других типов почв. В.В. Докучаев писал: «...нет цифр, какими можно было оценить силу и мощь царя почв, нашего русского чернозема. Он был, есть и будет кормильцем России»(1953). «Главной житницей человечества» называл черноземы Л.И. Прасолов.

Черноземы стали объектом исследования с самого зарождения науки о почве. Создание генетического почвоведения начинается с монографии В.В.Докучаева «Русский чернозем» (1883). Большой вклад в изучение происхождения, состава и свойств почв внес П.А.Костычев в работе «Почвы черноземной области России» (1886).

Черноземы распространены на материках северного полушария Евразии, Северной Америки. В России черноземы формируются в лесостепной и степной зонах суббореального пояса (рис. 9). Они занимают обширные пространства

в европейской части России от южной окраины Московской области на севере до Краснодара и Кубани на юге, от западных границ Курской и Белгородской областей до Новосибирска на востоке. Далее черноземы встречаются отдельными массивами до Красноярска и к востоку от Улан-Удэ в межгорных котловинах Забайкалья.



Рис. 9. Черноземные почвы лесостепной и степной зон

Климат. Черноземы развиваются в условиях суббореального слабоаридного климата, с хорошо выраженной сезонной контрастностью. При большой широтной протяженности черноземной зоны различные фации черноземов существенно отличаются между собой по климатическим показателям (таб. 5).

Таблица 5

Характеристика климатических показателей

Показатели	Европейская часть	Восточная Сибирь	Забайкалье
Сумма активных Температур, град.	2000-3000	1600-1800	1500-2000
Т-ра холод. мес.	-7-16 ⁰	-18-20 ⁰	-24-28 ⁰
Т-ра теплог. мес.	+18-20 ⁰	+18-20 ⁰	+18-20 ⁰
Осадки, мм	270-500	300-400	300-370
КУ	0,5-1,0	0,5-1,0	0,6-1,0
Тип водного режима	Изменяется от периодически промывного до непромывного		

Отмеченные различия в климатических показателях накладывает определенную специфику на формирование черноземов, что объясняет их зональные, фациальные и провинциальные особенности.

Рельеф. Черноземы распространены преимущественно на платформенных равнинах. Широкое распространение здесь получают неглубокие плоские понижения, которые в степной зоне часто достигают нескольких километров в поперечнике – блюдца, поды. В Азиатской части страны территория зон охватывает южную оконечность слабодренированной Западно-Сибирской низменности и северную часть Центрально-Казахстанского мелкосопочника, равнинность которого нарушается отдельными сопками, возвышающимися над окружающей территорией на 20-50 м. Восточнее черноземы встречаются островами среди других типов почв в межгорных впадинах, котловинах и на слабодренированных склонах горных систем.

Почвообразующие породы. Черноземы формируются главным образом на лессах и лессовидных суглинках, породах карбонатных и пористых. Реже они могут встречаться на третичных глинах. Гранулометрический состав в большинстве случаев суглинистый или глинистый. В северной части Среднерусской возвышенности их формирование может идти на бескарбонатной морене и покровных суглинках, не содержащих карбонатных солей. Небольшая часть черноземов развита на элювии плотных горных пород – гранитов, базальтов, песчаников, мергелей, что определяет их специфику. В качестве почвообразующих пород встречаются и древние коры выветривания, преимущественно мезозойские, имеющие ясные черты ферралитности. Таким образом, почвообразующими породами для черноземов служат преимущественно рыхлые наносы различного генезиса и гранулометрического состава (от глин до супесей). Единственные породы, на которых не образуются черноземы – «бедные» кварцевые пески.

В черноземной зоне Европейской части России можно отметить следующие пространственные изменения в свойствах почвообразующих пород:

- на территориях широкого распространения лессовых отложений их гранулометрический состав изменяется от легкосуглинистого до тяжелосуглинистого в направлении с севера на юг;

- легко и среднесуглинистые рыхлые отложения преимущественно встречаются в западной и центральной части европейского ареала черноземов; в восточном направлении они постепенно сменяются тяжелосуглинистыми и глинистыми отложениями; примерной границей между ними можно считать западные склоны Приволжской возвышенности;

- в зоне лесостепи практически повсеместно распространены двучленные отложения с контактом пород на глубине 2-5 м. Вертикальное изменение гранулометрического состава чаще незначительны, в пределах одной – двух градаций, но могут быть и резкими, когда поверхностные суглинистые отложения перекрывают водно-ледниковые пески или коренные породы.

В Азиатской части для черноземной зоны трудно подметить какие-либо закономерности в изменении почвообразующих пород, так как участки черноземов разобщены и часто приурочены к различным геотектоническим структурам.

Биологический фактор. Черноземы – это почвы травянистых формаций (рис. 10). Формирование характерного гумусового профиля почв обусловлено воздействием травянистой растительности с её мощной, быстро отмирающей и легкогумифицирующейся корневой системой. Основные особенности биологического круговорота травянистых растительных сообществ заключается в том, что:

- ежегодно с отмирающими частями в почву возвращаются практически то же количество питательных веществ, которое было использовано на прирост;

- большая часть этих веществ возвращается не на поверхность почвы, а непосредственно в почву с корнями.



Рис. 10. Лугово-степной ландшафт

Количество растительной массы естественных травянистых сообществ на черноземах высокое: в лесостепи Русской равнины 30-40 ц/га составляет наземная фитомасса и около 200 ц/га – корни; общая фитомасса составляет 250-300 ц/га. Прирост корней – 50-60% от общей биомассы. Ежегодный опад, в котором преобладают зеленые части растений, составляют 50-55% от всей биомассы, что более чем в два раза превосходит опад широколиственных лесов. При этом 40-60% опада составляют корни растений. Опад характеризуется высокой зольностью 7-8% (это в 3-5 раз выше, чем в лиственных и хвойных лесах). В почву с опадом поступает большое количество зольных элементов и азота – 600-1400 кг/га (под хвойными лесами 300-400 кг/га).

В черноземной зоне по растительности выделяют три подзоны:

- лесостепь с луговой степью;
- разнотравно-дерновинно-злаковую степь;
- дерновинно-злаковую степь.

В свою очередь лесостепь с луговой степью подразделяется на:

- а) остепненные луга, располагающиеся севернее;
- б) луговые степи, которые занимают территорию южнее.

Остепненные луга характеризуются преобладанием разнотравья и корневищных злаков (пырей), значительно меньше в травостое участвуют луго-

вые дерновинные злаки, а ксерофитные степные дерновинные злаки (типчак, тонконог, ковыли) встречаются как примеси. Хорошо выражен напочвенный покров из мха (*Thuidium abeitinum*). Травостой высокий и густой. Характерно постепенное затухание вегетации к осени, без засушливого летнего периода полупокоя, что свойственно более южным степям.

Луговые степи – более ксерофитны. Преобладают степные дерновинные злаки, хотя много ещё луговых и корневищных злаков. В обильном разнотравье появляются более ксерофитные виды. Имеют напочвенный покров из мхов, высокий густой травостой, летнего периода полупокоя нет (рис. 11).



Рис. 11. Разнотравно-злаковая луговая степь с участием шалфея поникшего, свербиги, мытника и др.

Состав остепненных лугов и луговых степей заметно изменяется при движении с запада на восток: исчезает костер степной, шалфей (*Salvia pratensis*), осока низкая (*Carex humilus*). Появляются восточные виды, корневищные полыни (*Artemisia latifolia*); далее на восток много видов сибирско-монгольской группы, а забайкальские луговые степи отличаются большим количеством даурско - монгольских, сибирско-монгольских и восточносибирско - дальневосточных видов. Для этой территории характерна пижмовая

луговая степь. Травостой лесостепи на востоке менее густой и высокий и отличается меньшим количеством видов.

Разнотравно-дерновинно-злаковая степь (настоящие степи) отличается ксерофитностью. Преобладают плотнoderновинные (ковыли) и мелкoderновинные (типчаки) злаки (рис. 12). Корневищных злаков, осок и разнотравья меньше. Среди разнотравья много ксерофитных видов, а в напочвенном покрове - лишайников и сине-зеленых водорослей. Травостой менее высок. Выражен период полупокоя многих господствующих злаков.



Рис. 12. Цветет ковыль

Дерновинно-злаковые степи характеризуются господством наиболее ксерофитных дерновинных злаков. Корневищных злаков и осок мало.

Заметную роль начинают играть полукустарнички, обильны эфемеры и эфемероиды, много лишайников и сине-зеленых водорослей. Травянистый покров изрежен, отчетливо выражен период летнего полупокоя для большинства злаков.

С запада на восток состав разнотравно-дерновинно-злаковых степей меняется более заметно, чем луговых степей: появляются новые виды ковылей, среди разнотравья присутствуют сибирские, казахстанские и южно-сибирско-казахстанские виды. Эфемероиды и эфемеры становятся многочисленными.

К востоку от Алтая разнотравно-крупнодерновинно-злаковые степи сменяются их аналогами – разнотравно-мелкодерновинными степями (типчаки, мятлики, тонконоги, житняки, змеевка, причем преобладают восточно-сибирско-монгольские виды). Из ковылей только ковыль-тирса. Эфемеры практически отсутствуют, эфемероиды малочисленны и в видовом составе бедны.

Дерновинно-злаковые степи в средней части Сибири и Забайкалья сменяются змеевко-тырсовыми и вострецово-тырсовыми степями, перистые ковыли сменяют волосковидные ковыли. Дерновинные злаки представлены в основном житняком гребенчатым и мятником кистевидным.

На фоне происходящих изменений климата, почвообразующих пород, рельефа и растительности в лесостепной и степной зонах распространения черноземных почв формируются их подзональные и фациальные особенности.

2.3.2. Генезис черноземов

В.В. Докучаев, выделивший чернозем как почвенный тип, рассматривал его как почву растительно-наземного происхождения, образовавшуюся при изменении материнских горных пород под действием климата и степной растительности.

По вопросу образования черноземов были высказаны различные точки зрения, которые в настоящее время представляют исторический интерес. Эти гипотезы можно объединить в три группы:

- гипотезы о морском происхождении черноземов (Паллас, 1799; Мурчисон, 1842; Петцольд, 1851);
- теории болотного образования черноземов (Эйхвальд, 1850; Борисьяк, 1852);
- теории растительно-наземного происхождения черноземов (Ломоносов, 1763; Рупрехт, 1866; Докучаев, 1883).

Современные представления об образовании черноземов подтверждают гипотезу растительно-наземного их происхождения. Это нашло отраже-

ние в работах Л.И.Прасолова, В.И.Тюрина, В.Р.Вильямса, Е.А.Афанасьевой, М.М.Кононовой, Ю.А.Ливеровского и других ученых.

Наиболее важными процессами образования черноземов являются дерновый и окарбонирование. Последний выражен в основном в профильной миграции гидрокарбоната кальция, который образуется при разложении растительных остатков, богатых кальцием.

Ведущим процессом почвообразования черноземов является дерновый, который применительно к черноземным почвам носит название гумусово-аккумулятивный процесс. Именно он обуславливает развитие мощного гумусово-аккумулятивного горизонта, накопление элементов питания и оструктурирование профиля.

Гумусово-аккумулятивный процесс и миграция гидрокарбоната кальция в профиле, протекающая под многолетней растительностью травянистых степей в лесостепной и степной зонах, в условиях периодически промывного и непромывного типов водных режимов и формируют гумусовый и карбонатный профили черноземных почв. На основные почвообразовательные процессы могут накладываться ряд других элементарных почвообразовательных процессов, которые по-разному, проявляются в подтипах черноземных почв: оподзоливание, выщелачивание, осолонцевание, осолодение, солончаковый, оглинение и т.д.

В почву с опадом поступает ежегодно большое количество зольных элементов и азота (600-1400 кг/га), богатых основаниями. Содержание азота самое высокое в опаде лугово-степных сообществ (1,0-1,4%). В черноземах, исходя из особенностей их местообитания, создаются наиболее благоприятные условия для образования гумуса при разложении опада. Этому способствуют:

- щелочная реакция среды;
- достаточный доступ кислорода;
- оптимальное увлажнение без интенсивного выщелачивания;

- богатство растительных остатков белковыми веществами и основаниями.

Лучшие условия для гумификации создаются весной и ранним летом, в периоды, когда почвы имеют благоприятные температуры и достаточный запас влаги. В период летнего иссушения и прерывистого увлажнения микробиологические процессы затухают, что предохраняет формирующиеся гумусовые вещества от быстрой минерализации. Повышение температуры и некоторое иссушение почвы летом усиливает процессы усложнения гумусовых веществ, вследствие реакций поликонденсации и окисления.

Улучшение водного режима осенью активизирует микробиологические процессы, однако быстро наступающий период с низкими температурами препятствует процессам минерализации. Зимой, при промерзании почвы, идут процессы денатурации гумусовых веществ. Своеобразный синусоидальный процесс изменения гидротермического режима, обусловленный благоприятным сочетанием факторов почвообразования, создает уникальные условия для яркого проявления гумусово-аккумулятивного процесса.

Богатство опада растительности черноземной зоны кальцием приводит к непрерывному образованию в почвах биогенного кальция и к его миграции в форме бикарбоната. Черноземы лесостепи характеризуются периодически промывным типом водного режима. Наиболее глубокое промачивание почв происходит раз в 10-14 лет до уровня грунтовых вод в период весеннего снеготаяния. С нисходящим током воды выносятся растворимые вещества, прежде всего бикарбонат кальция, однако весной его содержание в почве невелико, так как относительно низкие температуры подавляют биологическую активность, в почвенном воздухе содержание CO_2 понижено и растворимость карбонатов мала. Поэтому вынос $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ из карбонатного горизонта невысокий. Летом, вследствие дессукации и отчасти физического испарения в почве идут восходящие токи. Количество воды, перемещающейся вверх, меньше, чем нисходящий поток весной. Однако восходящие растворы обогащены $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, так как летом содержание CO_2 в почвенном воздухе из-за

активизации биологической деятельности высокое и соответственно выше растворимость карбонатов. Восходящими токами в среднюю часть профиля возвращается гидрокарбонат кальция, вынесенный весной, чем и поддерживается существование карбонатного горизонта и высокое содержание $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ в почвенном растворе (рис. 13).

Степные целинные черноземы обладают непромывным типом водного режима. В этих черноземах миграция карбонатов менее выражена, их вынос ослаблен.



Рис. 13. Новообразования карбонатов в почве (прожилки и трубочки)

Миграция карбонатов в профиле черноземов обеспечивает высокую степень насыщенности коллоидов кальцием, формирование гуматно - кальциевого гумуса, нейтральную и слабощелочную реакцию среды, наличие карбонатного горизонта и в целом, стабильность почвенной массы чернозема.

Наиболее благоприятные условия черноземообразования создаются в южной части лесостепной зоны в подтипе чернозем типичный, где формируется максимальное количество растительной массы и наилучшим образом складывается гидротермический режим.

К югу нарастает дефицит влаги, снижается количество поступающего опада в почву, ухудшается его азотно-зольный состав, а также уменьшается глубина проникновения корневых систем растений в почву. Все это определяет и менее интенсивный процесс гумусонакопления с продвижением к югу зоны распространения черноземов.

Роль биологического круговорота в формировании свойств черноземах определяется не только химическим составом растений степи, сколько его высокой интенсивностью (большим количеством ежегодно обращающихся элементов), поступлением основной массы опада внутрь почвы, активным участием в разложении органического вещества бактерий, актиномицетов, беспозвоночных животных, для которых благоприятен биохимический состав опада и общая биоклиматическая обстановка.

Большую роль в формировании свойств черноземных почв играет мезофауна, особенно велика роль дождевых червей. Их численность в профиле типичных черноземов достигает 100 и более на 1 м². При таком количестве дождевые черви ежегодно выбрасывают на поверхность до 200 т почвы на 1 га. В результате суточных и сезонных миграций они проделывают большое количество ходов. Вместе с отмершими частями растений дождевые черви захватывают частицы почвы и образуют в процессе переваривания прочные глинно-гумусовые комплексы, выбрасываемые в форме капролитов. По мнению Высоцкого, черноземы обязаны в значительной степени дождевым червям своей зернистой структурой.

Целинная степь была местом обитания большого количества позвоночных. Наибольшую численность и значение имели землерои (суслики, слепыши, полевки, сурки и т.д.), которые перемешивали и выбрасывали на поверхность большое количество земли. Устраивая в почве норы, они образовывали кротовины – ходы, засыпанные массой верхнего гумусного слоя. Благодаря перемешиванию почвы, грызуны постепенно обогащали гумусовые горизонты карбонатами, чем замедляли процесс выщелачивания, а глубокие горизонты – гумусом, что приводило к опусканию границы гумусового горизонта.

Таким образом, их деятельность способствовала формированию наиболее характерных свойств черноземов.

В настоящее время целинных черноземов практически не осталось, большая часть их распахана. Биологический фактор существенно изменился при вовлечении черноземов в земледелие (таб. 6). Сельскохозяйственная растительность покрывает почву не более 4 месяцев в году, за исключением посева многолетних трав. Биологический круговорот стал разомкнутым. Количество ежегодно создаваемой фитомассы в агроценозах меньше, чем в целинной степи. Особенно велика разница в количестве продуцируемой подземной биомассы (ризомассы). В биологический круговорот вовлекается меньше азота и минеральных элементов. В результате отчуждения с урожаем пахотные черноземы по сравнению с целиной получают в 4 раза меньше органического вещества, в 3 раза меньше азота, кальция, фосфора, калия и в 6-7 раз меньше кремния и таких важных структурообразователей, как железо и алюминий (Носко и др., 1983).

Таблица 6

Продукция и поступление растительных остатков в почву в природных экосистемах и агроценозах (АГЦ)

Показатели, т/га сух, в-ва в год	Лесостепь, Европейская часть		Лесостепь, Зап. Сибирь		Степь, Казахстан	
	Луговая степь	АГЦ с удобр.	Луговая степь	АГЦ с удобр.	Засушливая степь	АГЦ с удобр.
Первичная продукция						
Среднее поступление	24,7	12,6	24,5	12,0	20,8	10,7
Поступление остатков						
Среднее поступление	24,7	5,8	24,5	5,9	20,8	5,5

На пашне значительно увеличивается численность микрофлоры, но при этом резко снижается численность и особенно биомасса беспозвоночных, прежде всего дождевых червей. Позвоночные землерои на пашне не обитают. Изменяющиеся условия почвообразования сказываются как на морфологии,

так и на внутренних свойствах черноземных почв. Ухудшается структура, сокращается мощность гумусового слоя, снижается содержание гумуса, изменяется его качественный состав.

Черноземы как тип характеризуются следующими основными признаками и свойствами:

- черноземы имеют мощный и интенсивно прокрашенный гумусово-аккумулятивный слой (горизонт). В среднем его мощность колеблется от 50 до 100 см, но может достигать и 200 см.

- темно-серая, часто почти черная окраска верхнего горизонта обусловлена высоким содержанием гумуса 4-9% и даже 14%, то есть 1/5 и 1/10 всего валового содержания соединений в данной почве приходится на гумус. Если мощность гумусового горизонта пересчитать на 1 га, то получим внушительную цифру 600-700 т/га.

- отсутствие резко выраженной дифференциации почвенного профиля на генетические горизонты. Заметно лишь постепенное снижение прокраски гумуса с глубиной.

- хорошая оструктуренность – зернистая или комковато-зернистая, обладающая высокой прочностью к разрушению.

Строение почвенного профиля

Для типа чернозем характерно наличие 2-х генетических горизонтов:

гумусово - прогрессивно – аккумулятивного, характеризующегося большой мощностью, высоким содержанием гумуса;

карбонатно-аккумулятивного, в котором происходит накопление карбонатов, различающегося как по содержанию, так и по форме карбонатных образований.

Встречаются и бескарбонатные черноземы (на элювии плотных силикатных пород) и, наоборот, черноземы, содержащие карбонаты с поверхности или по всему профилю.

Тип черноземной почвы имеет следующее строение профиля:

A0 – степной войлок, выделяется под целинной растительностью, представлен высохшими остатками травянистой растительности;

A – гумусово-аккумулятивный (гумусовый), однородно темноокрашенный горизонт с зернистой, комковато-зернистой структурой;

AB (B1) – гумусовый переходный (переходный по гумусу), темноокрашенный с некоторым побурением, которое усиливается книзу;

B2- горизонт гумусовых затеков;

Вса (Вк) – карбонатно-иллювиальный, горизонт максимального скопления карбонатов, бурно вскипает, постепенно переходит в почвообразующую породу;

Сса (Ск) – почвообразующая карбонатная порода.

На пахотных территориях распаханная часть горизонта А выделяется в самостоятельный горизонт Апах.

Общая мощность гумусового горизонта определяется по суммарной мощности горизонтов: A+AB (B1).

Общие типовые свойства черноземов

В черноземах слабо развиты процессы разрушения, перемещения и превращения минералов тонких фракций. Оглинивание заметно проявляется только в черноземах теплых фаций, где оно приводит к накоплению ила в верхней и средней частях почвенной профили. Элювиально-иллювиальная дифференциация почвенной толщи по гранулометрическому, минералогическому и химическому составу или не проявляется или развита слабо (черноземы оподзоленные, выщелоченные, солонцеватые и осолоделые).

Минералогический состав черноземов определяется, прежде всего, составом почвообразующих пород. В черноземах, сформированных на лессах и лессовидных суглинках, во фракции >1 мкм преобладают кварц (60-80%), полевые шпаты (10-20%). В составе ила преобладают гидрослюды (50-60%), затем минералы с расширяющейся решеткой (30-40%) и каолинит (менее 10%).

Черноземы богаты гумусом, его содержание в верхних горизонтах может достигать 10-12%, больше реже. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, а среди них фракция, связанная с кальцием. Отношение

Сгк:Сфк-1,5-2,5. Гумус отличается высокой степенью конденсации, полимеризации и прочностью связи с глиной. ЕКО высокая (до 50 мг-экв/100 г почвы), в составе ППК преобладает Са, содержание Mg в 5-8 раз меньше.

Подтипы черноземов типичных, обыкновенных и южных полностью насыщены основаниями, черноземы оподзоленные и выщелоченные содержат небольшое количество обменного водорода в верхнем горизонте, черноземы обыкновенные и южные – обменный натрий. Подтипы черноземов лесостепи: оподзоленные и выщелоченные отличаются слабокислой реакцией верхней части профиля, в степных подтипах черноземов – реакция среды слабощелочная по всему профилю.

Физические свойства черноземов в некотором отношении характеризуют природу почвы более ярко, чем его химические свойства. Черноземы обладают исключительно благоприятными водно-физическими свойствами, обусловленными прекрасной зернистой водопрочной структурой гумусового горизонта. Благодаря этой структуре гумусовый горизонт рыхл, имеет оптимальную пористость, влагоемкость и водопроницаемость. Плотность верхних горизонтов составляет – 1,0-1,2 г/см³, пористость метровой толщи около 50%, водопроницаемость 200 мм/час и более, полная влагоемкость метровой толщи около 50%.

По «Классификации и диагностике почв России» (2004) в отделе аккумулятивно-гумусовых почв на правах самостоятельных типов выделяются:

- **черноземы глинисто-иллювиальные** (по классификации (1977) этот тип объединил два подтипа черноземов: оподзоленные и выщелоченные). Строение профиля: AU – VI – C(са), где: AU – темногумусовый; VI - глинисто-иллювиальный; C(са) – карбонатная почвообразующая порода.

- **черноземы** (типичные и обыкновенные, частично выщелоченный подтипы черноземов). Строение профиля: AU – ВСА – Сса, где AU – темно-

гумусовый; ВСА – аккумулятивно-карбонатный; Сса – карбонатная почвообразующая порода.

- **черноземы текстурно-карбонатные** (подтип черноземов южных и подтип темно-каштановых почв). Строение профиля: AU – САТ – Сса, где AU – темногумусовый; САТ – текстурно-карбонатный; Сса – карбонатная почвообразующая порода.

2.4. Лесостепная зона черноземов оподзоленных, выщелоченных и типичных

Лесостепная зона на севере граничит с лиственно-лесной зоной серых лесных почв, на юге со степной и сухостепной областью (рис. 14). Зона имеет большую протяженность как с севера на юг, так и с запада на восток. Большая протяженность зоны в широтном и меридиональном направлении обуславливает разнообразие природных условий, определяет подтиповые и фациальные особенности черноземов.



Рис. 14. Лесостепная зона черноземов оподзоленных, выщелоченных и типичных

В лесостепи по КиДП СССР (1977) тип черноземных почв представлен тремя основными подзональными подтипами:

- оподзоленных черноземов;
- выщелоченных черноземов

- типичных черноземов.

Для них характерны следующие особенности почвообразования:

- глубокое и периодически сквозное промачивание;
- отсутствие накопления легкорастворимых солей в почвенном профиле в автоморфных условиях;
- интенсивная аккумуляция гумуса с образованием мощных гумусовых горизонтов;
- наложение комплекса процессов, оподзоливающих профиль.

В связи с отмеченными особенностями дифференциация профиля в черноземах лесостепи или не проявляется или развита очень слабо. В частности, в черноземах оподзоленных и выщелоченных верхняя часть профиля несколько обеднена, а горизонт В обогащен илом, полутороксидами железа и алюминия. В типичных черноземах распределение ила, кремния, алюминия, железа по профилю почв равномерное. Существенны различия лишь в распределении гумуса и связанных с ним биофильных элементов, а также кальция и магния карбонатов (таб. 7).

Таблица 7

Сравнительная характеристика подтипов черноземов лесостепи.

Подтип чернозема	Мощность горизонта А+В1, см.	Глубина вскипания, см	Содержание гумуса в %	Запасы гумуса в метровом слое, т/га
оподзоленный	50-80	140-150	5-8	450-500
выщелоченный	50-80	100-140	6-10	500-600
типичный	85-120	85-120	8-12	500-800

Распределение подтипов черноземных почв лесостепи по рельефу представлено на рис. 15.

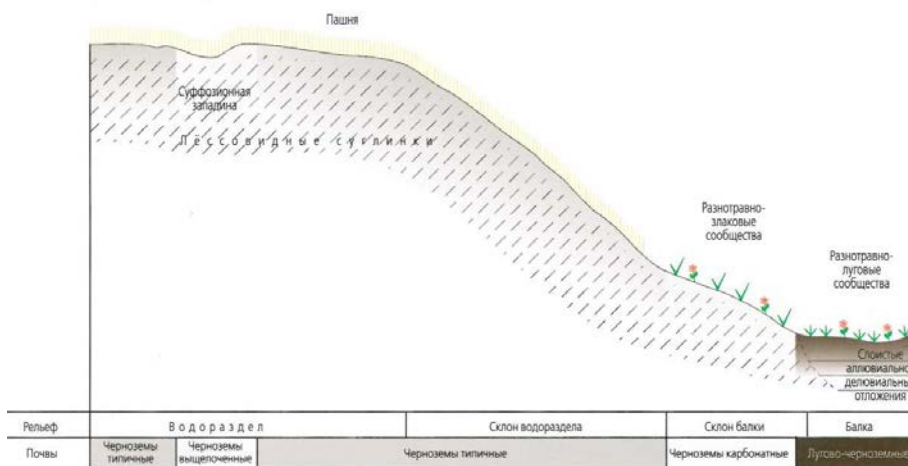


Рис. 15. Схематический почвенно-геоморфологический профиль с черноземами типичными в условиях эрозионного рельефа. Лесостепь. Среднерусская возвышенность (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Лесостепные черноземы формируются под остепненными лугами и луговыми степями. Их фитомасса достигает 200-300 ц/га. С опадом ежегодно поступает в почву около 700 кг/га азота и зольных элементов. В общем балансе химических веществ в северных степях преобладают кальций и азот, при значительном участии кремнезема. Скорость разложения растительных остатков отстает от их поступления, в результате на поверхности почвы образуется степной войлок в количестве 80-100 ц/га. В лесостепной зоне более влажные условия климата способствуют большему выносу оснований из опада. Это, в свою очередь, приводит к образованию более кислых органических продуктов превращения растительных остатков, нейтрализация которых частично идет уже за счет разложения почвенных минералов. В этих условиях, на основной гумусово-аккумулятивный процесс, могут накладываться процессы оподзоливания и выщелачивания. Почвенный профиль черноземов лесостепи промыт от легкорастворимых солей.

2.4.1. Черноземы типичные

По КиДПР – Черноземы.

По WRB – *Voronic. VermicCHERNOZEMS*

Основной ареал типичных черноземов приурочен к южной части лесостепной зоны несколько южнее оподзоленных и выщелоченных черноземов.

Они формируются под богатыми разнотравно-злаковыми луговыми степями в условиях семиаридного климата на рыхлых, обычно карбонатных, преимущественно суглинисто-глинистых (реже супесчаных) отложениях разного генезиса. В подтипе типичного чернозема, который характеризуется «максимальным напряжением» черноземного процесса, складываются наиболее благоприятные условия для проявления гумусово-аккумулятивного процесса. Для него характерно: мощный гумусовый профиль, интенсивное накопление гумуса, азота, зольных элементов, неглубокое вымывание карбонатов, отсутствие элювиально-иллювиальной дифференциации почвенного профиля по илу и полутороксидам.

В настоящее время основные массивы типичных черноземов распаханы, естественная растительность сохранилась лишь небольшими отдельными участками в пределах заповедных территорий.

Характерными диагностическими признаками чернозема типичного могут служить:

- смыкание нижней границы гумусового горизонта и верхней границы карбонатного горизонтов; граница вскипания совпадает с нижней границей гумусового горизонта;

- форма карбонатов, позволяющая отличить чернозем типичный от чернозема обыкновенного. В верхней части карбонатного горизонта обычно много мицелия.

Основные процессы почвообразования

Подстилкообразование

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктурирование интенсивное

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов (карбонатизация)

Морфологическое строение профиля

Черноземы типичные по КиДП СССР имеют следующее строение почвенного профиля:

А₀ – А – АВ (В1)- Вса - ВСса – Сса

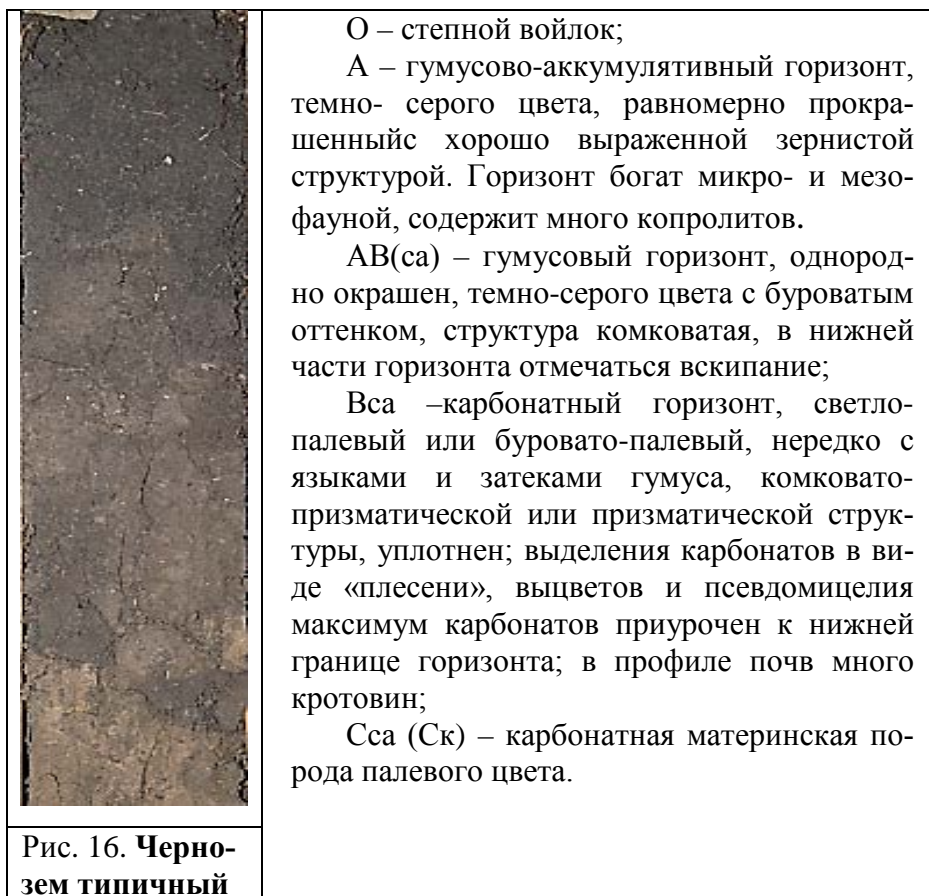
где: А₀ – степной войлок; А – гумусовый горизонт; АВ – гумусовый горизонт с коричневатым оттенком; Вса – карбонатный горизонт; ВСса – переходный; С – почвообразующая порода.

Черноземы типичные по КиДПР имеют следующее строение почвенного профиля:

О - АU - АВ(са) - Вса - ВСса – Сса

где: А₀ – степной войлок; АU – гумусовый горизонт темно-серого цвета; АВ(са) – гумусовый горизонт с буроватым оттенком; Вса - карбонатный горизонт; ВСса – переходный; С – почвообразующая порода (рис.16).

Общая мощность прокрашенных гумусом горизонтов А+АВ(са) колеблется от 60-100 см (в черноземах Среднерусской возвышенности) до 40-70 см (в Заволжье, Предуралье и Сибири). Характерный диагностический признак типичных черноземов - смыкание нижней границы гумусового и верхней границы карбонатного горизонтов.



Классификация почв

По Классификации и диагностике почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем типичный лесостепной зоны

По КиДПР чернозем типичный соответствует в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу чернозем (таб. 8).

Таблица 8

Классификации и диагностике почв России» (2004). Черноземы

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ (Ч)
Подтипы:
Чернозёмы миграционно-мицелярные

Свойства

Черноземы типичные отличаются высоким содержанием гумуса 5-12%. Падение гумуса по профилю постепенное. Преобладают гуминовые кислоты, отношение Сгк:Сфк около 2,0. Среди гуминовых кислот преобладает фракция 2, связанная с кальцием. За пределами гумусового горизонта гумус становится фульватным (0,7-0,4). В вертикальном распределении гуминовых кислот фракции 2 наблюдается увеличение их содержания в средней и, особенно в нижней части гумусового горизонта, столь характерное для почв лесостепи и свидетельствующее о миграции по профилю гуминовых кислот, способных осаждаться кальцием. Реакция почв близка к нейтральной (рН 6,5-7,0), в карбонатных горизонтах слабощелочная. Емкость поглощения высокая (35-60 мг-экв на 100 г почвы). Содержание ила и полутонких окислов остается постоянным по всему профилю, колебания валового состава почв связаны только с изменением состава почвообразующих пород. Карбонатный горизонт в черноземах типичных Восточной Европы присутствует всегда, но в нем, безусловно, преобладают миграционные формы выделения карбонатов (выцветы, прожилки, псевдомицелий). Карбонаты мобильны и отличаются значительным диапазоном сезонных миграций. Почвы характеризуются прекрасной водопроходной структурой, благодаря чему в них создается оптимальный водно-воздушный режим. Биологическая активность почв высокая.

2.4.2. Черноземы выщелоченные

По КидПР – Черноземы глинисто-иллювиальные

По WRB – CREY-LuvisPHAEOZEMS. LuvisCHERNOZEMS

Основной ареал их располагается к северу от черноземов типичных в условиях семигумидного климата. Они формируются на рыхлых обычно карбонатных отложениях разного генезиса под злаково-разнотравными остепненными лугами или разреженными лиственными лесами паркового типа (рис. 17). В настоящее время целинная лесостепная растительность почти повсеместно сведена. Водный режим почв периодически промывной.

Характеризуется совмещением интенсивного гумусонакопления с выщелачиванием карбонатов из гумусового и подгумусового горизонтов. В профиле диагностируются слабые признаки элювиально-иллювиальной дифференциации по илу, физической глине и валовому содержанию R_2O_3 , которая может морфологически проявляться в наличии гумусовых затеков и бурых пленок, и корочек по граням структурных отдельностей в горизонте В2 (горизонт гумусовых затеков).



Рис. 17. Цветущий разнотравный луг (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктуривание интенсивное

Выщелачивание

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Лессиваж

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР чернозем выщелоченный имеет строение профиля:

A₀ - A - AB(B₁) - B₂ - BC(ca) - Cca

где: A₀ – степной войлок; - A – гумусовый горизонт; AB – гумусовый горизонт с буроватым оттенком; B₂ – горизонт гумусовых затеков; BC(ca) переходный; Cca – почвообразующая порода.

По КидПР чернозем выщелоченный имеет строение профиля:

O - (Av) - A - AB - BT - B(ca) - BCca – Cca

где: O – степной войлок; - A – гумусовый горизонт; AB – гумусовый горизонт с буроватым оттенком; BT – текстурный горизонт; B(ca) – карбонатный горизонт; BC(ca) переходный; Cca – почвообразующая порода.

Общая мощность гумусовых горизонтов (A+AB) – 50-80 см, в отдельных почвах достигает 40-120 см (рис. 18).

Характерным диагностическим признаком чернозема выщелоченного является наличие бескарбонатного горизонта между нижней границей гумусового горизонта и линией вскипания. Устойчивый бескарбонатный горизонт, расположенный в пределах горизонта B₂, имеет среднюю мощность 30-40 см. В зависимости от его мощности черноземы, выщелоченные подразделяются на следующие виды: слабовыщелоченные <20 см, средневщелоченные – 20-40 см и сильновщелоченные > 40 см.

	<p>О – степной войлок;</p> <p>А – гумусово-аккумулятивный горизонт, темно-серый или серовато-черный, хорошо выраженной зернистой или комковато-зернистой структурой, рыхлого или слабоуплотненного сложения, нижняя граница определяется по заметному общему побурению;</p> <p>АВ – гумусовый горизонт, равномерно прокрашенный, темно-серый с буроватым оттенком, или неравномерно прокрашенный с темно-серыми гумусовыми и буроватыми пятнами, ореховатой или мелкокомковатой структуры.</p> <p>ВТ – текстурный горизонт, устойчиво бескарбонатный, с отдельными темными узкими гумусовыми языками, комковато-ореховатой структуры; постепенно переходит в карбонатный горизонт.</p> <p>Вса – иллювиально-карбонатный горизонт, палево-бурый, ореховатой или ореховато-призматической структуры, наличие прожилок карбонатов определяет более светлую окраску; выделения карбонатов могут быть в виде псевдомицелия, бесформенных пятен, мучнистых скоплений; в нижней части горизонта выделения карбонатов в виде журавчиков.</p> <p>Сса – карбонатная материнская порода палевого цвета.</p>
<p>Рис. 18. Чернозем выщелоченный</p>	

Классификация почв

По Классификации и диагностике почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем выщелоченный лесостепной зоны.

По КиДПР чернозем выщелоченный соответствует типу чернозему глинисто-иллювиальному, отдел «Аккумулятивно-гумусовых почв» (таб. 9).

Таблица 9

Классификации и диагностике почв России» (2004). Черноземы выщелоченные

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ГЛИНИСТО-ИЛЛЮВИАЛЬНЫЕ (Чги)
Подтип:
Чернозёмы глинисто-иллювиальные типичные

В ландшафте лесостепной зоны черноземы выщелоченные занимают определенное положение на элементах рельефа (рис.19)

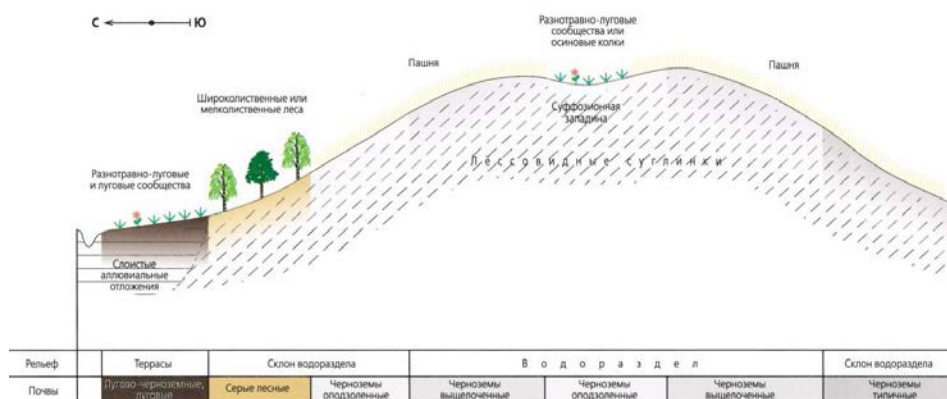


Рис. 19. Схематический почвенно-геоморфологический профиль с черноземами выщелоченными и оподзоленными в условиях эрозионного рельефа. Лесостепь. Среднерусская возвышенность (Национальный атлас почв РФ, 2014)

Свойства

Содержание гумуса в разновидностях среднего и тяжелого гранулометрического состава в верхнем горизонте составляет 5-10%, в более легких почвах – 3-6%. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, отношение $C_{гк}:C_{фк} = 1,5-2,0$. Реакция в гумусовом горизонте близка к нейтральной ($pH\ 6,6-6,8$), в выщелоченном горизонте, возможно, некоторое подкисление реакции среды. Почвенно-поглощенный комплекс почти насыщен основаниями, гидролитическая кислотность составляет 3-5 мг-экв/100 г почвы. ЕКО в верхних горизонтах составляет 40-50 мг-экв/100 г почвы. Валовой состав говорит об отсутствии передвижения SiO_2 . Диагностируются слабые признаки элювиально-иллювиальной дифференциации по содержанию полуторных оксидов и гранулометрическому составу (илу).

2.4.3. Черноземы оподзоленные

По КиДПР – Черноземы глинисто-иллювиальные

По WRB – CREY-LuvicPHAEOZEMS. LuvicCHERNOZEMS

Основной ареал располагается в северной подзоне лесостепи, на границе с серыми лесными почвами. Почвы подтипа по своей морфологии и свойствам близки к темно-серым лесным почвам. Для подтипа чернозема оподзоленного характерно совмещение процесса интенсивного гумусонакопления и слабой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля

под влиянием кислых растворов. Они формируются на рыхлых обычно карбонатных отложениях разного генезиса под злаково-разнотравными остепненными лугами или разреженными лиственными лесами паркового типа (рис. 20). В настоящее время целинная лесостепная растительность почти повсеместно сведена. Водный режим почв периодически промывной.



Рис. 20. Злаково-разнотравный луг (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктуривание интенсивное

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Подзолистый процесс

Лессиваж

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР чернозем оподзоленный имеет строение профиля:

A₀ - A - AB(A1A2) - B₂ - BC(ca) - Cca


где: A₀ – степной войлок; - A – гумусовый горизонт; AB (A1A2) – гумусовый горизонт с седоватым оттенком; B₂ – горизонт гумусовых затеков; BC(ca) переходный; Cca – почвообразующая порода.

По КидПР чернозем выщелоченный имеет строение профиля:

O - (A_v) - A - AB - BT - B(ca) - BCca – Cca

где: О – степной войлок; А – гумусовый горизонт; АВ – гумусовый горизонт с седоватым оттенком; ВТ – текстурный горизонт; В(са) – карбонатный горизонт; ВС(са) переходный; Сса – почвообразующая порода.

Общая мощность гумусовых горизонтов (А+АВ) – 50-80 см, в отдельных почвах достигает 40-120 см. (рис. 21)

	<p>А – гумусово-аккумулятивный горизонт, серый или темно-серый, комковато-зернистой или пороховато-зернистой структуры. Часто в нижней части гумусового горизонта выделяют подгоризонт А1А2. Темно-серый с седоватым оттенком, зернисто-ореховатой структуры, по граням структурных отдельностей мучнистая белесоватая присыпка;</p> <p>АВ (А1А2) – переходный гумусовый горизонт, темно-серый с седоватым оттенком с обильной белесоватой присыпкой, наибольшее количество которой обнаруживается у нижней границы гумусового горизонта, в нем часто присутствуют темные глинисто-гумусовые пленки на поверхностях структурных отдельностей;</p> <p>ВТ – текстурный горизонт бурой окраски, уплотненного сложения, на буроватом фоне хорошо прослеживаются затеки гумуса, ореховатой или тонко призматической структуры;</p> <p>ВС – бескарбонатный переходный горизонт мощностью до 70 см, бурого цвета с темными пятнами и потеками гумуса, ореховато-призматической структуры; по граням структурных отдельностей коричневые пленочки; горизонт более уплотнен и имеет более тяжелый гранулометрический состав, чем выше лежащие горизонты; встречаются кротовины;</p> <p>ВСса – переходный к почвообразующей породе карбонатный горизонт, палево-бурый, призматической структуры, содержит псевдомицелий, многочисленные жилки и твердые карбонатные конкреции - журавчики.</p> <p>Сса – почвообразующая карбонатная порода</p>
<p>Рис. 21. Чернозем оподзоленный</p>	

Морфологически профиль слагается из темно-серого горизонта А зернистой или пороховато-зернистой структуры, которая в освоенных почвах становится глыбисто-комковатой. В нижней части горизонта четко прослеживается кремнеземистая присыпка по граням структурных отдельностей. Присыпка проникает в переходный по гумусу горизонт АВ, образуя подгоризонты А^{//} и А1А2.

Гумусовый горизонт А+АВ имеет мощность 30-70 см. Вскипание от НС1 чаще всего обнаруживается на глубине 120-150 см. Вскипание может отсутствовать в почвах, развитых на бескарбонатных породах.

Классификация почв

По Классификации и диагностике почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем оподзоленный лесостепной зоны.

По КиДПР чернозем оподзоленный соответствует типу чернозему глинисто-иллювиальному в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв» (таб. 10)

Таблица 10

Классификация и диагностика почв России (2004). Черноземы оподзоленные

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ГЛИНИСТО-ИЛЛЮВИАЛЬНЫЕ (Чги)
Подтип:
Чернозёмы глинисто-иллювиальные оподзоленные

Свойства

Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в широких пределах 5-12%. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием. Реакция среды слабокислая (рН 5,5-6,5), с наименьшими значениями в подгоризонтах, обогащенных белесоватой присыпкой. В этих же горизонтах повышена гидролитическая кислотность (до 5-7 мг-экв/100 г почвы). ППК более чем на 90% насыщен основаниями. Гранулометрический и валовой состав обнаруживает ясную, хотя и слабую, элювиально- иллювиальную дифференциацию по профилю.

Глава 3. Центральная степная и сухостепная почвенно-биоклиматическая область

3.1. География области. Условия почвообразования

Степная и сухостепная область занимает значительные пространства в европейской части России, за Уралом в Сибири. На севере она граничит с лиственно-лесной и лесостепной областью, на юге с полупустынной и пустынной областью (рис. 22).



Рис. 22. Степная и сухостепная почвенно-биоклиматическая область

Область охватывает Краснодарский край, центральные черноземные районы, побережья Черного и Азовского морей, Поволжье, Прикаспийскую низменность, Приуралье. За Уралом она простирается по районам Западной Сибири, Алтайскому, Красноярскому краю. Дальше в восточном направлении она прерывается и располагается по межгорным впадинам Прибайкалья и Забайкалья до западных склонов Большого Хингана.

Климат. Область отличается большим несоответствием между годовыми осадками и испаряемостью, и большей обеспеченностью теплом. Годовое количество осадков изменяется в северной части области от 450-650 мм, до 200-300 мм на юге, коэффициент увлажнения от 0,6 до 0,25- 0,3

Рельеф равнинный слабоволнистый с отдельными возвышенностями

Почвообразующие породы: преобладают лессы и лессовидные суглинки различного гранулометрического состава.

Растительность: типичные степи и сухие типчаково-ковыльные и типчаковые степи.

Большая протяженность области в широтном и меридиональном направлениях обуславливает значительное разнообразие условий почвообразования в связи с чем в её пределах выделяется две почвенные зоны:

- Зона обыкновенных и южных черноземов степи;

- Зона темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почв сухой степи.

3.1.2. Зона обыкновенных и южных черноземов степи

Степная зона расположена к югу от лесостепной и простирается сплошной полосой от западной границы России до Алтая, продолжаясь далее к востоку по межгорным котловинам до западных склонов Большого Хингана (рис. 23).



Рис. 23. Зона обыкновенных и южных черноземов

Климат степной зоны теплее и суше, чем лесостепи. КУ за год составляет 0,44-0,77. Тип водного режима – непромывной. Для зоны характерна частая повторяемость лет с недостаточным увлажнением. Зона сравнительно однородна по температуре теплого периода. Средняя температура в европейской части составляет +20-24⁰С, в восточной +17-21⁰С.

Неоднородность климата зоны выражается, прежде всего, в различной обеспеченности теплом периода вегетации и в зимних температурах. Суммы температур выше 10⁰С колеблются от 2300-3500⁰ в западных и до 1500-2300⁰ в восточной части. Продолжительность периода с температурой выше 10⁰С соответственно изменяется от 140-180 дней до 97-140 дней. В западной части зоны зима мягкая малоснежная, средняя температура января составляет - 4⁰С, в восточной части зоны зима очень холодная, умеренно снежная и малоснежная, средняя температура января -25-27⁰С.

Климатические изменения в пределах почвенной зоны отражаются на характере почвообразования, в строении и свойствах почв. По мере возрастания континентальности климата изменяется скорость разложения органического вещества, уменьшается глубина проникновения корневой системы растений. Все это обуславливает большее накопление гумуса и одновременно сокращение мощности гумусовых горизонтов. Непромывной тип водного режима способствует накоплению в профиле легкорастворимых солей и карбонатов и подтягиванию их к поверхности.

Рельеф равнинный, более выположенный по сравнению с лесостепной зоной. Характерны западины, мелкие степные блюдца. На значительной части территории, развита овражно-балочная сеть, которая способствует иссушению местности.

Почвообразующие породы весьма разнообразны. Общая особенность – богатство пород карбонатами кальция и магния. Преобладают на большей части территории зоны лёссы и лёссовидные суглинки от легких до тяжелых и глины. По древним речным террасам почвообразующие породы представлены песками и супесями. В южных районах зоны встречаются и засоленные породы.

Растительность представлена двумя подзонами: разнотравно - дерновинно-злаковой степью (настоящей степью) и дерновинно-злаковой степью.

Общие особенности почвообразования степной зоны следующие:

- непромывной водный режим с неглубоким промачиванием почвенного профиля;
- наличие солевых выделений в нижних частях почвенного профиля;
- менее интенсивное гумусонакопление, чем в лесостепи, с образованием гумусовых горизонтов средней мощности;
- наложение процессов солонцеватости в автоморфных условиях при слабой засоленности почвообразующих пород.

В степной зоне по КиДП СССР (1977) выделяют два подтипа черноземов: черноземы обыкновенные; чернозёмы южные.

3.1.3. Черноземы обыкновенные

По КидПП – Черноземы

По WRB–Voroniy-CalcicCHERNOZEMS

Распространены в северной части степной зоны семиаридным климатом. Сформировались под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью. Почвообразование происходит на лессах и лессовидных суглинках, на бурых и красно-бурых тяжелых суглинках и частично на элювии коренных пород. В настоящих степях по сравнению с луговыми в составе растительности снижается количество разнотравья и корневищных злаков и относительно увеличивается количество корней по сравнению с надземной частью растений. Водный режим непромывной, сквозное или глубокое промачивание в этих почвах бывает очень редко.

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование слабое

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктурирование интенсивное

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР профиль почв имеет следующее морфологическое строение:


A₀ – A – AB (B₁) – (B_{2ca}) – B_{ca} – BC_{ca} – C_{ca}

где: A₀ – степной войлок; A – гумусовый горизонт; AB – гумусовый горизонт с коричневатым оттенком; B_{2ca} – горизонт гумусовых затеков, вскипает от карбонатов; B_{ca} – карбонатный горизонт; BC_{ca} – переходный; C – почвообразующая порода.

По КидПП профиль имеет следующее строение:

(O) - A_v - A(ca) - AB_{ca} - B_{ca} - BC_{ca} – C_{ca}

где: O – степной войлок; A_v – дернина; A(ca) – гумусовый горизонт, вскипает в нижней части от 10% HCl; AB_{ca} – второй гумусовый горизонт, вскипает от карбонатов в верхней части; B_{ca} – карбонатный горизонт; BC_{ca} – переходный; C_{ca} – карбонатная почвообразующая порода (рис. 24)

	<p>О- степной войлок</p> <p>А(А(са)) - гумусовый горизонт, темно-серый, комковато-зернистой структуры;</p> <p>АВса – второй гумусовый горизонт, темно-серый с буроватым оттенком, комковатой и комковато-призматической структуры; наблюдается вскипание;</p> <p>Преобладающая мощность гумусовых горизонтов (А+АВ) – 40-80 см.</p> <p>Вса– иллювиально-карбонатный горизонт, буровато-палевого цвета, призматической структуры, выделения карбонатов в виде псевдомицелия и белоглазки, но могут быть в виде общей мучнистой пропитки и отдельных пятен; максимум карбонатов сосредоточен в подгоризонте выделения карбонатов в форме белоглазки;</p> <p>ВСса – переходный к почвообразующей породе</p> <p>Ск – карбонатная материнская порода палевого цвета.</p>
<p>Рис. 24. Чернозем обыкновенный</p>	

В профиле чернозема обыкновенного много кротовин, спорадически на глубине 2-3 метров могут встречаться выделения гипса.

Характерной диагностической морфологической чертой чернозема обыкновенного – являются наличие карбонатов в виде белоглазки. На глубине 300-500 см могут наблюдаться выделения гипса и легкорастворимых солей.

Классификация почв

По Классификации и диагностике почв СССР» (1977) в типе чернозем выделяется подтип чернозем обыкновенный степной зоны.

По КиДПР чернозем обыкновенный соответствует отделу «Аккумулятивно-гумусовых почв» типу чернозем (таб. 11).

Таблица 11

Классификация и диагностика почв России (2004). Чернозем обыкновенный

<p>ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ</p>
<p>ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ (Ч)</p>
<p>Подтипы:</p>
<p>Чернозёмы сегрегационные Чернозёмы миграционно-мицелярные Чернозёмы миграционно-сегрегационные Чернозёмы криогенно-мицелярные</p>

Чернозёмы дисперсно-карбонатные
Чернозёмы солонцеватые
Чернозёмы засоленные
Чернозёмы осолоделые
Чернозёмы слитизированные
Чернозёмы гидрометаморфизованные

Свойства

Содержание гумуса в верхних горизонтах 6-8%. Групповой состав органического вещества характеризуется отношением Сг.к:Сф.к около 2, с преобладанием фракции гуминовых кислот, связанных с кальцием. Реакция почв нейтральная (рН 7,0-7,5). Емкость поглощения высокая (35-55 мг-экв/100 г почвы). В составе поглощенных оснований кальций значительно преобладает над магнием. Диагностическим показателем чернозема степной зоны является наличие в ППК обменного натрия. Валовой состав почв характеризуется однообразием, содержание ила по профилю почв равномерно. Несмотря на высокое естественное плодородие почв, черноземы обыкновенные бедны подвижными формами фосфора. Почвы обладают оптимальным водно-воздушным режимом, хорошо оструктурены, структура водопрочная.

3.1.4. Черноземы южные

По КидПП - Черноземы текстурно-карбонатные

По WRB – CalcicCHERNOZEMS

Распространены южнее ареала обыкновенных черноземов. Вследствие аридизации климата, меньшей общей продуктивности растительности, более выраженной аэробной среды, здесь интенсивнее идет процесс разложения органических веществ с образованием более простых соединений. Формируются черноземы южные под типчаково-ковыльной растительностью. Недостаточность атмосферного увлажнения проявляется в ослаблении гумусообразования, снижением мощности гумусового горизонта и содержания гумуса. Для профиля почв характерно повышение горизонта карбонатных новообразований в виде белоглазки, появление гипсового горизонта в пределах второго-третьего метра. Профиль чернозема южного по своей морфологии при-

ближается к профилю темно-каштановых почв. Водный режим почв непромывной.

Почвообразование происходит на лёссах и лёссовидных породах, красновато-бурых тяжелых суглинках, на сыртовых суглинках, содержащих до 5% карбонатов и легкорастворимые соли, на коренных породах (известняках) и продуктах разрушения коренных и осадочных пород (таб. 12).

Таблица 12

Сравнительная характеристика подтипов черноземов степной зоны

Подтипы черноземов	Мощность горизонта А+В1, см	Глубина вскипания, см	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса в метровом слое, т/га
Обыкновенный	65-80	50-60	6-10	350-600
Южный	40-50	0-30	4-6	250-400

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование слабое

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктуривание

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР профиль имеет следующее морфологическое строение:

А₀ – А – АВ (В1) – В2са – Вса – ВСса – Сса – Ссs

где: А₀ – степной войлок; А – гумусовый горизонт с буроватым оттенком; АВ – второй гумусовый горизонт, может вскипать от карбонатов; В2са – горизонт гумусовый затеков, вскипает от карбонатов; Вса – карбонатный горизонт; Сса – карбонатная почвообразующая порода; Ссs – гипсовый горизонт

По КиДПР профиль имеет следующее морфологическое строение:

(О) - А_v(са) - Аса - АВса - Вса - ВСса - Ссs(s)

где: О – степной войлок, фрагментарный; А_v(са) – гумусовый, уплотненный, слитизированный; Аса – гумусовый горизонт, бурых тонов, карбонатный; АВса – неоднороден по окраске, преобладают бурые тона, наблюдаются гумусовые затеки и прожилки карбонатов; Вса - карбонатный горизонт; ВСса переходный горизонт к почвообразующей породе; Ссs(s) почвообразующая порода содержащая гипс, ниже легкорастворимые соли (рис. 25)

	<p>О – степной войлок, фрагментарный</p> <p>Аvca – гумусовый горизонт, уплотненный, темно-серой с коричневым оттенком окраски, при распашке – комковато-пылеватая; вскипание начинается на нижней границе горизонта, пахотные почвы часто вскипают с поверхности;</p> <p>Аса – второй гумусовый горизонт, однородно окрашенный, буровато-темно-серый, ореховато-комковатой структуры, уплотнен. Общая мощность гумусовых горизонтов колеблется от 30 см до 65, чаще 40-50 см;</p> <p>АВса - неоднороден по окраске, преобладают бурые тона, наблюдаются гумусовые затеки и прожилки карбонатов. Вскипание от НСІ начинается в пределах гумусового горизонта, граница вскипания очень резкая и практически не подвержена сезонным колебаниям. Видимые выделения карбонатов представлены преимущественно белоглазкой.</p> <p>Вса – иллювиально-карбонатный горизонт, буровато – палевый, призматической структуры, уплотнен, с обильными выделениями карбонатов в форме белоглазки. Горизонт Вса часто имеет слабые признаки солонцеватости, обуславливающие появление призматично-ореховатой структуры;</p> <p>Сса – карбонатная почвообразующая порода, палевого цвета, призматической структуры</p> <p>Ссs – материнская порода, содержащая с глубины 150-200 см выделения гипса в виде мучнисто-кристаллических жилок, скоплений и друз; в этом же горизонте на глубине 200-300 см могут содержаться легкорастворимые соли. В профиле почв встречаются кротовины</p>
<p>Рис.25. Чернозем южный</p>	

Характерной диагностической чертой чернозема южного является относительно небольшая мощность гумусового горизонта 40-60 см, и его темно-серая с коричневатым оттенком окраска, вскипание в пределах гумусового горизонта.

Классификация почв

По КиДП СССР в типе чернозем выделяется подтип чернозем южный степной зоны.

По КиДП в отделе «Аккумулятивно-гумусовых почв выделяют тип черноземы текстурно-карбонатные (таб. 13).

Классификация и диагностика почв России (2004). Чернозем южный

ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ТЕКСТУРНО-КАРБОНАТНЫЕ (Ч _{ТК})
Подтипы:
Чернозёмы текстурно-карбонатные типичные Чернозёмы текстурно-карбонатные солонцеватые Чернозёмы текстурно-карбонатные засоленные Чернозёмы текстурно-карбонатные осолоделые Чернозёмы текстурно-карбонатные гидр метаморфизованные

Свойства

Содержание гумуса может достигать 4-7%, падение его с глубиной постепенное. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, прочно связанные с кальцием, отношение С_{гк}:С_{фк} больше 1,5. Состав гумуса не дифференцирован в пределах гумусового горизонта. Емкость катионного обмена высокая – 35-45 мг-экв/100 г почвы. Реакция среды в верхних горизонтах нейтральная или слабощелочная, вниз по профилю щелочная. Распределение ила и валового химического состава по профилю почв характеризуется относительной однородностью. Повышенная минерализация почвенных растворов, приводит к появлению слабой солонцеватости. В профиле появляется гипс. Карбонатный горизонт, особенно в почвах Восточной Европы четко обозначен, зона миграции карбонатов выражена слабо, граница вскипания от неё очень резкая и практически не подвержена сезонным колебаниям. Видимые выделения карбонатов представлены преимущественно белоглазкой (рис. 26). В большинстве случаев чернозем южный имеет солевой горизонт.



Рис. 26. Карбонатная белоглазка в горизонте Вса южных черноземов (Национальный атлас почв РФ, 2011)

3.1.5. Фациальные особенности черноземов

Подтипы черноземов приобретают определенные фациально- провинциальные особенности в связи с изменением биоклиматических условий в меридиональных отрезках территории их распространения.

Фациальные особенности проявляются главным образом в гумусовом и солевом профилях.

В современной географии почв выделяют 4 группы фациальных подтипов черноземов:

- южноевропейские (очень теплые кратковременно промерзающие)
- восточноевропейские (теплые промерзающие)
- западно-среднесибирские (умеренно-теплые промерзающие)
- восточносибирские (умеренные промерзающие)

Южноевропейская группа. Формируются в условиях мягкого климата, с короткой зимой, с большим числом дней с положительными температурами и высоким количеством жидких зимних и летних осадков. Климатические условия обеспечивают частое и глубокое промачивание почвенного профиля; во влажные годы – сквозное промачивание. Влажность и температура оптимальны для активного течения биологических процессов. Для черноземов этой фации характерны: наличие интенсивных восходящих токов влаги к поверхности почвы; большая амплитуда миграции почвенных растворов.

Специфика гидротермических условий способствует формированию: глубоких почвенных профилей с мощным гумусовым горизонтом (100 см и более); невысокое содержание гумуса (3-6%); в составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием, характеризующиеся высокой оптической плотностью; характерна мицелярная форма карбонатов (в связи, с чем эти черноземы называют мицелярно-карбонатными). Лишь в степной зоне наряду с псевдомицелием появляется горизонт нечеткой белоглазки; солевой горизонт в лесостепи повсеместно отсутствует, а в степной зоне присутствует не всегда и выражен слабо; часто наблюдается увеличение илистой фракции в горизонте АВ, что большинство авторов связывает с

внутрипочвенным оглиниванием; почвы характеризуются высокой емкостью катионного обмена (40-80 мг-экв/100 г почвы) и хорошей микроагрегированностью.

Восточноевропейская группа. Формируется в условиях более холодного и влажного климата. Почвы промерзают до 50-100 см и в замершем состоянии находятся до 3-4 месяцев. Почвы характеризуются большей гумусностью в поверхностном слое (6-12% в лесостепи и 6-9% в степной зоне), меньшей мощностью гумусового горизонта (60-80 см). Содержание гумуса в южных черноземах 5-6%. Среди южных черноземов преобладают среднеспособные, а в юго-восточной части – маломощные. Запасы гумуса в различных подтипах колеблются от 300 до 700 т/га, что ставит их на первое место в мире. Профиль почв промыт от легкорастворимых солей и гипса, даже в степной зоне глубина их залегания достигает 4-5 м. В карбонатном профиле данной фации отчетливо выражен максимум содержания CaCO_3 . Более подробная характеристика черноземов восточноевропейской группы приведена выше при рассмотрении подтипов.

Западно-Среднесибирская группа. Черноземы этой фации формируются в условиях суровой зимы, что вызывает глубокое промерзание почвы. Часто наблюдается длительно сохраняющийся на глубине 2-3 метров мерзлотный слой. Сокращенный вегетационный период приводит к тому, что активные биологические процессы протекают сравнительно короткое время и затрагивают сравнительно небольшой по объему почвенный слой. Несмотря на краткость вегетационного периода, растительные остатки разлагаются полно. Этому способствует совпадение периодов наиболее высоких температур и увлажнения и периода активной микробиологической деятельности. Низкие зимние температуры благоприятствуют накоплению гумуса. Для черноземов этой фации характерно: высокое содержание гумуса (8-10 %); относительно небольшая мощность гумусового профиля (30-60 см); наличие глубоких языков и карманов (до 100-150 см), что связано с морозобойными трещинами, засыпанными материалами гумусовых горизонтов; глубинное оглеение, свя-

занного с наличием длительно-сезонномерзлотного слоя; карбонатный горизонт выражен повсеместно; в черноземах лесостепи преимущественно мицеллярной формы, в степных – пропиточные и мучнистые пятна, реже – белоглазка; меньшая глубина залегания карбонатного горизонта, по сравнению с черноземами Европейской части; отсутствие, как правило, горизонта гипса и легкорастворимых солей даже в степных черноземах; для черноземов оподзоленных и выщелоченных характерно слабое морфологическое выражение текстурности (ВТ), отсутствие пленок на поверхности структурных отдельностей, хотя аналитически дифференциация по илу и R_2O_3 прослеживается четко.

Восточносибирская группа. Она отличается настолько своеобразными свойствами, что в настоящее время окончательно не решен вопрос об их принадлежности к черноземному типу. Особенностью условий почвообразования являются резко континентальный климат с суровыми и малоснежными зимами, короткий вегетационный период (95-110 дней), невысокое количество осадков (300-350 мм), с ясно выраженным позднелетним максимумом. Почвы глубоко промерзают (до 3,5 м) и медленно оттаивают. Четко выражены два контрастных режима увлажнения: сухой – весеннее-летний и влажный – позднелетний, когда происходит периодически сквозное промачивание до почвенно-грунтовой толщи. Растительность малопродуктивная, бедная видовым составом. Характерные фациальные особенности: маленькая мощность гумусовых горизонтов (35-45 см); невысокая гумусированность (4-6%); резкое уменьшение содержания гумуса с глубиной; узкое отношение $S_{гк}:S_{фк}$ около 1; карбонатный горизонт обладает резко выраженной верхней границей, а форма карбонатов «мучнистая»; профиль промыт от легкорастворимых солей.

3.1.6. Лугово-черноземные почвы

По КидПР – Черноземы глинисто-иллювиальные глееватые. Черноземы гидрометаморфизованные. Черноземы текстурно-карбонатные гидрометаморфизованные.

ПоWRB – GleicCHERNOZEMS

Лугово-черноземные почвы, известны также под названием черноземовидные почвы западин, темноцветные почвы, долинные почвы. Это полугидроморфные аналоги черноземных почв, отличающихся более мощным темноокрашенным гумусовым профилем: А – АВ (В1) – В2 – С. Широко распространены в лесостепной и степной зонах среди автоморфных черноземных почв. Они приурочены к недренированным равнинам, к пониженным элементам рельефа – склонам, депрессиям, лощинам, лиманам. Формирование лугово-черноземных почв идет при залегании почвенно-грунтовых вод на глубине 3-7 м. Наиболее крупные их массивы приурочены к Окско-Донской и Западно-Сибирской низменностям и межгорным понижениям Забайкалья. Водный режим лугово-черноземных почв характеризуется чередованием более или менее глубокого промачивания и возвратно-капиллярного подпитывания нижней части почвенного профиля в течение значительной части вегетационного периода. Почвы развиваются под лугово-степной растительностью и лиственными лесами при дополнительном увлажнении или за счет местного временного скопления влаги поверхностного стока с более высоких элементов рельефа (подтип луговато-черноземных почв Лч1) или за счет подпитывания почвенно-грунтовыми водами (подтип лугово-черноземных почв Лч2) (рис. 27, 28). В ряде случаев эти два фактора могут действовать одновременно.

	
<p>Рис. 27. Типичный ландшафт слабодренированных низменностей лесостепи с разнотравно - злаковой растительностью (слева)</p>	<p>Рис.28. Признаки оглеения в нижней части профиля лугово - черноземной почвы (справа)</p>
<p>(Национальный атлас почв РФ, 2011)</p>	

Водный режим характеризуется чередованием более или менее глубокого промачивания и возвратно-капиллярного подпитывания нижней части почвенного профиля в течение значительного отрезка вегетационного периода. Все это создает более благоприятные условия для роста растений и процесса гумусонакопления.

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктурирование

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Оглеение слабое

Морфологическое строение профиля

По морфологии тип лугово-черноземной почвы очень близок к чернозему. Отличается от них:

- более темной окраской гумусового горизонта с некоторым налетом сизоватости, вследствие временного избыточного переувлажнения;
- повышенным содержанием гумуса;
- растянутостью гумусового горизонта;

- наличием оглеения.

По КиДП СССР профиль имеет следующее строение:

A – AB – B(ca) - BCca – Cca

где: A – гумусовый горизонт; AB – переходный гумусовый; B(ca) – переходный неясно выраженный иллювиально-карбонатный горизонт; BCca – переходный в почвообразующую породу; Cca – карбонатная почвообразующая порода с признаками оглеения

По КиДПР профиль имеет следующее строение:

Av - A - AB - Bca - Cca(g)

где: Av – гумусовый слитизированный горизонт; A – гумусовый горизонт; AB – переходный гумусовый горизонт; Bca - неясно выраженный иллювиально-карбонатный горизонт; Cca – карбонатная почвообразующая порода с признаками оглеения (рис. 29)



Классификация почв

По КиДП СССР тип лугово-черноземных почв делится на два подтипа:

- луговато-черноземные (Лч1);
- лугово-черноземные (Лч2).

По КиДПР не выделяется самостоятельный тип почвы. Подтип лугово-черноземные почвы выделяются на правах подтипа в типе черноземов глинисто-иллювиальных, а подтип лугово-черноземные почвы на правах подтипа в типах черноземов и черноземов текстурно-карбонатных (таб. 14)

Свойства

Лугово-черноземные почвы характеризуются высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах (до 17%) и постепенным его уменьшением с глубиной. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (Сгк:Сфк достигает 3). По содержанию и запасам гумуса лугово-черноземные почвы могут

Таблица 14

Классификация и диагностика почв России (2004). Лугово-черноземные

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ГЛИНИСТО-ИЛЛЮВИАЛЬНЫЕ (Ч _{ги})
Подтипы:
Чернозёмы глинисто-иллювиальные глееватые
Чернозёмы глинисто-иллювиальные гидрометаморфизованные
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ (Ч)
Подтипы:
Чернозёмы гидрометаморфизованные
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ТЕКСТУРНО-КАРБОНАТНЫЕ (Ч _{тк})
Подтипы:
Чернозёмы текстурно-карбонатные гидрометаморфизованные

превосходить черноземы. Реакция почвы близка к нейтральной. Достаточно высока емкость катионного обмена (до 45 ммоль (экв.)/100 г почвы), причем содержание Mg может достигать 30-50% от суммы обменных оснований. Ил и полуторные оксиды равномерно распределены по профилю. Обычно почвы промыты от легкорастворимых солей. Почвы в большинстве случаев тяжелые по гранулометрическому составу, обладают благоприятной водопроходной структурой, хорошей водопроницаемостью и высокой водоудерживающей способностью.

По уровню плодородия лугово-черноземные почвы стоят выше черноземов и широко вовлекаются в сельскохозяйственное использование.

3.1.7. Луговые почвы

По КидПП - Темногумусово-глеевые. Гумусово-гидрометаморфические

ПоWRB – Umbric. Mollic.Mollic-CalciGLEYSOALS. GleyicPHAEOZEMS

В лесостепной и степной зонах среди черноземов и лугово-черноземных почв встречается гидроморфный тип - луговые почвы. Гидроморфные почвы не образуют классификационной группы почв и, как правило, сочетаются с разными типами почвообразования в разных природных зонах. Луговые почвы распространены на слабодренированных низменных территориях главным образом лиственно-лесной и лесостепной зон на юге Западно-Сибирской равнины, в лесной зоне на юге Дальнего Востока, а также небольшими ареалами в понижениях рельефа в степной и лесостепной зонах.

Почвы формируются на внепойменных равнинных территориях - террасированных пологих склонах, низких речных и озерных террасах, в депрессиях, межгрядных понижениях, лощинах - в условиях дополнительного поверхностного увлажнения пресными водами и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами, залегающими в пределах 3-х метровой толщи. Грунтовые воды слабоминерализованы. Растительность луговая разнотравно-злаковая. Почвообразующими породами служат суглинистые отложения различного генезиса, как правило, незасоленные и характеризующиеся пониженной водопроницаемостью. Степень карбонатности почвообразующих пород варьирует в самых широких пределах. Водный режим почв переменный: периодически промывной - периодически выпотной.

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Оглеение

Морфологическое строение профиля

Почвы оглеены, начиная с гумусового или подгумусового горизонтов и по КидП СССР имеют следующее строение:

A (Ag) – AB (ABg) – Bg – Cg

где: A – гумусовый горизонт, может нести признаки оглеения; AB – переходный гумусовый; Bg – переходный, с признаками оглеения; Cg – почвообразующая оглеенная порода

По КиДПР почвы имеют следующий профиль:

Av — A — (AB) — Bg(ca) — Cg(ca)

где: Av – дернина; A – гумусовый горизонт; AB – переходный гумусовый; Bg(ca) – переходный с признаками оглеения; Cg(ca) – карбонатная оглеенная почвообразующая порода (рис. 30).



Классификация почв

По КиДПР в отделе гидрометаморфических почв на правах типа выделяют гумусово-гидрометаморфический тип, который в основном соответствует типу луговых почв (таб. 15).

Классификация и диагностика почв России (2004). Луговые почвы

ОТДЕЛ: ГИДРОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ
ТИП: ГУМУСОВО-ГИДРОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ (Г _{МГУ})
Подтипы:
Гумусово-гидрометаморфические типичные Гумусово-гидрометаморфические осолоделые Гумусово-гидрометаморфические солоцеватые Гумусово-гидрометаморфические засоленные Гумусово-гидрометаморфические слитизированные Гумусово-гидрометаморфические омергеленные

Свойства

Содержание гумуса в горизонте А луговых почв колеблется от 4 до 9% и выше. Почвы богаты элементами питания - в особенности азотом и фосфором. Многие аналитические характеристики луговых почв широко варьируют в зависимости от проявления процесса осолодения, карбонатности, состава и режима почвенно-грунтовых вод, особенностей почвообразующих пород и растительного покрова. Приуроченность ряда крупных ареалов луговых почв к долинным ландшафтам обуславливает литологическую неоднородность почвенного профиля, выражающуюся в изменчивости по горизонтам химических свойств и гранулометрического состава. Луговые почвы плодородны, используются под сенокосы, посевы зерновых и овощных культур.

3.1.9. Сельскохозяйственное использование черноземов

Черноземы являются наиболее освоенными почвами, на их долю приходится половина пахотных угодий страны. Потенциальные ресурсы для расширения площади пашни в черноземной зоне практически отсутствуют. Это важнейший земледельческий район страны, где возделывают широкий ассортимент сельскохозяйственных культур: яровую и озимую пшеницу, ячмень, кукурузу, гречиху, коноплю, лен, подсолнечник, горох, фасоль, сахарную свеклу, бахчевые, огородные и многие другие культуры. Это районы промышленного садоводства, на юге выращивают виноград.

Черноземные почвы обладают высоким потенциальным плодородием, но их эффективное плодородие зависит от тепло- и влагообеспеченности.

Черноземы лесостепи лучше обеспечены влагой и продуктивность их выше. Мероприятия по накоплению влаги в почве и рациональному её использованию являются главными в этой зоне. Важнейшей задачей является и предохранение гумусового слоя черноземных почв от разрушения вследствие ветровой и водной эрозии. В связи с этим можно назвать следующие основные мероприятия правильного и рационального использования их потенциально-го плодородия:

- правильная организация территории;
- устройство полезащитных лесных полос;
- оптимизация соотношения сельскохозяйственных угодий;
- рациональные приемы обработки;
- накопление и правильного расходования влаги;
- внесение удобрений;
- введение высокоурожайных культур и сортов.

Перспективным приемом повышения продуктивности черноземов является орошение, но оно должно быть строго регулируемым, так как при орошении черноземы быстро ухудшают свои свойства, часто наблюдается слитообразование.

Контрольные вопросы

1. Особенности проявления факторов почвообразования черноземов.
2. Дайте характеристику основным почвообразовательным процессам, участвующих в формировании черноземов.
3. Дайте диагностику морфологическую и аналитическую основным подтипам черноземов.
4. Строение, состав и свойства чернозема типичного.
5. Строение, состав и свойства чернозема выщелоченного.
6. Строение, состав и свойства чернозема оподзоленного.
7. Строение, состав и свойства чернозема обыкновенного.
8. Строение, состав и свойства чернозема южного.
9. Фациально-провинциальные особенности черноземов.
10. Особенности формирования лугово-черноземных почв, строение профиля и характеристика.
11. Луговые почвы, особенности формирования и свойства.
12. Дайте агрономическую характеристику подтипов

черноземных почв. 13. Особенности сельскохозяйственного использования черноземов. 14. Основные проблемы использования и охраны черноземов.

3.2. Зона почв сухой степи

Каштановые почвы располагаются почти исключительно в северном полушарии. В Евразии они образуют полосу южнее черноземной зоны, в Северной Америке – западнее черноземной зоны на более высоких абсолютных отметках. Каштановые почвы являются зональными почвами сухих степей (рис. 31). Свое название они получили за схожесть по цвету с плодами спелого каштана.

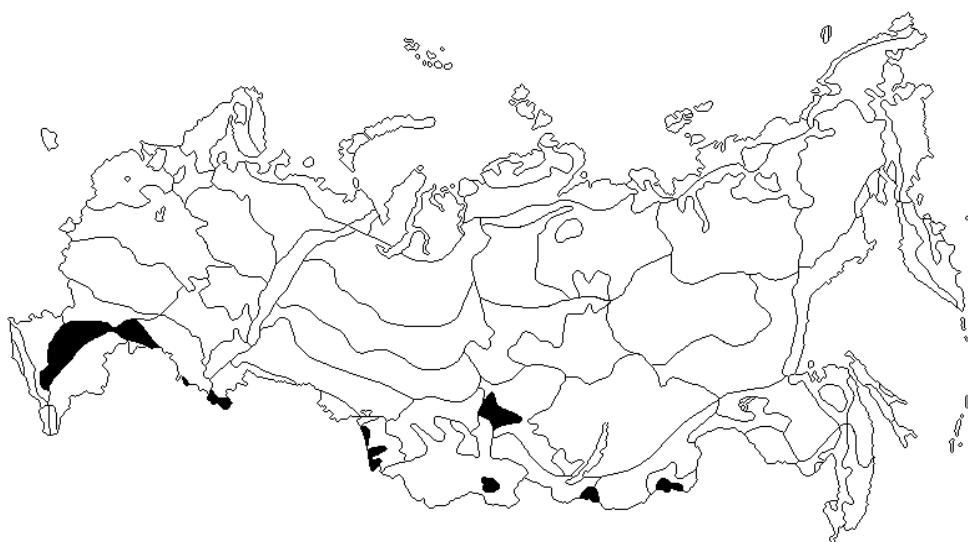


Рис. 31. Зона темно-каштановых, каштановых почв сухой степи

В географическом аспекте каштановые почвы сменяют черноземы при движении на юг, т.е. они граничат с подтипом чернозем южный. Среди каштановых почв 30 % приходится на каштановые солонцеватые почвы и их комплексы.

В пределах зоны сухих степей среди каштановых почв широко распространены засоленные почвы: солонцы, солончаки, встречаются и солоды. Количество засоленных почв в почвенном покрове увеличивается с севера на юг.

Каштановые почвы распространены по побережью Черного и Азовского морей, Восточном Предкавказье, Среднем и Нижнем Поволжье, Забайкалье, Алтае, республике Тыва.

Значение зоны огромно, особенно в производстве твердых сортов пшеницы. Название зоны характеризует ее как территорию, где господствует степная растительность и засушливый климат.

В соответствии с почвенно-географическим районированием в зоне сухой степи выделяются лишь два подтипа каштановых почв: темно-каштановые и каштановые. Светло-каштановые почвы выделяются вместе с бурыми в полупустынной и пустынной области.

Климат зоны сухой, резко континентальный с очень контрастными переходами сезонов. Характерно теплое продолжительное засушливое лето и холодная зима с незначительным снеговым покровом (таб. 16).

Таблица 16

Климатические показатели зоны сухой степи.

Показатели	Европейская территория	Азиатская территория
Средняя годовая температура воздуха	5 – 9°	3 – 4°
Средняя температура июля	24 – 25°	20 – 23°
Средняя температура января	-7 - -12°	-15 – -17°
Вегетационный период ($\sum t > 5^\circ$)	215 – 225 дней	150 – 160 дней
($\sum t 10^\circ$)	3300 - 3500°	1600 - 2100°
Осадки: на севере	350 – 400 мм	350 – 320 мм
на юге	250 – 300 мм	180 – 200 мм
КУ: на севере	0,35 – 0,45	
на юге	<0,3	

Около трети осадков выпадает в зоне сухих степей летом в виде ливней и почву глубоко не промачивают. Для зоны в целом характерно преобладание испаряемости над осадками. Часты суховеи, оказывающие губительное влияние на развитие растительности.

Рельеф на значительной территории равнинный или равнинно-слабоволнистый с отчетливо выраженным микрорельефом (рис. 32). Широко распространены различные по конфигурации западины, поды (<1 м) и лиманы (1 м) (лиманы - мелководные озера, пересыхающие летом. Длина десятки и сотни метров).



Рис. 32. Зона сухих степей с каштановыми почвами

Почвообразующие породы. Особенностью зоны является большая пестрота почвообразующих пород, которая накладывает отпечаток на сложность и контрастность почвенного покрова. В Причерноморской низменности и Ставропольском плато преобладают лессовидные тяжелые суглинки. На Приволжской возвышенности – лессовидные желто-бурые суглинки и древние отложения мелового и третичного периодов: кварцево - карбонатные пески, глауконитовые пески и супеси. Встречаются палеогеновые засоленные суглинки и глины, продукты выветривания известняков и мергелей. В Заволжье – сырцовые глины и суглинки (Сырт – возвышенность, слегка волнистая поверхность расчленена неглубокими падами). В Прикаспийской низменности – желто-бурые карбонатные суглинки, часто засоленные и шоколадные глины. В Тыве в области мелкосопочника с останцами коренных пород, днища долин сложены суглинками или супесями, а склоны маломощным скелетным (щебнистым) элювием коренных пород (рис. 33). Своеобразный тип рельефа, который носит название «мелкосопочник» - это череда сопок, с относительны-

ми высотами 200 - 1550 м, представленная делювиально – элювиальными щебнистыми отложениями, мощность которых в зависимости от крутизны склонов колеблется от нескольких см до 2 м., по составу от дресвы до глин с каменистыми включениями.

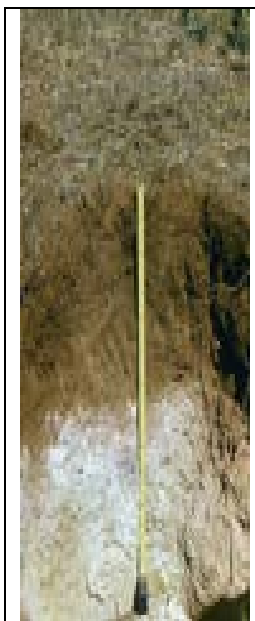


Рис. 33. Каштановая почва на плотных породах

Отрицательные формы, формируются довольно многочисленными речными долинами и лощинами, и представлены западинами разных размеров.

Растительность в пределах зоны неоднородна и отчетливо делится на подзоны: тёмно-каштановых почв (на севере) (К3); каштановых почв (К2); светло- каштановых почв (на юге) (К1).

В подзоне темно-каштановых почв (К3) растительность – типчаково-ковыльные степи с примесью разнотравья (ковыль, тонконог, типчак, житняк, астры, гвоздики, подмаренник, пижма и т.д.).

В подзонах каштановых (К2) и светло-каштановых почв (К1) – полынно-типчаковые и полынно-типчаково-ковыльные степи, с примесью эфемеров и эфемероидов (мятлик луковичный, тюльпаны, ирисы, лилии). Из кустарников распространены карагана и спирея (рис. 34).



Рис. 34. Дерновинно-злаковая растительность с полынью (Национальный атлас почв РФ, 2011)

На солонцеватых почвах и пятнах солонцов – произрастает черная полынь, комфоросма, кокпек, кермек, ромашник, прутняк. Появляются лишайники и сине-зеленые водоросли.

В южной части зоны растительный покров имеет ярко выраженный комплексный характер и прослеживается отчетливо связь между свойствами почв и растительностью.

В целом для растительного покрова зоны сухих степей характерны: низкорослость, комплексность, изреженность. Проектное покрытие не превышает 50 – 70%.

С севера на юг в пределах зоны с увеличением засушливости и солонцеватости почв заметно уменьшается проективное покрытие, увеличивается участие полукустарников и полыни, уменьшается общая биомасса растительности и увеличивается пестрота растительного покрова (рис. 35).



Рис. 35. Каштановая солонцеватая почва

Общая биомасса растительности зоны сухих степей составляет 200 ц/га, из них 90% приходится на корни. Ежегодный прирост зеленой массы ~ 30 ц/га, корней ~110ц/га. Ежегодно в биологический круговорот вовлекается 600 кг/га зольных элементов и около 150 кг/га азота; возврат приблизительно равен потреблению. Среди элементов, участвующих в круговороте, преобладают N, Si, K.

По численности микроорганизмов каштановые почвы мало отличаются от черноземов, но суммарная за год биологическая активность здесь слабее вследствие более длительного засушливого периода.

Изменение климата и растительности накладывает отпечаток и на почвообразование. В целом характерной особенностью природных условий зоны является резко выраженная засушливость, бедный растительный покров, широкое распространение засоленных пород, солонцеватость почв и комплексность почвенного покрова.

3.2.1 Генезис каштановых почв

О происхождении каштановых почв высказано несколько теорий.

В.В. Докучаев, Н.М. Сибирцев связывали происхождение каштановых почв с засушливостью климата и ксерофитным характером произрастающей растительности, в составе которой большое значение имеют полыни. Главнейшие особенности почвообразования по их мнению: замедленный темп гумусообразования; слабая выщелоченность профиля от карбонатов и легкорастворимых солей.

Ботаник А.Н. Краснов (1885) считал, что по мере отступления Каспийского моря увеличивалась сухость климата (трансгрессия – наступление моря, регрессия – отступление моря), что привело к отмиранию растительности черноземных степей, и появление на смену ей полынной, более засушливой растительности, накапливающей меньше органической массы. Ранее накопленный гумус в почве под луговой растительностью в условиях сухого климата подвергается интенсивной минерализации.

По В.Р. Вильямсу (1936) каштановые почвы образовались в результате деградации черноземов. Под деградацией он понимал процесс разрушения гумуса, накопленного в черноземную стадию дернового процесса почвообразования. Причиной деградации черноземов явилось резкое изменение их водного режима вследствие заполнения всех промежутков почвы гумусом, что привело к ухудшению водного режима черноземов и смене луговой растительности степной. В почву стало поступать меньше растительных остатков. Установившиеся аэробные условия стали причиной разрушения растительных остатков и накопленного почвенного гумуса в черноземную стадию почвообразования.

С современных позиций генезис каштановых почв следует рассматривать как результат совокупного проявления условий почвообразования в зоне сухих степей (теория полигенезиса).

Для почвообразования характерны следующие особенности:

1. Бедный растительный покров и малое ежегодное поступление растительных остатков (таб. 17).

Таблица 17

Поступление растительных остатков

Части растений	Каштановые	Черноземы	
Надземная часть	1 – 1,5 т/га	7 т/га	Корни превышают наземный опад в 3-4 раза
Корни	3 – 4 до 8 т/га	25 т/га	

2. Состав растительных остатков отличается от их состава в черноземах, т.к. в каштановой зоне выпадают бобовые – богатые Са – 30 – 40 % и N – 3,0 – 3,5 %. Значительный удельный вес составляют полыни, которые при разложении высвобождают большое количество щелочных катионов. Ион натрия (Na⁺) является причиной развития солонцеватости. В биологический круговорот с опадом вовлекается всего лишь 250 – 450 кг зольных элементов и N (1600-900 кг/га у черноземов). Зольный состав неблагоприятный, содержит больше Cl, SO₄, Na по сравнению с луговыми степями.

3. Отмирание растительности происходит преимущественно летом при недостатке влаги, а разложение идет при наличии высокой температуры и в аэробных условиях. Это приводит к почти полной минерализации органических остатков и в почве накапливается невысокое количество гумуса. При этом в северной части зоны, в более благоприятных условиях роста растительности и лучшего увлажнения, его накапливается больше.

4. При малом и неглубоком промачивании почвенного профиля основная масса корней растений концентрируется в поверхностном слое. Поэтому мощность гумусового горизонта у каштановых почв небольшая. На севере зоны больше, чем на юге.

5. При слабом промачивании солевые продукты почвообразования не выносятся глубоко и в профиле каштановых почв наблюдается солевой пояс, совпадающий с глубиной максимального промачивания. Солевой пояс имеет 3-х членный характер: CaCO₃, MgCO₃ → CaSO₄* 2H₂O → NaCl, Na₂SO₄. (~

200см). На севере зоны (К3) солевой пояс залегает глубже от дневной поверхности, на юге (К1) он располагается ближе к поверхности (~ 100см).

6. На дерновый почвообразовательный процесс, под влиянием которого формируются каштановые почвы, накладывается специфический солонцовый процесс, связанный с повышенным содержанием солей Na в почвенном растворе или за счет биогенного его накопления растительностью, или за счет подтягивания минерализованных грунтовых вод.

Следствием повышенного содержания Na^+ является его активное внедрение в ППК в обменной форме. Если содержание обменного Na достигает в почве больше 3% от суммы обменных оснований, то это приводит к изменению устойчивости почвенных коллоидов – они пептизируются, получают подвижность и производят перераспределение высокодисперсного материала в почвенном профиле солонцеватой почвы по элювиально-иллювиальному типу (ил, R_2O_3). В этом случае каштановые почвы приобретают признаки солонцеватости, которые морфологически выражаются в преобразовании переходного горизонта В1 в солонцовый. Для последнего характерна темно-бурая, буровато-коричневая окраска, высокая плотность, призматическая или столбчато-призматическая структура (рис. 36).



Рис. 36. Характерная структура солонцеватого горизонта в каштановых почвах

В зоне сухих степей может проявляться и солончаковый процесс – накопление легкорастворимых солей, которое может проявляться во всех генетических горизонтах каштановой почвы.

Отмеченные особенности почвообразования в зоне сухих степей влияют на состав и свойства каштановых почв и придают им следующие характерные особенности: невысокое содержание гумуса и небольшой по мощности гумусовый горизонт (A+B1); для гумусового горизонта характерна слабая степень оструктуренности или пылеватость, бесструктурность; солонцеватость – зональный признак каштановых почв, при движении на юг солонцеватость увеличивается.

Комплексность почвенного покрова

Почвенные комплексы - почвенные комбинации с регулярным чередованием мелких пятен (от 1 м до десятков м) контрастно различающихся почв, взаимно генетически обусловленных. Компоненты комплекса чаще всего приурочены к элементам микрорельефа или микроассоциациям растительности и сопряжены с перераспределением влаги осадков.

Существующие взгляды на причины комплексности:

Неодинаковые физические свойства пород, которые обусловили различную водопроницаемость и выщелоченность от солей. (Костычев).

Различные условия увлажнения, связанные с микрорельефом (Бессонов, Неуструев, Глинка, Димо).

Бессточность территории и ее слабая дренированность (Неуструев).

Неравномерное первоначальное распределение солей в грунте, вследствие чего при выносе солей формируется микрорельеф.

Вынос землероями на поверхность засоленного грунта.

Близкое залегание солевого горизонта, пятнистое распределение растительности и засушливость климата. (Иванова, Фридланд).

В современной трактовке главной причиной комплексности является микрорельеф, обуславливающий перераспределение влаги и солей и как следствие, пятнистое распределение растительности и почв.

3.2.2. Каштановые и темно-каштановые почвы

По КиДПП – Черноземы текстурно-карбонатные. Каштановые

По WRB – *Naptic, GypsicKASTANOZEMS*

Каштановые и темно-каштановые почвы распространены на равнинах в зоне сухих степей от долины Маныча на западе до отрогов Алтая на востоке. Они формируются преимущественно на карбонатных лёссовидных суглинках и глинах и глинисто-суглинистых элюво-делювиях коренных пород под дерновинно-злаковыми сухими степями в условиях семиаридного климата. Водный режим почв непромывной. Кроме того, каштановые почвы развиты в горах и межгорных котловинах Южной Сибири (Алтай, Западный Саян, хребет Танну-Ола).

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР профиль каштановых почв имеет строение:

A₀ – A – B₁ – B_{2ca} – B_{ca} – C_{ca} – C_{cs} – C_s

где: A₀ – степной войлок, слабо развитая дернина; A – гумусовый горизонт; B₁ – переходный гумусовый горизонт, мощность гумусового горизонта (A+B₁); B_{2ca} – горизонт гумусовых затеков; B_{ca} – карбонатный горизонт; C_{ca} почвообразующая карбонатная порода; C_{cs} – гипсовый горизонт; C_s – солевой горизонт.

По КиДПР профиль каштановых почв имеет строение:

O - A_v - A(ca) - AB_{ca} - B_{ca} - B_{cs} - C_{cs} (s)

где: O - степной войлок; A_v – дернина; A(ca) – гумусовый горизонт; AB_{ca} – переходный гумусовый горизонт; B_{ca} – карбонатный горизонт; B_{cs} – гипсовый горизонт; C_{cs} (s) – почвообразующая порода, содержащая гипс и соли (37).

Солевой профиль каштановой почвы состоит из последовательно залегающих друг за другом следующих горизонтов: C_{ca} → C_{cs} → C_s

Классификация почв

По КиДП СССР Каштановые и темно-каштановые почвы являются подтипами типа каштановых почв.

По КиДПР темно-каштановые почвы входят в отдел «Аккумулятивно-гумусовых почв», тип – чернозем текстурно-карбонатный (таб. 18)

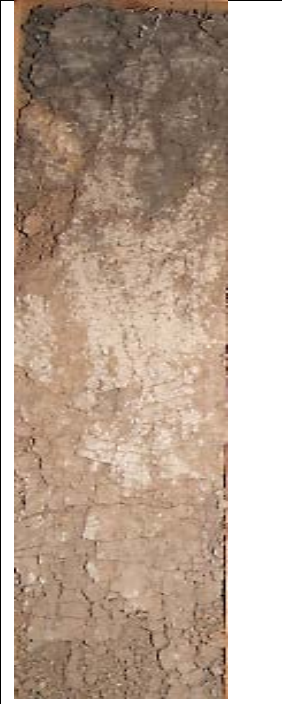
	<p>А₀- слабо выраженная дернина, степной войлок.</p> <p>А(са) - гумусовый горизонт, мощностью 20-30 см, буровато- или коричневато-темно-серой окраски, пороховато-мелкозернистой структуры</p> <p>АВса -переходный по гумусу, более бурый, неравномерно прогумусированный, несколько уплотненный, комковатой структуры с блестящей лакировкой на гранях структурных отдельностей. Мощность А+АВса составляет 40-50 см.</p> <p>Вса - карбонато-иллювиальный горизонт, с призматической, призматически-ореховатой структурой. Карбонаты выражены в виде белоглазки, мицелия, псевдомицелия, примазок, мучнистости и т.д.</p> <p>Вс_с - гипсовый горизонт, рыхлее и влажнее предыдущего с многочисленными новообразованиями гипса располагается обычно с глубины 120-150 см следует,</p> <p>Сс_с - почвообразующая порода содержащую гипс, а иногда и легкорастворимые соли.</p> <p>Вскипание обычно начинается в нижней части горизонта А(са) или в горизонте АВса.</p>
<p>Рис. 37. Темно-каштановая почва</p>	

Таблица 18

Классификация и диагностика почв России (2004). Темно-каштановые почвы

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ТЕКСТУРНО-КАРБОНАТНЫЕ (Ч _{тк})
Подтипы:
Чернозёмы текстурно-карбонатные типичные Чернозёмы текстурно-карбонатные солонцеватые Чернозёмы текстурно-карбонатные засоленные Чернозёмы текстурно-карбонатные осолоделые

Каштановые почвы входят в отдел «Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы», тип каштановые (табл. 19)

Таблица 19

Классификация и диагностика почв России (2004). Каштановые.

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-КАРБОНАТНЫЕ МАЛОГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: КАШТАНОВЫЕ (К)
Подтипы:
Каштановые типичные Каштановые солонцеватые Каштановые засоленные

В ландшафте сухостепной зоны каштановые почвы занимают следующие элементы рельефа (рис. 38).

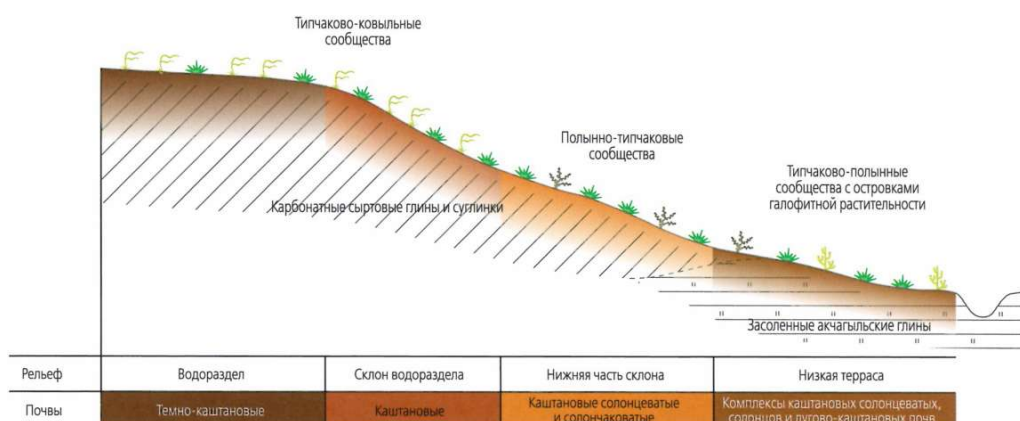


Рис. 38. Схематический почвенно-геоморфологический профиль. Сухая степь. Общ. Сырт (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Свойства

Темно- каштановые почвы (К3).

Содержат гумуса в горизонте А - 4 – 5, его запасы составляют ≈ 200 т/га, отношение $C_{гк}:C_{фк} > 1$, мощность гумусового горизонта $A+AB_{сa} = 35 - 45$ см., общего азота $N_{общ}$ 0,3-0,4%, валового $P_2O_5 - 0,1-0,2$ %; $EKO = 30-35$ мг-экв/100г. Гипс и легко растворимые соли залегают на глубине ~ 2 м. В ППК Ca (70 - 75%), Mg (20 – 25 %), Na ~ 1 %, солонцеватость выражена ограниченно, pH_{H_2O} 7,2-7,3 к низу щелочность увеличивается. Вскипает в нижней части гумусового горизонта. Почвенный профиль не дифференцирован по распределению илистой фракции и валовому содержанию SiO_2 и R_2O_3 .

Каштановые (К2).

Содержание гумуса 2,5-3,5%, мощность гумусового горизонта ($A+AB_{сa}$) – 25-35см, вскипает в нижней части гумусового горизонта с 30-35см, карбонатный горизонт располагается с 45-50см. Содержание общего N - 0,15-0,2%; валового P_2O_5 - 0,08-0,2%. Отношение $C_{гк}:C_{фк}$ около 1,0. $EKO = 15-25$ мг-экв/100г. В ППК на долю Ca и Mg приходится 85-97%, от 3 до 15% от суммы приходится на Na. Величина $pH > 7,5$ в верхнем горизонте и увеличивается вниз по профилю.

3.4.3. Провинциальные особенности каштановых почв

Учитывая большую протяженность зоны сухих степей с запада на восток, почвенный покров и свойства каштановых почв сильно варьируют, что позволяет в пределах зоны выделить ряд почвенных провинций:

Восточно – Предкавказская провинция – характеризуется сравнительно однородным почвенным покровом, в котором преобладают темно- каштановые (К3) и каштановые (К2) почвы. Комплексы темно-каштановых и каштановых почв с солонцами (10 – 30%) встречаются в балках рек Маныч, Кумы. Почвы провинции отличаются растянутым гумусовым профилем (А+АВса) – 45-60см. Содержание гумуса в горизонте А около 3%, с очень плавным падением по профилю. Почвы провинции отличаются мицелярной формой выделения карбонатов в горизонте Вса, за что получили название – карбонатно – мицелярных. Ниже, с глубины 60-70 см, мицелий переходит в псевдомицелий и белоглазку. В зависимости от подтипа гипс выделяется с глубины 150-200 см (К3) и с 130-150 см (К2).

Донская провинция – имеет неоднородный почвенный покров, где в комплексе с каштановыми почвами часто встречаются солонцы. Промерзают каштановые почвы до глубины 0,1 - 5 м, в течение 1 - 2 месяцев. Мощность гумусового горизонта (А+АВса) сокращается до 40 - 45 см. Увеличивается гумусированность почв (от 2,5 до 5 %).

Сыртово-Заволжская провинция. В каштановых почвах отмечается снижение мощности гумусового горизонта (А+АВса) до 40 см и увеличение содержания гумуса (3,5 – 5%). На востоке и юго-востоке в связи с усилением засушливости климата возрастает солонцеватость и комплексность. Почвы промерзают до глубины 1 – 2 м, в течение 2 – 5 месяцев. В темно- каштановых почвах (К3) карбонатный горизонт залегает на глубине 40-60 см., гипсовый -100-150 см. У подтипа каштановых почв (К2) и карбонатный горизонт и гипсовый располагаются выше.

Центрально-Казахстанская провинция – характеризуется комплексным почвенным покровом, повышенной солонцеватостью и засолением. Крупные

массивы занимают карбонатно-солонцеватые почвы с языковатым гумусовым горизонтом. Встречаются большие массивы почв легкого гранулометрического состава, подверженных эрозии, но отличающихся меньшей комплексностью и солонцеватостью. Почвы провинции отличаются небольшой мощностью гумусового горизонта - в КЗ (А+АВса) ~ 30 см. Карбонатный горизонт залегает сразу за гумусовым, максимальное количество карбонатов отмечается на глубине – 60-100 см, гипса – 100-130 см.

Тувинско-Южно-Забайкальская провинция темно-каштановых и каштановых мучнисто-карбонатных почв. Провинция включает межгорные котловины республики Тыва, Забайкалья и Читинской области.

В Минусинской котловине каштановые почвы отличаются малой мощностью гумусового горизонта (А+АВса) 20 – 30см, резким падением содержания гумуса с глубиной, бесструктурностью, мучнистой формой карбонатов и незначительным содержанием питательных веществ.

В Тыве – каштановые почвы имеют легкий гранулометрический состав, маломощны, щебнисты, характерная особенность - отсутствие солонцеватости, а также выщелоченность профиля от легко растворимых солей, мучнистая форма карбонатов.

В Забайкалье преобладают светло-каштановые почвы, глубоко промерзающие, легкого гранулометрического состава, несолонцеватые, с мучнистой формой карбонатов. Характерно отсутствие в профиле гипса и легкорастворимых солей (так называемые «промытые» почвы). Много щебнистых и каменистых почв.

Таким образом, с запада на восток каштановые почвы имеют заметные фациальные и провинциальные различия в морфологии и химических свойствах.

Каштановые почвы западных районов имеют более мощный гумусовый профиль, более глубокое залегание карбонатов, отсутствие признаков солонцеватости.

Каштановые почвы Заволжской и Казахстанской провинций характеризуются сильным проявлением солонцеватости, обильным скоплением гипса, легкорастворимых солей и распространением солонцов даже на склонах и вершинах сопок.

Каштановые почвы Сибири характеризуются небольшой мощностью гумусового горизонта, легким гранулометрическим составом, скелетностью, каменистостью, отсутствием признаков солонцеватости и засоленности, мучнистой формой выделения карбонатов.

3.4.4. Лугово-каштановые почвы

По КиДПП – Каштановые гидрометаморфизованные. Черноземы текстурно-карбонатные гидрометаморфизованные

По WRB – GleicKASTANOZEMS. GleicPHAEOZEMS

Лугово-каштановые почвы - это полугидроморфные почвы. Распространены в сухостепной и полупустынной зонах среди каштановых и светлокаштановых почв. Они образуются по понижениям рельефа (на надпойменных террасах рек, в западинах, ложбинах, в блюдцах на недренированных равнинах), где возникает дополнительное поверхностное и (или) грунтовое увлажнение (глубина грунтовых вод 3-5, реже - 7 м). Степные блюдца, которые при общем равнинном характере рельефа (поды <1 м, лиманы >1 м) являются местными водосборами, получая в период весеннего снеготаяния хотя и не ежегодно, но дополнительное количество влаги за счет поверхностного стока с соседних более возвышенных участков. Водный режим характеризуется чередованием кратковременных периодов обильного увлажнения, глубокого нисходящего движения влаги и периодов иссушения верхних горизонтов с частичным капиллярно-пленочным поднятием глубинной влаги. В результате дополнительного притока влаги в депрессиях устанавливается водный режим периодически промывного типа. Дополнительное увлажнение приводит к выщелачиванию легкорастворимых солей и гипса, а также обеспечивает развитие достаточно мощной травянистой растительности. Допол-

нительное увлажнение лугово-каштановые почвы могут получать и за счет грунтовых вод (рис. 39).

Повышенное увлажнение способствует развитию на лугово-каштановых почвах (Лк) более сомкнутой и богатой по составу разнотравно-кустарниково-злаковой растительности. Это приводит к формированию в профиле лугово-каштановых почвах (Лк) хорошо выраженного гумусового горизонта.



Рис. 39. Овражно-балочная сеть с лугово-каштановыми почвами в понижениях рельефа (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Оглеение слабое

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР почвы имеют следующее строение:

A₀ – A – B₁ – B₂ – Bca – BCca – Cca(g)

где: A₀ – дернина; A – гумусовый горизонт; B₁ – переходный гумусовый горизонт; B₂ – горизонт гумусовых затеков; Bca – карбонатный горизонт; BCca – переходный к почвообразующей породе; Cca- карбонатная почвообразующая порода, часто глееватая

По КидПР почвы имеют следующее строение:

A_v - A - ABca - Bca - Cca(д)

где: Av – дернина; А – гумусовый горизонт; АВса – переходный гумусовый горизонт; Вса – карбонатный горизонт; ВСса – переходный к почвообразующей породе; Сса (д)- карбонатная почвообразующая порода, часто глееватая (рис. 40)

Для профиля лугово-каштановых почв характерна комковато- зернистая структура, пониженное вскипание, более глубокое залегание гипса и отсутствие в профиле легкорастворимых солей.

	<p>Av - дернина</p> <p>А – гумусовый горизонт мощностью 25-30 см, коричневато-серый или темно-серой окраски, равномерно – прокрашенный, комковато-порошистой или зернисто-порошистой структуры;</p> <p>АВса– переходный гумусовый горизонт мощностью около 25 см, бурый с отдельными более темными гумусовыми потеками, уплотнен, комковато-призматической структуры, пятна оглеения и ржавые пятна редки, вскипает в нижней части горизонта, реже вскипание наблюдается с поверхности;</p> <p>Вса – карбонатный горизонт, светло-бурый, выделение карбонатов в виде прожилок и белоглазки, призматической структуры, встречаются пятна оглеения, ржавые пятна глубина появления выделений карбонатов варьирует от 50 до 100 см.;</p> <p>ВСса – переходный к карбонатной материнской породе;</p> <p>Сса – карбонатная материнская порода, содержит легкорастворимые соли с глубины 100 см, реже выцветы солей отсутствуют.</p> <p>Вскипание от НСІ начинается в нижней части горизонта А или в верхней части горизонта АВ.</p>
<p>Рис. 40. Лугово-каштановая почва (Национальный атлас почв РФ, 2011)</p>	

Классификация почв

В классификации почв (1977) почвы выделяются на правах самостоятельного типа. По характеру водного питания и степени выраженности гидроморфных явлений тип лугово-каштановых почв делится на два подтипа:

Луговато-каштановые почвы, формируются под влиянием временного повышенного увлажнения водами поверхностного стока (верхние пойменные речные террасы), без участия капиллярно-пленочного подпитывания корнеобитаемого слоя снизу, за счет грунтовых вод, залегающих на глубине более

7 м в почвах с тяжелым гранулометрическим составом и менее 4-х метров на легких почвах. Почвы этого подтипа по свойствам особенно близки к типу каштановых, признаки лугового процесса в них почти не проявляются.

Лугово-каштановые почвы – характеризуются смешанным поверхностным и грунтовым, либо односторонним устойчивым увлажнением от грунтовых вод, находящихся на глубине 3-6 м при породах тяжелого и среднего гранулометрического состава и менее 3 м при более легких породах.

По КиДПР выделяются в отделе «Аккумулятивно-карбонатные малогумусовые почвы», в типе каштановых почв (таб. 20).

Таблица 20

Классификации и диагностика почв России (2044). Лугово-каштановые

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-КАРБОНАТНЫЕ МАЛОГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: КАШТАНОВЫЕ (К)
Подтип:
Каштановые гидрометаморфизованные

Свойства

Лугово-каштановые почвы глинистого и суглинистого гранулометрического состава характеризуются высоким содержанием гумуса (3-6%, иногда до 8%) в гумусовом горизонте с постепенным уменьшением его содержания с глубиной. В составе гумуса гуминовые кислоты преобладают над фульвокислотами (Сгк/Сфк 1,5-2,5). Реакция изменяется от нейтральной и слабощелочной в верхних горизонтах до щелочной в нижних. Емкость поглощения 25- 30 ммоль (экв.)/100 г почвы в гумусовом горизонте при незначительном содержании обменного натрия (до 2%). При ослаблении поверхностного переувлажнения и относительно неглубоком залегании (3-5 м) засоленных грунтовых вод лугово-каштановые почвы приобретают признаки солонцеватости и солончаковатости. Почвы обеспечены подвижными соединениями азота и калия, недостаточно обеспечены подвижными соединениями фосфора.

Лугово-каштановые почвы верхних пойменных террас являются ценными земельными угодьями. Использование их возможно без орошения; при орошении необходимо учитывать опасность вторичного засоления, Комплексы с участием лугово-каштановых почв используются как пастбища и сенокосы.

3.4.5. Сельскохозяйственное использование почв зоны сухих степей

Зона сухих степей имеет огромное значение в развитии зернового хозяйства и животноводства в нашей стране. Пашня составляет около 10% от общей пашни России, 12% - сенокосы, 10% - пастбища. Засухи и суховеи – главный бич сельского хозяйства. Успешное земледелие возможно здесь при условии дополнительного влагонаполнения на полях. К ним нужно отнести:

Снегозадержание

Полезащитное лесоразведение

Агротехнические приемы

а) зяблевая вспашка

б) глубокое безотвальное рыхление

в) посевы кулис из высокостебельных культур.

В северной и центральной частях зоны на темно-каштановых и каштановых почвах, характеризующихся более высоким естественным плодородием, возделываются лучшие сорта твердой пшеницы, кукурузы, проса, подсолнечника, бахчевых.

Для борьбы с ветровой эрозией рекомендуется: полосное земледелие на легких почвах с обработкой плоскорезами и оставлением стерни, создание кулис, снегозадержание.

При орошении каштановых почв эффективны NPK удобрения. Почвенный покров комплексный, поэтому при освоении следует учитывать мощность А+В₁, содержание гумуса, гранулометрический состав, солонцеватость, глубину и качество скопления солей.

Лучшими агропроизводственными свойствами обладают темно- каштановые почвы.

Контрольные вопросы

1. особенности условий почвообразования зоны сухих степей. 2. Почвообразующие породы и их характеристика. 3. Растительный покров подзон и их характеристика. 4. Генезис каштановых почв. 5. Причины комплексности почвенного покрова в зоне сухих степей. 6. Строение каштановых почв. 7. Классификация каштановых почв. 8. Свойства каштановых и темно- каштановых почв. 9. Провинциальные особенности каштановых почв. 10. Лугово- каштановые почвы и их характеристика. 11. Классификация лугово- каштановых почв. 12. Особенности сельскохозяйственного использования почв.

Глава 4. Засоленные и щелочные почвы

Засоленные и щелочные почвы встречаются в различных почвенно- биоклиматических поясах, областях и зонах, т.е. относятся к почвам интразональным. Наибольшие площади этих почв приурочены к аридным областям.

Общими признаками этой группы почв являются:

1) формирование в аккумулятивных или палеоаккумулятивных ландшафтах.

2) участие в почвообразовании (постоянно, либо на какой- то стадии развития) водорастворимых солей при высокой концентрации почвенных растворов.

3) неблагоприятные условия существования растений, за исключением высокоадаптированных галофитов, за счет либо высокой концентрации почвенных растворов, либо высокой щелочности в той или иной части профиля.

Засоленными называются почвы, содержащие в профиле легкорастворимые соли в количестве, токсичном для растений негалофитов. Важно отметить при этом, что реакция растений негалофитов к засолению будет определяться не только количеством солей, но и их химическим составом и глубиной залегания. Различные легкорастворимые соли обладают разной токсич-

ностью. Самой токсичной солью является сода Na_2CO_3 , которая уже при содержании 0,05% может угнетающе действовать на растение. По классификации Ковды, Егорова и др., к незасоленным относят почвы, которые содержат <0,15% солей. При превышении этой величины почвы относятся к засоленным. При этом в зависимости от химизма засоления к слабозасоленным относят почвы, содержащие от 0,15 до 0,6%, к средnezасоленным – 0,25-1,0%, сильнозасоленным - 0,6-2,0%.

Таким образом, к группе засоленных почв относят как самостоятельные типы почв – солончаки, так и солончаковатые или засоленные почвы (слабо-, средне-, сильно-), которые не являются самостоятельным типом, а выделяются по КиДП СССР на родовом уровне в различных типах почв: черноземах, каштановых, аллювиальных и т.д.

Виды почв по степени засоления представлены в таб. 21.

Таблица 21

Виды по степени засоления в зависимости от химизма засоления (над чертой – сумма солей, под чертой – сумма токсичных солей, %, водная вытяжка 1:5 (Классификация и диагностика почв России, 2004)

Степень засоления почв	Химизм засоления				
	Нейтральное засоление (pH<8,5)			Щелочное засоление (pH>8.5)	
	Хлоридный, сульфатно-хлоридный $\text{HCO}_3 < \text{Ca} + \text{Mg}$	Хлоридно-сульфатный $\text{HCO}_3 < \text{Ca} + \text{Mg}$	Сульфатный $\text{HCO}_3 < \text{Ca} + \text{Mg}$	Содовый и содово-хлоридный $\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg}$	Сульфатно-содовый и содово-сульфатный $\text{HCO}_3 > \text{Ca} + \text{Mg}$
Порог токсичности (незасоленные почвы)	<0,1 <0,5	<0,2 <0,1	<0,3(1,0)** <0,15	<0,1 <0,1	<0,15 <0,15
Слабая	0,1-0,2 0,05-0,12	0,2-0,4(0,6)** 0,1-0,25	0,3(1,0)- 0,6(1,2)** 0,15-0,3	0,1-0,2 0,1-0,15	0,15-0,25 0,15-0,25
Средняя	0,2-0,4 0,12-0,15	0,4(0,6)- 0,6(0,9)** 0,25-0,5	0,6(1,2)- 0,8(1,5)** 0,3-0,6	0,2-0,3 0,15-0,3	0,25-0,4 0,25-0,4
Сильная	0,4-0,8 0,35-0,7	0,6(0,9)- 1,0(1,4)** 0,5-1,0	0,8(1,5)- 1,5(2,0)** 0,6-1,5	0,3-0,5 0,3-0,5	0,4-0,6 0,4-0,6
Очень сильная	>0,8 >0,7	>1,0(1,4)** >1,0	>1,5(2,0)** >1,5	>0,5 >0,5	>0,6 >0,6

** Цифры в скобках соответствуют степеням засоления по сумме солей в гипсовых почвах, к которым отнесены почвы, содержащие более 1% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Какие соли считают легкорастворимыми солями? Это соли, растворимость которых в холодной воде превышает растворимость гипса – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (около 2 г/л).

По растворимости соли можно расположить в следующие группы:

- соли с низкой растворимостью: CaCO_3 ; MgCO_3 (в присутствии H_2CO_3 растворимость повышается)
- соли со средней растворимостью: CaSO_4
- соли с высокой растворимостью: NaHCO_3 ; Na_2CO_3 ; Na_2SO_4 ; MgSO_4 ; NaCl ; CaCl_2 ; MgCl_2 ; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$; NaNO_3

По вредности (токсичности) В.А.Ковда располагает легкорастворимые соли в следующем порядке: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3 > \text{NaCl} > \text{CaCl}_2 > \text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{MgCl}_2 > \text{MgSO}_4$ и безвреден сернокислый кальций (гипс).

По растворимости и характеру воздействия на растения выделяют следующие 3 группы солей:

- труднорастворимые безвредные: CaCO_3 ; CaSO_4 ; $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
- легкорастворимые нейтральные, отрицательное воздействие которых связано с повышением осмотического давления почвенного раствора: MgSO_4 ; Na_2SO_4 ; CaCl_2 ; MgCl_2 ; NaCl ;
- вредные щелочные, отрицательное воздействие которых связано с повышенной щелочностью: MgCO_3 ; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; NaHCO_3 ;

Наряду с количеством солей, химизмом засоления, важное значение имеет и учет глубины залегания солевых горизонтов. Если легкорастворимые соли залегают в пределах:

0 - 30 см – почвы высокосолончаковатые (солончаковые);

30 - 80 см – солончаковатые;

80 – 150 (200) см – глубокосолончаковатые;

глубже >150 см (200) – глубокозасоленные (незасоленные).

Источники солей в почвах

Для формирования засоленных почв необходимо наличие двух процессов: а) образование свободных солей в ландшафте; б) накопление их в почве.

Основной источник образования солей – это разрушающиеся под воздействием выветривания горные породы. Это общепланетарный процесс, который постоянно идет на Земле. По подсчетам Ковды в Мировой океан с континентов поступает до 3 млрд. тонн солей в год.

Другими источниками могут являться:

- Соленосные горные породы разного происхождения (тектоническое поднятие соленосных морских осадков).
- Извержение вулканов (газы: Cl, SO₂, CO₂).
- Импульверизация – эоловый перенос солей с моря на сушу (от 2 до 20 т солей на км²).
- Атмосферные осадки (обычно не превышает 20 –30 мг/л, но в приморских районах достигает 400 мг/л).
- Минерализованные почвенно-грунтовые воды (обычно с глубины, не превышающие 2-3м, глубже принос солей сокращается).
- Растения аридных ландшафтов, с глубокой, мощной корневой системой и высокой зольностью Na, Cl, S.
- Вторичное засоление за счет неправильного орошения.

Условия аккумуляции солей в почве

Соли образуются и поступают на поверхность Земли повсеместно. Вместо с тем, площади засоленных почв, особенно солончаков, не так уж велики. Для накопления солей в почвах должны быть определенные условия: соли могут аккумуляроваться в почвах, если, как правило, испаряемость преобладает над количеством осадков. Максимальное соленакопление наблюдается в пустынях, где испаряемость может превышать в 20 раз и более количество осадков (табл. 22).

Поступление солей в растение и поступление в них влаги – процессы в известной степени независимые. Растения обладают избирательной поглощательной способностью, то есть усваивают соли не в том соотношении, в котором они находятся в грунтовой воде или почвенном растворе. Поэтому соли могут концентрироваться вокруг зоны действия корневых систем, когда

воды извлекается больше чем солей. Таким образом, качественный и количественный состав солей в верхних горизонтах может существенно отличаться от солей, находящихся в нижних горизонтах почвы или в грунтовых водах.

Таблица 22

Накопление солей в почвах и почвенно-грунтовых водах Евразии в различных климатических условиях (Ковда и др. 1974).

Ландшафтные зоны	Среднегодовое количество осадков мм	Среднегодовая испаряемость, мм	Относительная влажность воздуха сухого периода, %	Максимальная минерализация грунтовых вод, г/л	Максимальное количество легкорастворимых солей в почвах, %	Наиболее распространенные соли
Пустыни	100	2000-2500	20	200-350	25-50	NaCl KNO ₃ NaNO ₃ MgSO ₄ CaCl ₂ MgCl ₂ CaSO ₄ Na ₂ B ₂ O ₇
Полупустыни	200-300	1000-1500	20-30	100-150	5-8	NaCl Na ₂ SO ₄ CaSO ₄ MgSO ₄
Степи	300-450	800-1000	35-45	50-100	2-3	Na ₂ SO ₄ NaCl Na ₂ CO ₃ NaHCO ₃
Лесостепи	30-500	500-800	40-45	1-3	0.5-1.0	NaHCO ₃ Na ₂ CO ₃ Na ₂ SO ₄ NaSiO ₃

В различной ландшафтно-геохимической обстановке накапливаются разные соли. В условиях более влажного климата аккумулируются менее растворимые соли, тогда как более легко растворимые компоненты выщелачиваются в глубокие горизонты, породу и грунтовые воды. По мере усиления сухости климата накапливаются все более растворимые соли. имеют

Какие в связи с этим можно отметить закономерности? На начальных стадиях слабого засоления накапливается сода, при усилении степени засоления на первое место выходят сульфаты, затем хлориды.

В распределение солей на территории суши отчетливо проявляется зональность:

В лесостепных и степных районах при общем незначительном засолении почв и минерализации грунтовых вод в составе солей преобладают карбонаты и бикарбонаты натрия, встречаются сульфаты, обуславливающие содовый и содово-сульфатный тип засоления.

В полупустынных и пустынных областях условия благоприятны для образования сульфатов и хлоридов Na, гипса и нитратов. Иногда возможно образование соды и формирование почв с содовым типом засоления.

Выделяют 4 крупные провинции современного накопления солей в почвах (Ковда, 1946).

Сульфатно-содовая (Приднепровская, южная часть Окско-Донской, южная часть Западно-Сибирской, Амурская и Лено-Виллюйская низменности, средняя часть Сыртового Заволжья).

Хлоридно-сульфатная (южная часть Сыртового Заволжья, Зауралье к востоку от Прикаспийской низменности, Казахская складчатая страна и Туранская низменность, Фергана, дельта Аму-Дарьи).

Сульфатно-хлоридная (Туранская и Причерноморская низменности).

Хлоридная (Прикаспийская низменность).

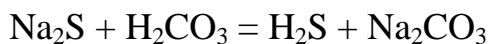
Наиболее вредоносным является содовое засоление. Поэтому важно знать, откуда в грунтовых водах появляется сода. Сода в природе может образовываться в результате следующих процессов:

- в процессе выветривания (как правило, в небольшом количестве), в процессе дальнейшего продвижения в результате обменных и других реакций может исчезать.

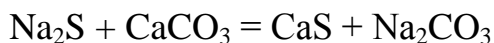
- в результате восстановления сульфатов (сернокислых солей).

Это процесс биохимический, в котором участвуют сульфатредуцирующие бактерии. В анаэробной среде, окисляя органическое вещество, бактерии используют в качестве источника кислорода - SO_4 . Допустим, используются в качестве органического вещества клетчатка; реакция восстановления будет: $3Na_2SO_4 + C_6H_{10}O_5 = 3Na_2S + 6CO_2 + 5H_2O$,

сернистый Na вступает в реакцию с угольной кислотой, которая разлагает его с образованием:



может быть:



т.е. чтобы образовалась сода нужно одновременно наличие сульфатов и органического вещества. Поэтому грунтовые воды, содержащие соду, чаще всего находятся под лугово-черноземными или под луговыми почвами, т.е. там, где в почвенной толще имеется много органического вещества, которое, проникая в растворенном состоянии в грунтовые воды, содержащие сульфаты, может обеспечить восстановление последних.

Соленаккумуляция развивается в почвах отрицательных форм макрорельефа, где может быть обеспечен накопительный баланс веществ. Химический состав грунтовых вод, тесно связан с их минерализацией: при малых концентрациях, водах преобладают гидрокарбонаты, с ростом минерализации все большую роль играют хлориды.

4.1. Солончаки

По КидПП – Галоморфные (отдел)

По WRB - SOLONCHAKS

Солончаки - это почвы, засоленные с поверхности, содержащие в верхней 10-сантиметровой толще легкорастворимые (токсичные) соли в количестве не менее 1 % (по данным водной вытяжки). Солончаки чаще всего формируются в условиях аридного и семиаридного климата степной, сухостепной и полупустынной зон, в отрицательных элементах рельефа: котловинах, впадинах, поймах и дельтах рек, а также на приозерных террасах, берегах морей и озер. Накопление солей реализуется при выпотном или периодически выпотном водном режиме в условиях неглубокого залегания минерализованных грунтовых вод. На орошаемых и подтопляемых территориях возможно образование вторичных солончаков при подъеме уровня засоленных

грунтовых вод и поступлении в почву солей в количестве, превышающем их вынос поливными водами.

Растительность на солончаках сильно изрежена, представлена специфическими галофитными видами. Индикаторами засоления являются солерос и солянки (рис.41).

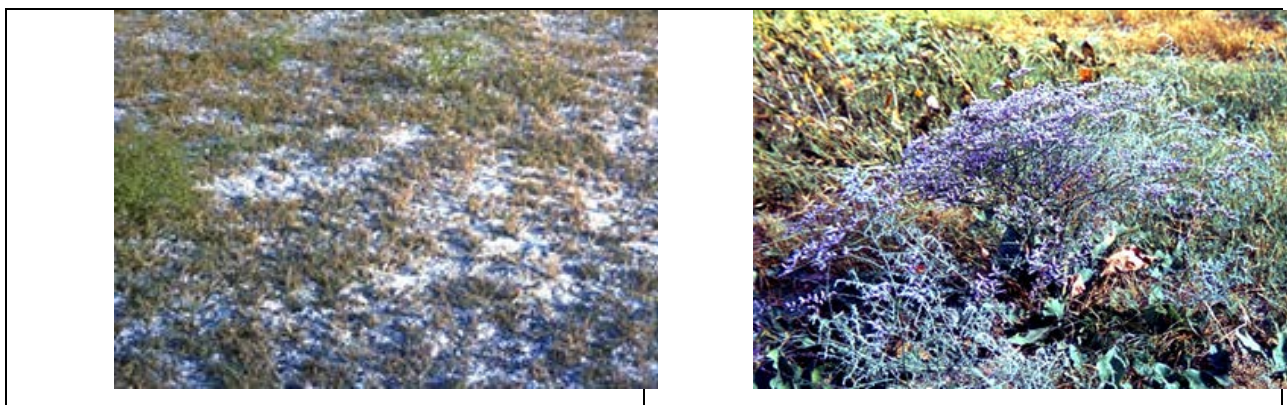


Рис. 41. Специфическая растительность на солончаках: солянки, бескильница, подорожник, кермек

По КиДП СССР по характеру распределению солей по профилю солончаки подразделяются на виды:

- поверхностные – соли в слое 0 – 30 см.
- глубокопрофильные – соли по всему профилю до грунтовых вод.

4.1.1. Генезис солончаков

Накопление солей в верхних горизонтах почв - составляет сущность солончакового процесса. Они могут накапливаться:

- при близком залегании грунтовых минерализованных вод в условиях выпотного типа водного режима (сезонный приток легкорастворимых солей за счет испарения минерализованных грунтовых вод может достигать 500 - 1000 т/га);
- при испарении воды с поверхности засоленных озер (шоры или соры);
- импультверизацией (принос солей ветром от 2 до 20т на 1 км²);
- при формировании почв на засоленных почвообразующих породах;

- вследствие внутрипочвенного распределения солей в связи с изменением рельефа;

- при неправильном орошении;

- с отмиранием растительности (солянок, солеросов, сведы и др.). Так мясистые солянки имеют зольность 20-30%, полусухие солянки –10-15%. В составе золы они содержат много Cl, S, Na. Ежегодный прирост растительной массы на солончаках составляет 5 - 12ц/га, а в процессе ее синтеза вовлекается в биологический круговорот 200-700 кг/га зольных элементов. С отмирающей растительностью солончаков в почву поступает около 0,5т/га солей, это значительно меньше, по сравнению с испарением грунтовых вод 500 т/га, но, тем не менее, величина достаточно большая.

Основные почвообразовательные процессы

Засоление

Оглеение - необязательный процесс

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР солончаки имеют следующее строение:

A – B – C

где: A – гумусовый горизонт; B – переходный горизонт; C – почвообразующая порода.

По КиДПР солончаки имеют следующее строение:**S(g) -Gs-CGs**

где: S(g) – солончаковый горизонт, может быть оглеен; Gs – глеевый засоленный горизонт; CGs – засоленная глеевая почвообразующая порода рис. 42, 43).

		<p>S(g) – солончаковый горизонт, характеризующийся наличием в верхнем 20 см слое более 1% легкорастворимых солей; может быть оглеен;</p> <p>(Bg) – переходный горизонт, выделяется не всегда, в гидроморфном солончаке сильно оглеен</p> <p>Cs – засоленная почвообразующая порода или</p> <p>CGs – глеевая засоленная почвообразующая порода.</p>
<p>Рис. 42. Солончак сорový</p>	<p>Рис. 43. Солончак луговой (Национальный атлас почв РФ, 2011)</p>	

Отличительной морфологической чертой всех солончаков является наличие выцветов легкорастворимых солей начиная с поверхности. Часто с поверхности имеются выцветы, корочки или пухлые горизонты, которые могут иметь мощность несколько сантиметров. Важной диагностической чертой солончаков является слабая дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты.

Морфология солевой поверхности солончака является важным диагностическим показателем, который лежит в основе выделения вида (рис. 44)



По морфологии поверхности выделяют: а) корковые - засолены солями NaCl; б) пухлые- Na₂SO₄; в) мокрые - CaCl₂ и MgCl₂; г) черные-Na₂CO₃(рис. 45, 46)



Классификация солончаков.

По КидП СССР выделяют два типа: солончаки автоморфные и солончаки гидроморфные (таб. 23).

Таблица 23

Классификации и диагностике почв СССР (1977). Солончаки.

ТИП: СОЛОНЧАКИ АВТОМОРФНЫЕ
Подтипы:
Солончаки автоморфные
Солончаки автоморфные отакыренные
ТИП: СОЛОНЧАКИ ГИДРОМОРФНЫЕ
Подтипы:
Солончаки типичные
Солончаки луговые
Солончаки болотные
Солончаки соровые
Солончаки грязево-вулканические
Солончаки бугристые

По классификации почв России (2004) солончаки входят в отдел «Галоморфные почвы» (таб. 24).

Классификации и диагностике почв России (2004). Солончаки.

ОТДЕЛ: ГАЛОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: СОЛОНЧАКИ (Ск) (S – Cs,q)
Подтипы:
Солончаки типичные Солончаки такыровидные Солончаки солонцеватые1 Солончаки слабодифференцированные (литогенные)
ТИП: СОЛОНЧАКИ ГЛЕЕВЫЕ (Ск _r) (Sg – Cs - CGs)
Подтипы:
Солончаки глеевые типичные
ТИП: СОЛОНЧАКИ СУЛЬФИДНЫЕ (соровые) (Ск _c) (S – SS - Gs)
Подтипы:
Солончаки соровые типичные
ТИП: СОЛОНЧАКИ ТЕМНЫЕ (Ск _{тм}) (S(AU) – Cs,q)
Подтипы:
Солончаки темные типичные Солончаки темные солонцеватые Солончаки темные омергеленные
ТИП: СОЛОНЧАКИ ТОРФЯНЫЕ (Ск _т) (S(T) – Gs - CGs)
Подтипы:
Солончаки торфяные типичные
ТИПЫ: СОЛОНЧАКИ ВТОРИЧНЫЕ(S – (A-B-C))
Солончаки вторичные по чернозёмам Солончаки вторичные по каштановым почвам Солончаки вторичные по солонцам

4.1.2. Солончаки автоморфные

Приурочены к выходам на поверхность древних засоленных пород, преимущественно засоленных глин (солончаки литогенные) на эродированных склонах возвышенностей, или представляют собой солончаки, сохранившиеся от предшествующего гидроморфного почвообразования на древних речных террасах (древнегидроморфные). Грунтовые воды залегают глубже 10 метров и не имеют связи с поверхностью почвы. Водный режим непромывной, периодически выпотной от капиллярно-подвешенной влаги атмосферных осадков. Формируются главным образом в пустынной, реже - в полупустынной зонах. В поверхностном горизонте содержат не менее 1% солей (при хлоридно-сульфатном засолении) и 0,5% (при содовом засолении). Соли, пропитывая почвенную массу, образуют на поверхности выцветы, ко-

рочки и рыхлые горизонты из скоагулированных частиц почвы и кристаллов (рис. 47).



**Рис. 47. Солон-
чак типичный**

солей, сверху прикрытые вспученной, морщинистой, землистой, пропитанной солями коркой и (0,5 – 1 см). В древнегидроморфных солончаках может присутствовать остаточный гумусовый горизонт.

По стадиям перехода от солончака к зональной почве солончаки (по КиДП СССР) делятся на два подтипа:

- солончаки автоморфные типичные;
- солончаки автоморфные отакыранные.

Солончаки автоморфные типичные имеют максимальное количество солей с поверхности.

Солончаки автоморфные отакыранные – представляют собой начальную стадию рассоления типичного автоморфного солончака. Поверхность отакыранных солончаков выровненная; над пухлым солевым горизонтом образуется очень маломощная (до 2 см) хрупкая относительно рассоленная корочка, разбитая на мелкие полигоны, которые различно приподняты над пух-

лым горизонтом, по трещинам между ними проступает пухлая масса. Остальная часть профиля солончаковатая.

4.1.3. Солончаки гидроморфные

Солончаки гидроморфные отличаются от других почв по характеру поверхности, которая, обычно, бывает покрыта выцветами солей. Растительность либо отсутствует, либо представлена специфическими видами (солянка, сведа, солерос, кермек и др.), не образующими сомкнутого покрова. Развиваются в условиях близкого расположения минерализованных грунтовых вод (0,5-3,0 м) с преобладанием восходящих токов, за счет испарения, которых в почвенном профиле аккумулируются легкорастворимые соли, карбонаты и гипс.

Водный режим почв выпотной, периодически промывной. Профили солончаков характеризуются выделением солей, начиная от поверхностных горизонтов, а также признаками оглеения во всех горизонтах (рис. 48, 49).

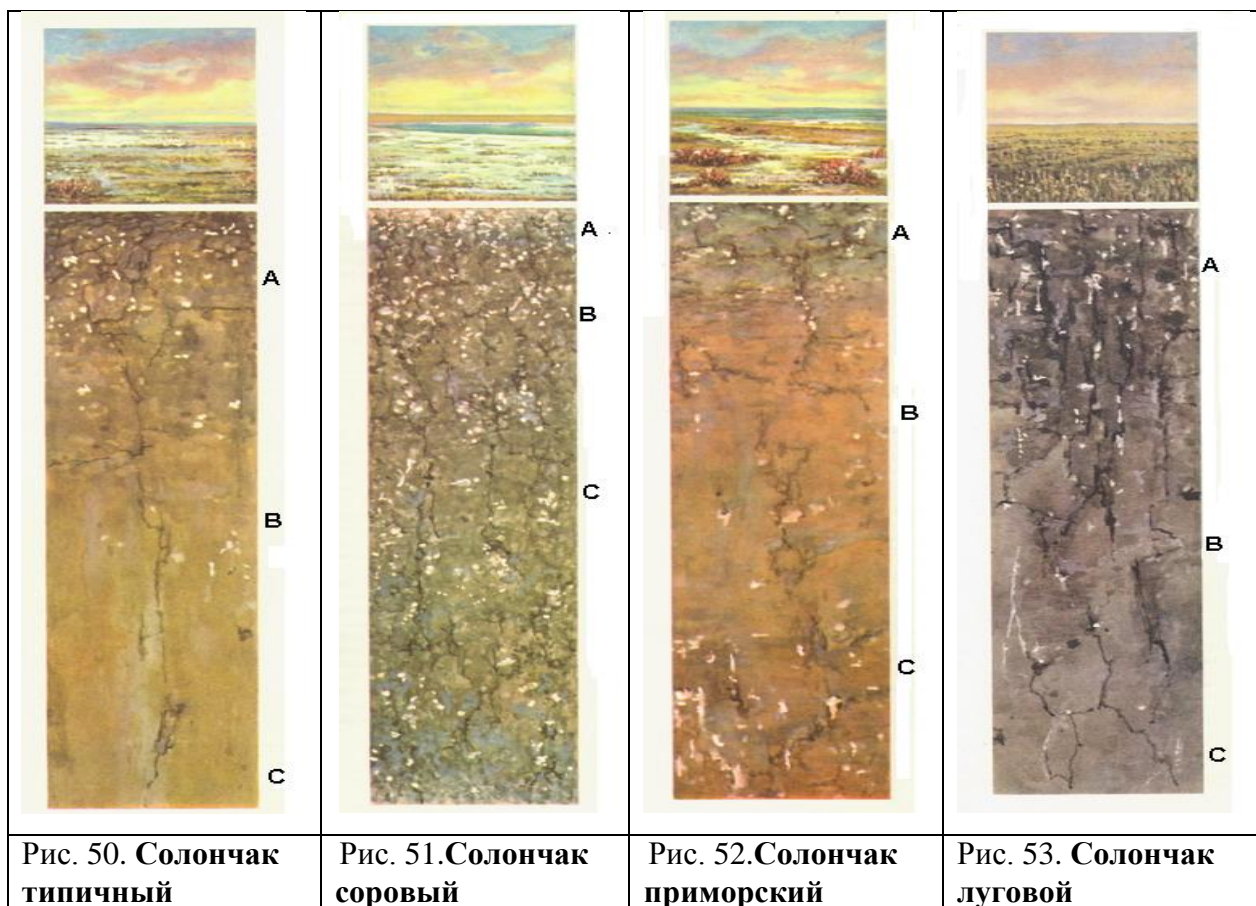


Классификация солончаков гидроморфных

В соответствии с КиДП СССР в типе солончаков гидроморфных выделяется шесть подтипов: типичные, луговые, болотные, соровые, грязево-вулканические и бугристые. В лесостепной и степной зонах распространены только первые четыре подтипа (рис. 50, 51, 52, 53).

Солончаки типичные характеризуются наиболее полно яркими свойствами солончаков. Растительность отсутствует, либо слабо выражена. Гумусовый горизонт почти неразличим, содержание гумуса редко превышает 1%. В профиле отчетливые признаки оглеения в виде сизоватых и охристых пятен. Грунтовая вода соленая и залегает на глубине 2-4 метров.

Солончаки соровые представляют собой днище периодически высыхающих соленых озер. Грунтовые воды отличаются высокой минерализацией (до 100-150 г/л), грунтовые воды залегают близко и сезонно выходят на поверхность. Содержание солей по профилю высокое (3-10%), а в корке мощностью 0,5-1,0 см может достигать 30-60%.



Солончаки луговые образуются в результате засоления луговых почв, сохраняя остаточные признаки последних. Поверхность почв покрыта солевой корочкой или небольшим пухлым солевым слоем, иногда мокрая, с солевыми выцветами. Содержание солей в поверхностном горизонте обычно не превышает 5%, но бывает и больше. Различается горизонт гумусового окрашивания, иногда одернованный, с солевыми выделениями. Содержание гумуса варьирует от 1—2% (в пустынной и полупустынной зонах) до 10% (в лесостепной зоне). С 40—70 см заметны признаки оглеения, усиливающиеся с глубиной. Грунтовые воды, залегающие на глубине 1—2 м, содержат соли в количестве 2 - 10 г на 1 л (редко больше).

Солончаки болотные образуются при засолении болотных почв (обычно лугово-болотных или низинных торфяно- или торфянисто-глеевых). Растительность солянковая с угнетенными болотными растениями (тростник и др.).

Морфологически засоление выражается в образовании солевых корок и пухлых горизонтов и в наличии в профиле прожилок, крапинок и гнездышек солей. Оглеение по всему профилю. Грунтовая вода на глубине 0,5—1 м.

Почвы имеют следующее морфологическое строение:

Ag(T) – Bg – CgG

где: Ag (T) – гумусовый горизонт мощностью от 5 до 50 см, темно-серый и серый, часто с сизым оттенком, порошисто-комковатой структуры или бесструктурный, может представлять собой оторфованную массу с большим содержанием илистых частиц, влажную белесую солевую корку или рыхлую массу из почвенных частиц и кристаллов солей; Bg – переходный горизонт, бурый с ржавыми и сизыми пятнами, с обильными выцветами легкорастворимых солей, гипса и карбонатов; Cg (G) – оглеенная материнская порода, иногда издает запах сероводорода.

Свойства

Профиль солончаков не дифференцирован по валовому содержанию SiO_2 , R_2O_3 , илу. Причина – содержание легкорастворимых солей, играющих

роль электролита. Наличие в почве значительного количества легкорастворимых солей – сильных электролитов вызывает коагуляцию всех почвенных коллоидов, вследствие чего алюмосиликатная часть почвы остается инертной и никаким превращениям не подвергается. Поэтому анализы констатируют полную однородность как гранулометрического, так и валового состава алюмосиликатной части по всему профилю. Различия между отдельными горизонтами определяется исключительно количеством и составом солей.

Количество гумуса в верхнем горизонте обычно не превышает 1-2%. Если солончаки образовались при засолении луговых почв, то содержание гумуса может достигать 5% и более. В солончаках, наряду с легкорастворимыми солями, содержатся гипс и карбонаты, обычно без ярко выраженного максимума. На свойства солончаков влияет тип засоления (нейтральные соли вызывают коагуляцию почвенных коллоидов, щелочные - их пептизацию). Химизм засоления солончаков тесно связан с химическим составом солей грунтовых вод. Емкость катионного обмена составляет по всему профилю обычно 10-20 ммоль(экв.)/ 100 г почвы, но в высокогумусных луговых солончаках лесостепи может достигать 50-60 ммоль(экв.)/ 100 г. В ППК – Ca, Mg имеется Na. Реакция среды может изменяться от слабощелочной (при засолении нейтральными солями) до сильнощелочной - 9-11 при содовом засолении. Встречается и кислые солончаки, содержащие квасцы ($Al_2(SO_4)_3$, $Fe_2(SO_4)_3$), образовавшиеся после окисления сульфидов мангров и маршей.

4.1.4. Сельскохозяйственное использование солончаков

Использование солончаков в земледелие возможно только после сложной мелиорации. Наиболее эффективный способ удаления солей и опреснение почвенного профиля почв – промывка с устройством дренажа для сбора промывных вод. Прием дорогостоящий, требующий большого количества пресной воды и дренажных работ. Нормы расхода воды на промывку зависят от степени засоления, гранулометрического состава и глубины залегания грунтовых вод. Поэтому она может колебаться от 2 до 17 и более тыс. м³/га. Лучше проводить промывку в осенне-зимний период, когда грунтовые воды

залегает наиболее глубоко, а испарение наименьшее. Повышение плодородия промытых от солей почв достигается внесением органических и минеральных удобрений, улучшением структуры, усилением биологической активности. Для этих целей в первый период освоения засоленных участков следует высевать солеустойчивые культуры. Хорошими освоителями засоленных почв во время мелиоративных работ являются люцерна, джугара, ячмень, просо, пшеница.

Для предотвращения подъема солей по капиллярам необходимо поддерживать верхние слои почвы в рыхлом состоянии. К предупредительным мероприятиям относится также посадка древесной растительности вдоль оросительных каналов. Древесные растения расходуют большое количество воды на транспирацию; уровень грунтовых вод понижается, испарение воды через почву сокращается, что приводит к ослаблению процессов засоления.

В условиях орошаемого земледелия при нарушении режима орошения, норм, сроков полива нередко происходят повышение уровня грунтовых вод и вторичное засоление почв, образование ирригационных солончаков.

Вторичное засоление

При неправильном ведении хозяйства на слабозасоленных, а нередко даже и вовсе незасоленных почвах возникает вторичное или ирригационное засоление (рис. 54). Вторичное засоление может возникать по следующим причинам:

- неправильное орошение, когда подается на поля избыточное количество воды. Часть её не может быть удержана почвенной толщей и израсходована культурными растениями на транспирацию. Избыток просачивается до грунтовых вод (как правило, более или менее засоленных);



- источником просачивающейся влаги служат и оросительные каналы, когда их дно не имеет водопроницаемой одежды. В результате происходит поднятие уровня грунтовых вод, резко усиливается расход воды на испарение (рис. 55).

Меры борьбы должны включать в себя следующие мероприятия:

- орошение вести строго с оросительными нормами;
- содержание в порядке оросительной сети;
- создание параллельно с оросительной сетью дренажной сети, которая должна служить для отвода излишка грунтовых вод, а вместе с ними и избыток солей.



Нормы расхода воды на промывку зависят от: а) степени засоления; б) влажности почвы; в) гранулометрического состава; г) глубины залегания грунтовых вод (таб. 25).

Таблица 25.

Нормы расхода воды на промывку засоленных почв.

Степень засоления и гранулометрический состав	Глубина грунтовых вод в м.	Нормы расхода воды в м ³ /га	Степень засоления и гранулометрический состав	Глубина грунтовых вод в м.	Нормы Расхода воды в м ³ /га
Слабозасоленные, легкосуглинистые	1,5	3,8	Сильнозасоленные, легкосуглинистые	1,5	8,3
	2,5	3,0		2,5	6,8
	3,5	2,3		3,5	5,4
Слабозасоленные, тяжелосуглинистые	1,5	8,0	Сильнозасоленные, тяжелосуглинистые	1,5	17,6
	2,5	5,8		2,5	13,8
	3,5	3,9		3,5	11,0

Легче промываются соли по глубокой вспашке. Промывку сильнозасоленных почв часто практикуют с одновременным возделыванием риса на фоне глубокого дренажа в целях снижения капитальных затрат. Большое значение имеет качество поливной воды. Лучшие результаты получают при применении пресной воды. Однако допускается использование воды, содержащей легкорастворимые соли. Степень минерализации её не должна превышать 1 г/л.

Важным показателем является критическая глубина залегания грунтовых вод. Под ней понимается глубина, при которой начинается засоление поверхностных корнеобитаемых горизонтов и происходит соленакопление и угнетение сельскохозяйственных растений. Критическая глубина залегания грунтовых вод зависит от: гранулометрического состава, степени минерализации грунтовых вод, климатических условий. Этот показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$h_{кр} = h_{max} + a$$

где: h_{\max} – наибольшая высота капиллярного поднятия; a – глубина распространения основной массы корней.

Критическая глубина грунтовых вод колеблется в интервале от 1,5 м в легких почвах до 3,5 м в тяжелых почвах. Чем выше минерализация грунтовых вод, тем с большей глубины грунтовые воды могут вызвать засоление и гибель растений. При орошении необходимо поддерживать уровень грунтовых вод ниже критической величины, то есть глубже 2,0-2,5 м. При минерализации 1-2 г/л грунтовые воды на глубине 1,0-1,5 м не вызывают засоления.

Критическая глубина грунтовых вод обусловлена различной способностью к капиллярному водоподъему различных почвообразующих и подстилающих пород. Эти величины условно характеризуют следующие данные (м):

Лессы, пылеватые суглинки	3,5-4,0
Средние суглинки	3,0
Тяжелые суглинки	2,0
Тяжелые глины	1,0-1,5
Пески	0,5-1,2

При оценке оптимальных уровней грунтовых вод на массиве орошения следует иметь в виду их усвоение культурной растительностью на транспирацию. Свекла, хлопчатник, люцерна могут использовать грунтовые воды с глубины 2-5 м. при этом их суточный расход на транспирацию в вегетационный период для разных культур (мм/сут) оказывается весьма существенным и характеризуется следующими величинами: люцерна – 3,0-8,0, хлопчатник – 1,5-2,0, кукуруза – 2,8-4,0, пшеница – 2,6-2,8, древесная растительность – 3,0-4,0.

В неорошаемых условиях территории, занятые солончаками используют как экстенсивные пастбища. Повышение продуктивности кормовых угодий на засоленных почвах может быть достигнуто после обработки этих почв и посева солеустойчивых кормовых однолетних и многолетних культур. Из однолетних культур, самыми солеустойчивыми являются ячмень, рожь, вика

мохнатая; из многолетних – пырей бескорневищный, ломкоколосник ситниковый и др.

4.2. Солонцы

По КидПП – Щелочно-глинисто-дифференцированные (отдел)

По WRB – SOLONETS

Солонцы встречаются более или менее крупными массивами в лесостепной, степной и полупустынной (пустынно-степной) зонах (рис. 56).



Рис. 56. Злаково-полынная растительная ассоциация на солонцах сухостепной зоны (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Формируются на равнинах в условиях непромывного водного режима, а также на террасах рек и озер и в понижениях рельефа при дополнительном поверхностном или грунтовом увлажнении. Почвообразующие породы - разнообразные по гранулометрическому составу рыхлые отложения, содержащие карбонаты, гипс, а часто и легкорастворимые соли.

Растительность представлена сообществами специфической солонцовой флоры, которая активно накапливает щелочные и щелочноземельные элементы, тем самым поддерживая солонцовый процесс. Поверхность солонцов часто покрыта водорослями и лишайниками.

Солонцами называют почвы, содержащие в поглощенном состоянии большое количество обменного Na, а иногда и Mg в иллювиальном горизонте

(B), которое обуславливает развитие в почвах комплекс специфических свойств: щелочную реакцию, образование соды, большую растворимость органического вещества и подвижность пептизированных коллоидов, высокую дисперсность почвенного минерального мелкозема, вязкость, липкость и набухание почвы во влажном состоянии, и сильное уплотнение и твердость при иссушении. Солонцы обладают малой водопроницаемостью и слабой физиологической доступностью влаги.

Нижние горизонты почвенного профиля в большинстве случаев содержат токсичные для растений соли.

Солонцы обладают следующими признаками:

1. профиль дифференцирован по элювиально-иллювиальному типу;
2. верхние горизонты имеют нейтральную или даже слабокислую реакцию среды, иллювиальные и нижележащие горизонты – щелочную, сильно щелочную
3. иллювиальный горизонт имеет столбчатую, призматическую, глыбистую или крупноореховатую структуру при его высокой плотности.
4. наличие в иллювиальном горизонте обменного Na, в количестве более 15% от емкости поглощения (или обменного Mg в количестве более 40% от емкости поглощения при меньшем, чем 15% содержании обменного Na).
5. наличие солей в нижней части профиля под иллювиальным горизонтом.

Продолжается дискуссия в почвоведении в отношении степных почв, обладающих свойствами солонцов (структура, строение профиля, плохие водно-физические свойства), но не имеющих высокого содержания обменного Na или Mg – так называемые «физические солонцы», «безнатриевые солонцы», «остаточные солонцы».

Солонцы, как и солончаки не образуют какой-либо зоны, а встречаются либо крупными массивами, либо пятнами среди почв другого генезиса.

Условия почвообразования солонцов

Климат. Солонцы приурочены к субаридным и аридным (но не пустынным) областям различных термических поясов. Наиболее широко распространены в суббореальном, затем в тропическом и субтропическом поясах. Количество осадков колеблется от 100 до 600 мм, КУ = 0,2 – 0,9. Тепловой режим в различных термических поясах может существенно колебаться.

Рельеф. Солонцы приурочены к равнинным, пониженным элементам мезорельефа, крупным тектоническим впадинам земли, таким как Западно-Сибирская, Прикаспийская, Преднепровская, Среднедунайская низменности, встречаются на надпойменных террасах рек и озер.

Почвообразующие породы. Формируются на разнообразных мелкозернистых породах, часто на засоленных морских породах и третичных засоленных морских глинах.

Растительность. Формирование почв идет под специфическим сообществом солонцовой флоры, которая представлена полыньей, кохией, камфоросмой, кермеком, ромашником и др. В лесостепной и степной зонах часто встречаются злаки из рода *Festuca*, например, типчак. Характерной чертой растительности солонцовой флоры является: резкое преобладание подземной биомассы над надземной (в 20 раз и более), высокая зольность (у полыней, кермека до 10%) и заметное участие Na, S, Cl в составе золы.

Микрофлора солонцов менее обильна, чем в окружающих зональных почвах, особенно резко она падает в иллювиальном «солонцовом» горизонте.

Солонцы формируются под влиянием солонцового почвообразовательного процесса. Под солонцовым процессом понимают внедрение в почвенно-поглощающий комплекс иона Na^+ , как следствие, резкое повышение дисперсности органической и минеральной части, снижения устойчивости коллоидов к воде и возникновение щелочной реакции среды. Высокая дисперсность иллювиальных горизонтов и связанные с ней неблагоприятные водно-физические свойства почв составляют одну из характерных особенностей солонцового процесса почвообразования.

4.2.1. Генезис солонцов

По поводу происхождения солонцов имеется несколько теорий. Общее для них – признание ведущей роли иона Na^+ в развитии неблагоприятных солонцовых свойств.

По Гедройцу солонец возникает из солончака в результате вымывания соли из засоленной почвы (рассоление). Причинами рассоления могут быть: увеличение влажности климата, понижение уровня грунтовых вод, как результат понижения базиса эрозии, медленное эпейрогенетическое поднятие суши (рис. 57).



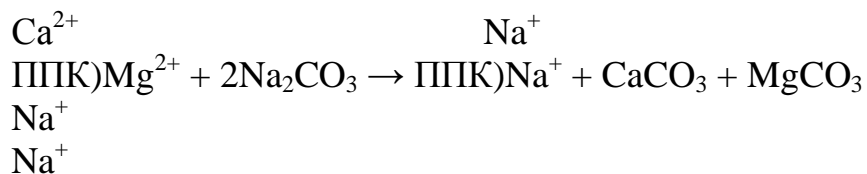
Рис. 57. Солонцы (Строганова. Почвы мира, 2009)

При достаточно глубоком понижении уровня грунтовых вод, выпотной режим сменяется на непромывной (соли могут вымываться к нижней границе почвенного профиля).

По мере выщелачивания легкорастворимых солей, особенно натриевых, солянковая растительность сменяется полынной, а затем злаковой.

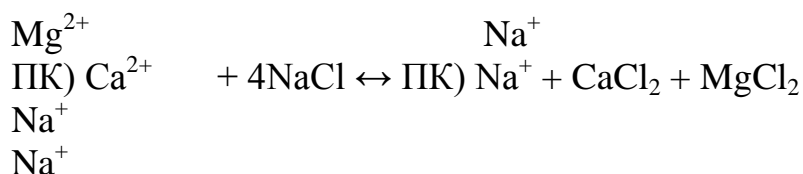
Источником Na служат соли почвенного раствора, а степень внедрения Na в ППК определяется тем, какие соли содержатся в растворе.

Наиболее энергичное его внедрение происходит тогда, когда Na находится в виде Na_2CO_3 (соды). В этом случае происходит внеконкурентное поглощение Na из почвенного раствора, и могут возникать солонцовые почвы, минуя солончаковую стадию (Ковда). Даже при незначительном содержании соды отмечается активное насыщение ППК натрием (до 60-80%). Реакция его внедрения и замещения им двухвалентных катионов с участием соды можно представить следующим образом:



Карбонаты кальция и магния слабо растворимые в воде (особенно в присутствии соды), поэтому реакция идет до конца и замещение полное. В процессе замещения образуется содовый солонец – солончак (почва, засоленная содой с признаками солонца).

Если Na представлен нейтральными солями в виде NaCl , Na_2SO_4 , то нерастворимых продуктов не образуется и реакция до конца не идет, замещается лишь часть Ca и Mg:



Большое насыщение ППК натрием будет только при высоком отношении концентрации $\text{Na} : \text{Ca} + \text{Mg} \geq 4$, что в природе наблюдается не часто, но как частный случай также может привести к образованию солонца.

Таким образом, появление соды – характерный признак всех солонцов, независимо от того, что предшествовало их образованию: засоление нейтральными солями (хлоридами и сульфатами) или засоление содой.

Накапливаясь в солонцах, сода вызывает гибель растений даже при очень низкой концентрации (0,005%). Содовое засоление сопровождается по-

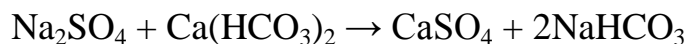
явлением высокой щелочности (рН 8,5-9,0) и нарушением поступления кальция в растение.

Образование соды

Образование соды в почвах может происходить разными путями:

1. При выветривании магматических и осадочных пород, высвобождающиеся основания Ca, Mg, Na могут вступать в реакцию с H_2CO_3 почвенного раствора, в результате чего может образоваться сода (Na_2CO_3).

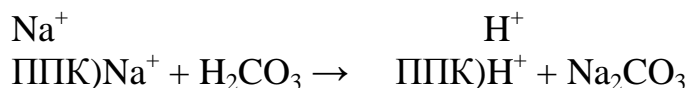
2. В результате взаимодействия нейтральных солей, поднимающихся с восходящими растворами из грунтовых вод, с карбонатами щелочных земель:



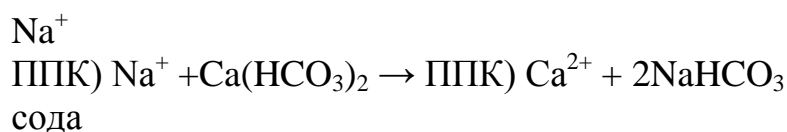
Реакция идет только в случае, когда продуцируется много угольной кислоты, которая повышает растворимость CaCO_3 в грунте или непосредственно взаимодействует с почвой и минералами.

3. В результате обменных реакций:

а) между Na ППК и водородом угольной кислоты, если солонец не содержит карбонаты:

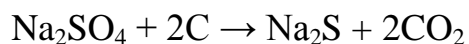


б) между Na ППК и Ca карбонатов:



4. При анаэробном разложении опада растений, содержащих большое количество Na (камфоросма, саксаул горный, бассил, полынь горная и т.д.)

5. В процессе биохимического восстановления сульфата Na сульфатредуцирующими бактериями при наличии органических соединений:



Наряду с химическим путем, Вильямсом было высказано биологическая теория образования солонцов, которых считал, что источником солей Na служит степная и полупустынная растительность: полыни, солянки, камфоросма, кермек и др. При минерализации растительных остатков образуется большое количество солей, в том числе соды.

В природе встречаются солонцы с высоким содержанием обменного Mg и незначительным количеством обменного Na. В таком случае считается, что преобладание Mg в ППК является реликтовым. На более ранних стадиях решающую роль в пептизации почвенных коллоидов играл Na, затем по мере рассоления, накапливался Mg как более стабильный ион.

Интересная теория об образовании малонатриевых солонцов была высказана Андреевым, который считал, что Na является не причиной, а следствием солонцового процесса (теория гальмиролиза).

В развитии солонцовых свойств большую роль имеет не только состав поглощенных катионов и реакция среды, но и природа коллоидов, состав глинистых минералов. Солонцы характеризуются неблагоприятными физическими свойствами. Это почвы с наиболее резко выраженной набухаемостью, вязкостью, липкостью и другими отрицательными свойствами, обогащены монтмориллонитом, а также аморфными гидрофильными компонентами, например, кремнеземом (рис.58).

В формировании надсолонцового осолоделого горизонта определенную роль играет элювиально-глеевый процесс, который обусловлен его периодическим переувлажнением талыми и дождевыми водами. Поверхностное оглеение, которое сопровождается образованием агрессивных фракций органического вещества, способствует разрушению минералов в надсолонцовом горизонте, и вынос из него как продуктов разрушения, так и самого органического вещества.

Таким образом, солонцы в природных условиях могут образовываться разными способами:

1. путем рассоления солончаков, засоленных нейтральными натриевыми солями;



Рис. 58. Солонец осолоделый. Характерная столбчатая структура солонцового горизонта (Строганова. Почвы мира, 2009)

2. при воздействии на почву слабоминерализованных растворов, содержащих соду;

3. на засоленных породах в результате биогенного накопления натриевых солей в т.ч. соды, а также вследствие подъема солей по капиллярам в верхние горизонты при их сильном иссушении;

4. солонцовые свойства в почвах могут развиваться при высоком содержании в них различного рода гидрофильных коллоидов, образование которых обусловлено гальмиролизом и другими причинами.

Образование солонцов следует рассматривать исходя из признания теории их полигенезиса.

Профиль солонцов формируется под влиянием сложной комбинации процессов, из которых можно отметить следующие:

- осолонцевание;
- осолодение;
- элювиально – глеевый процесс в надсолонцовом осолоделом горизонте
- дерновый процесс в верхней части надсолонцового горизонта;
- накопление легкорастворимых солей, гипса, карбонатов в подсолонцовом горизонте, в автоморфных солонцах оно происходит за счет выноса солей из верхней части профиля, в гидроморфных и полугидроморфных – в результате накопления из испаряющейся капиллярной каймы почвенно-грунтовых вод;
- оглеение нижней части профиля гидроморфных солонцов.

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Солонцовый процесс

Осолодение

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР профиль солонцов состоит из следующих генетических горизонтов:

A (A1+A2) – B1 – B2 (ca, cs, c) – BC (ca, cs, c) – C

где: A – гумусовый со слабой дерниной горизонт, комковато-пылеватой структурой, слоеватый или пластинчатый, элювиальный по илу – «надсолонцовый»), иногда подразделяется на подгоризонты A1 (гумусовый) и A2 (белесый, осолоделый); B1 – иллювиально-гумусовый (собственно солонцовый), плотный, в сухом состоянии трещиноват, структура столбчатая, призматическая или ореховатая; B2 – слабогумусированный «подсолонцовый», слабее уплотнен и менее структурен, с признаками вскипания и выделения легкорастворимых солей, гипса и карбонатов; BC(ca, cs, c) – содержит выделения легкорастворимых солей, гипса и карбонатов, переходит в засоленную почвообразующую породу.

В гидроморфных солонцах в средней и нижней частях профиля отмечаются признаки оглеения.

По КиДПР профиль солонца имеет строение:

(A) - AEL(EL) - Bsn - Bca(sn),(s) - Bcs(s) - C(s)

где: А – гумусово-аккумулятивный горизонт; АЕL(ЕL) – гумусово-элювиальный или двумя горизонтами: гумусово-элювиальными элювиальным; В_{sn} – солонцовый или элювиальный горизонт; В_{ca}(sn), (s) – карбонатный горизонт или В_{cs}(s) – подсолонцовый горизонт; С(s) – засоленная почвообразующая порода.

Солонцы имеют резко дифференцированный профиль (рис. 59).

	<p>А – гумусово-аккумулятивный, надсолонцовый;</p> <p>АЕL(ЕL) - гумусово-элювиальный или элювиальный надсолонцовый, осветленный, разных оттенков серого цвета, пластинчато-комковатой, чешуйчатой или плитчатой структуры, рыхлого сложения, может быть различной мощности от 2-3 до 20 см и более.</p> <p>В_{sn} – солонцовый, более темной окраски, коричнево-серого цвета, столбчатой, призматической или ореховатой структуры, трещиноватый, с глинистыми кутанами, очень плотный мощностью от 6-8 см до 10-20 см.</p> <p>В_{ca}(sn), (s) - карбонатный горизонт палевой или буровато-палевой окраски, с нечетко выраженной призматической структурой</p> <p>В_{cs}(s) - подсолонцовый горизонт, обычно менее плотный и содержащий соли, часто горизонт залегает сразу за солонцовым.</p> <p>С(s) – засоленная почвообразующая порода</p>
<p>Рис. 59. Солонец (Национальный атлас почв РФ, 2011)</p>	

Классификация почв

По характеру водного режима и комплексу связанных и ним свойств в соответствии с классификацией (1977) солонцы делятся на 3 типа: солонцы автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные. Степень дифференциации профиля, морфологическая выраженность и свойства генетических горизонтов, направление и интенсивность биогенно-аккумулятивных процессов в солонцах существенно различается в зависимости от зонально - географических условий, что дает основание для выделения нескольких подтипов: *автоморфные солонцы* – черноземные, каштановые, полупустынные; *полугидроморфные солонцы* – лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-

полупустынные; *гидроморфные солонцы* – черноземно-луговые, каштаново-луговые, лугово-болотные, луговые мерзлотные (рис. 60, 61, 62, таб. 26).




		
Рис. 60. Солонец каштановый	Рис. 61. Солонец черноземный лугово-степной	Рис. 62. Солонец каштановый степной осолоделый

Таблица 26

Классификация и диагностика почв СССР (1977). Солонцы

ТИП: СОЛОНЦЫ АВТОМОРФНЫЕ
Подтипы:
Солонцы черноземные
Солонцы каштановые
Солонцы полупустынные
ТИП: СОЛОНЦЫ ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ
Подтипы:
Солонцы лугово-черноземные
Солонцы лугово-каштановые
Солонцы лугово-полупустынные
Солонцы полугидроморфные мерзлотные
ТИП: СОЛОНЦЫ ГИДРОМОРФНЫЕ
Подтипы:
Солонцы черноземно-луговые
Солонцы каштаново-луговые
Солонцы лугово-болотные
Солонцы луговые мерзлотные

По КиДПР в отделе «Щелочно-глинисто-дифференцированные почвы» выделяются типы: солонцы темные (AU – EL – BSNth – BMKth – BCAtH – Cca), солонцы светлые (AJ – EL – BSN – BMK – BCA – Cca), солонцы гидрометаморфические темные (AU – EL – BSNth – BMKth, q – BCAtH, q – Q – Cca), солонцы гидрометаморфические светлые (AJ – EL – BSN – BMKq – BCAq – Q – Cca) (таб. 27).

Таблица 27

Классификация диагностика почв России (2004). Солонцы

ОТДЕЛ: ЩЕЛОЧНО-ГЛИНИСТО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: СОЛОНЦЫ ТЕМНЫЕ (С _{НТ})
Подтипы:
Солонцы темные типичные Солонцы темные гидрометаморфизованные Солонцы темные турбированные
ТИП: СОЛОНЦЫ СВЕТЛЫЕ (С _{НС})
Подтипы:
Солонцы светлые типичные Солонцы светлые гидрометаморфизованные Солонцы светлые турбированные
ТИП: СОЛОНЦЫ ГИДРОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ТЕМНЫЕ (С _{НГМТ})
Подтипы:
Солонцы гидрометаморфические темные типичные Солонцы гидрометаморфические темные турбированные
ТИП: СОЛОНЦЫ ГИДРОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ СВЕТЛЫЕ (С _{НГМС})
Подтипы:
Солонцы гидрометаморфические светлые типичные Солонцы гидрометаморфические светлые турбированные

4.2.2. Солонцы автоморфные.

Распространены крупными массивами или пятнами среди черноземных и каштановых почв на засоленных породах в условиях пересеченного рельефа, на тех участках, где соленосные породы близко подходят к поверхности, и на древних речных террасах. Грунтовые воды залегают глубже 6 м (рис. 63, 64).



4.2.3. Солонцы полугидроморфные

Распространены в лесостепной и степной зонах среди черноземных и каштановых почв на слабодренированных равнинах, в понижениях древних террас, приозерных понижениях. Они могут образовывать самостоятельные крупные массивы, но часто встречаются в комплексе с другими почвами.

Формирование солонцов полугидроморфных протекает при дополнительном грунтовом или грунтовом и поверхностном увлажнении одновременно. Засоленные в той или иной мере грунтовые воды залегают на глубине 3-6 м. Развиваются под разреженной и угнетенной степной растительностью со значительным участием полыни, а в сухостепной зоне – под кустарничковой растительностью.

4.2.4. Солонцы гидроморфные

Распространены среди массивов черноземных и каштановых почв в лесостепной, степной и сухостепной зонах, в понижениях высоких пойменных террас рек и озер, межсопочных и других депрессиях рельефа. Формирование их происходит при повышенном увлажнении, как за счет вод поверхностного стока, так и за счет почвенно-грунтовых вод. Почвенно-грунтовые воды разной степени минерализации залегают на глубине 1-3 м. Водный режим неустойчивый, в течение года преобладают восходящие движения влаги от почвенно-грунтовых вод к поверхности. В связи с этим в профиле происходит активное передвижение солей. Характерно подсолонцовое засоление почв. Развиваются под лугово-солонцовой растительностью, состоящей из вейника, житняка, пырея, солодки, кермека, подорожника солончакового, полыни австрийской и др. встречаются в комплексе с луговыми и лугово-болотными почвами.

Свойства

Профиль четко дифференцирован элювиально-иллювиальному типу. Характерной особенностью гранулометрического состава солонцов является дифференциация по профилю содержания илистой фракции, максимальное количество которой обычно приурочено к солонцовому горизонту. Наблюдается также дифференциация профиля по валовому составу: надсолонцовый горизонт по сравнению с нижележащим обогащен SiO_2 и обеднен R_2O_3 и другими элементами. Содержание гумуса в гумусово-аккумулятивных горизонтах солонцов различных регионов заметно отличается, составляя обычно 1,5-3%. Различен и состав гумуса (в степи и полупустыни фульвокислоты преобладают, гумус характеризуются высокой подвижностью и вымыванием в горизонт B_{sn} (солонцовый); в лесостепи – гумус резко убывает с глубиной, фульвокислоты преобладает только в надсолонцовом горизонте, ниже он гуматного состава). Реакция среды в большей части профиля щелочная, в надсолонцовом горизонте может быть нейтральной. Емкость поглощения и содержание обменного Na максимальны в солонцовом горизонте. Ко-

личество обменного натрия может достигать 25% от емкости катионного обмена, нередко также значительно содержание магния. Содержание карбонатов, гипса и легкорастворимых солей закономерно увеличиваются вниз по профилю почвы. Солонцы характеризуется плохими водно-физическими свойствами: высокой вязкостью, набуханием, твердостью, низкой пористостью, водонепроницаемостью, небольшим количеством физиологически доступной влаги.

4.2.5. Солонцеватые почвы

Помимо солонцов выделяют солонцеватые почвы. Это не самостоятельный тип, а почвы различных типов (черноземных, каштановых, луговых и т.д.). Особенностью их является наличие некоторых признаков солонцов, однако все эти признаки в количественном отношении не достаточны для диагностики солонцов. Для солонцеватых почв характерны: щелочная реакция среды, наличие обменного натрия в ППК (для высокогумусных почв: черноземы, лугово-черноземные, черноземно-луговые и т.д. от 5 до 20% от ЕКО, для малогумусных: каштановые, бурые и т.д. - от 3 до 15% от ЕКО), глыбистая или призмовидная структура, плотность и слитость почвенной массы, признаки элювиально-иллювиальной дифференциации профиля.

4.2.6. Мелиорация солонцов

Щелочная реакция почвенного покрова и неблагоприятные водно - физические свойства не позволяет использовать солонцы в земледелии без мелиорации.

Наиболее распространенный способ химической мелиорации – гипсование. Доза гипса (т/га) рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0,086 (\text{Na} - 0,05 \text{ ЕКО}) \cdot h \cdot d_v$$

Где: 0,086 – значение 1 мг-экв гипса;

h – мощность пахотного слоя (см);

d_v - плотность солонцового горизонта ($\text{г}/\text{см}^3$).

Для луговых солонцов доза гипса составляет 10-15 т/га, для хлоридно-сульфатных – 5-8 т/га.

В качестве мелиоранта используют также фосфогипс, хлористый кальций, сернокислое железо, серную кислоту, гипсоносные породы (гажа) и др.

Гипсование полугидроморфных (лугово-степных) и автоморфных (степных) солонцов особенно эффективно при орошении.

Самомелиорация – использование карбонатов и гипса самой почвы.

Для луговых солонцов гипсование эффективно при залегании грунтовых вод глубже 1,5-2,0 м. В условиях высокого засоления и минерализации грунтовых вод прием химической мелиорации луговых солонцов неэффективен.

Кислование – особенно перспективен прием для содовых солонцов, при наличии больших запасов в профиле почв карбонатов. Применяется только на орошаемых массивах. Для луговых солонцов промывка должна обязательно сочетаться с устройством дренажа.

Биологическая мелиорация благоприятно влияет на физические и химические свойства солонцов. Используют следующие растения: тамарикс, лох, скумпию, акацию, клены татарский и ясенелистный.

Эффективность агротехнических приемов для мелиорации солонцов, во многом будет зависеть от вида солонца и провинциальных особенностей территории. Используют глубокое мелиоративное рыхление, многоярусную вспашку.

Землевание. Нанесение на поверхность солонцов плодородного слоя почвы мощностью 2-3 см. Операцию повторяют несколько раз. Эффективен прием на небольших пятнах солонцов.

Свойства солонцов улучшаются при применении органических и кислых минеральных удобрений.

4.3. Солоди

По КиДПП - Солоди(группа типов в отделе «Текстурно- дифференцированные почвы»)

По WRB -STAGNOSOLS.PLANOSOLS.SOLONETZ



Солоди, распространены широко, но везде только пятнами, на низменных равнинах Евразии. Встречаются и на других континентах в условиях субгумидного и субаридного климата суббореального и субтропического поясов.

В России, солоди, распространены, преимущественно в лесостепной и степной зонах среди массивов черноземов и темно-серых лесных почв. Встречаются они и в зоне сухих и полупустынных степей среди каштановых и бурых полупустынных почв.

Это топоморфные почвы (по Захарову), которые развиваются исключительно в мезо- и микропонижениях(0,1-1 м), в условиях избыточного по отношению к атмосферному увлажнению. Периодически поверхностное переувлажнение – важнейшая черта формирования солодей. Тип водного режима промывной или интенсивно периодически промывной.

Солоди, формируются, как правило, под гидроморфными растительными сообществами в зонах лесостепей, степей и полупустынь. Растительность имеет вид небольших изолированных групп: западинные осинники «осиновые кусты», березняки «колки», осоковые ивняки, разнотравно-злаковые луга, заболоченные луга. Формируются солоди на разнообразных породах, но преимущественно на суглинистых, обычно карбонатных, иногда засоленных, при близком уровне грунтовых вод.

Это гидроморфные или полугидроморфные почвы с резко дифференцированным профилем, ярко выраженным осветленным осолоделым горизонтом EL(A2), с присутствием в ППК обменного Na, с щелочной реакцией в горизонте B, с наличием карбонатов и легкорастворимых солей в нижней части профиля. Весь профиль солодей носит более или менее ярко выраженные признаки оглеения, которое увеличивает подвижность полуторных оксидов и усиливает процесс дифференциации веществ в почвенной толще. Грунтовые воды часто стоят близко к поверхности (рис. 65, 66).

	
<p>Рис. 65. Лиман с солодами в пустынно-степной зоне</p>	<p>Рис. 66. Заболоченный луг с солодами в понижениях в зоне лесостепи</p>
<p>Национальный атлас почв РФ, 2011</p>	

Солоди – как тип почвы, могут образовываться в результате «рассолонцевания» полугидроморфных и гидроморфных солонцов и солонцеватых почв.

4.3.1. Генезис солодей

По Гедройцу солоди, образуются из солонцов в результате их деградации путем замещения Na^+ на ион H^+ т. е это продукт рассоления и выщелачивания солонцов. В условиях избыточного поверхностного переувлажнения, при отрыве капиллярной каймы почв от грунтовых вод обменный Na верхних горизонтах почв солонцов замещается ионом H^+ , что приводит к гидролитическому расщеплению минералов ППК. Полуторооксиды (R_2O_3) выносятся, а кремнезем накапливается в осолоделом горизонте. Сверху вниз по профилю передвигается и органическое вещество. Постепенно солонцовый горизонт и часть подсолонцового разрушаются, превращаясь в осолоделый.

По мнению Рыбакова, Базилевич одной из главных причин образования солодей, является воздействие на профиль слабоминерализованных грунтовых вод при пульсирующем водном режиме. В течение сухого периода года капиллярная кайма грунтовых вод, содержащих NaHCO_3 и Na_2CO_3 , подтягивается кверху, что приводит к внедрению Na^+ в ППК и осолонцеванию. Последующее промывание почвы во влажный период растворами, содержащи-

ми органические кислоты и угольную кислоту, вызывает замену Na^+ на H^+ и осолодение. Наиболее активно эти процессы идут на нижней границе элювиального горизонта, что вызывает постепенное увеличение его мощности.

Большое влияние на образование солодей, принадлежит элювиально-глеевому процессу (Ярков, Кауричев). В результате поверхностного временного избыточного увлажнения под влиянием сезонного оглеения при сочетании с нисходящими токами воды, приводит к образованию осветленного осолоделого горизонта.

Одним из характерных признаков солодей и осолоделых почв – наличие в них аморфной кремниевой кислоты, растворимой в 5% КОН. Её образование связывают:

- 1) с некоторым распадом алюмосиликатной части почвы под воздействием щелочных растворов (химический путь);
- 2) с жизнедеятельностью диатомовых водорослей и других организмов (биологический путь).

В образовании солодей большая роль принадлежит явлениям анаэробно-биозиса, развивающегося при избыточном увлажнении. Общими отличительными свойствами является наличие с поверхности слоя довольно мощной лесной подстилки, торфянистого или дернового полуоторфованного, грубогумусного горизонта и нижерасположенного под ним, как правило, резко выраженного белесого горизонта EL(A2). Ниже этого горизонта обычно залегает в той или иной степени сформировавшийся уплотненный иллювиальный горизонт В (у заболоченных разновидностей солодей он с явными признаками оглеения).

Генезис солодей обусловлен и своеобразным водным режимом, в котором сочетается весеннее переувлажнение, обеспечивающее частичное промывание почвы, с последующим внутрпочвенным подтягиванием минерализованных грунтовых вод в жаркие сезоны.

Основные почвообразовательные процессы
Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Осолодение

Лессиваж

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Морфологическое строение профиля

По морфологическим признакам солоди, близки к дерново-подзолистым почвам.

По КиДП СССР солоди имеют строение:

(Т) – (А) А1- А2g – Вtg – Вg са - ВСg гипс– ВСgсоли – Сg(G)

или А0- А(А1) – А2 – А2В – Вса (В1са; В2са) – ВСgсоли – Сg

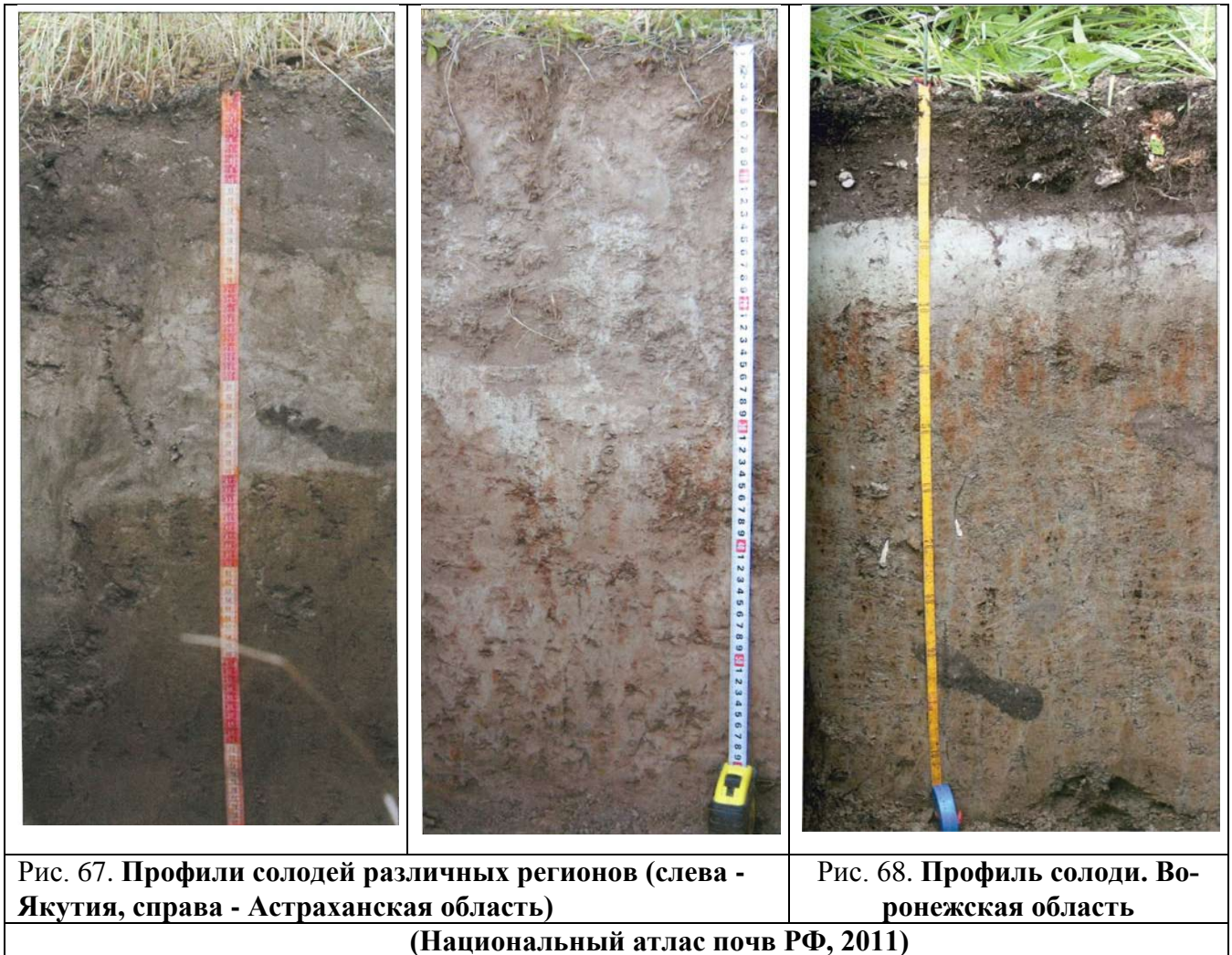
где: А0 – лесная подстилка или дернина; А1 – гумусово-элювиальный, гумусово-осолоделый или перегнойный горизонт, мощностью 10-15 см; А2 – осолоделый горизонт; Вt(g) – текстурный, иллювиальный горизонт; Вgса – переходный горизонт, имеет признаки оглеения, карбонатный; ВСgсоли – переходный, оглеенный, содержит легкорастворимые соли. Сg(G) – оглеенная или глеевая почвообразующая порода.

По КиДПР профиль имеет строение:

О(Аv) - А - EL - ELBn - Вtn - Вса(t) - Сса(s)

где: О(Аv) – подстилка, иногда оторфованная, или дернина Аv различной мощности; А – гумусово-аккумулятивный горизонт; EL – элювиальный (осолоделый) горизонт; ELBn – переходный с большим количеством конкреций; Вtn – текстурный горизонт; Вса(t) – карбонатный горизонт; С – почвообразующая порода.

Солоди характеризуются резко дифференцированным профилем. В зависимости от характера увлажнения верхняя часть профиля может быть представлена О лесной подстилкой, иногда оторфованной или Аv- плотной дерниной. Ниже залегает гумусово-аккумулятивный горизонт А, темно-серого цвета, зернисто-ореховатой структуры, постепенно переходящий в элювиальный (осолоделый) горизонт EL белесой или серовато-белесой окраски, нередко пятнистый со слоегато-комковатой структурой или бесструктурный (рис. 67, 68).



Мощность осолоделого горизонта колеблется от 2 до 25 см. Характерной чертой следующего серо-бурого неоднородного по окраске горизонта EL_{Vn} является высокое содержание железистых конкреций разнообразной формы и размеров. Структура горизонта неяснопризмовидная. Тектурный горизонт V_{tn} , плотный, тяжелый по гранулометрическому составу, неоднородноокрашенный серо-бурый, иногда грязно-бурый также обогащен железистыми и железисто-марганцовистыми пятнами и конкрециями. По граням структурных отдельностей и крупным порам заметны натеки и пленки. Мощность горизонта может достигать 60-70 см. В нижней части горизонта часто появляются карбонатные конкреции. Нижележащий горизонт $V_{ca}(t)$, уплотненный, с обильными выделениями карбонатов различных форм (от мучнистых скоплений до белоглазки) постепенно переходит в почвообра-

зующую породу. Карбонаты встречаются в виде пятен и журавчиков, оглеение появляется на разной глубине.

4.3.2. Классификация солодей

По КиДП СССР тип солоди разделяется на 3 подтипа:

1). Солоди лугово-степные (дерново - глееватые). Формируются при грунтовых водах, залегающих на глубине 6-7 м., при повышенном поверхностном переувлажнении

2). Солоди луговые (дерново-глеевые) – грунтовые воды - 1,5- 3,0 м.

3). Солоди лугово-болотные – грунтовые воды - 1,5-1,0 м.

Солоди лугово-степные развиваются в небольших понижениях рельефа, под березовыми колками, с повышенным поверхностным увлажнением, временной верховодкой и относительно глубокими (6-7 м) грунтовыми водами. Имеют периодически промывной тип водного режима. Дерновый процесс развит слабо. Под малогумусной дерниной (3-5 см) или непосредственно с поверхности отчетливо выделяется осолоделый горизонт **A1 + A2**, мощностью до 20 см. Для подтипа характерно слабое и непостоянное оглеение, которое в конце первого метра переходит в устойчивое. Вскипание и выцветы карбонатов появляются на глубине около 1 м. На глубине более 2 м иногда обнаруживается гипс. Профиль сильно напоминает строение подзолистых почв. Солоди лугово-степные имеют профиль: **(A1+ A2) - A2B – B – BCg - Cg**.

Солоди лугово-степные содержат около 2% гумуса, в составе которого преобладают фульвокислоты. Реакция верхнего горизонта нейтральная или слабокислая, в иллювиальном горизонте становится щелочной. Профиль четко дифференцирован по содержанию ила, емкости поглощения и полутороксидам. Осолоделый горизонт обеднен илом, R_2O_3 и емкость поглощения в нем в 2 раза меньше, чем в иллювиальном горизонте.

Солоди луговые – развиваются в крупных лесных понижениях с большим водосбором или в незаболоченных лесисто-травянистых западинах. Древесная растительность представлена преимущественно березой. Травяни-

стый покров хорошо развит. Слабоминерализованные грунтовые воды, имеющие изменчивую глубину залегания, по сезонам и годам застаиваются в них относительно неглубоко (1,5-3м). Для почв этого подтипа характерно развитие гумусового горизонта A1, мощностью 10-15см; осолоделого горизонта A2 (10-15см); слабооглееного окисленного горизонта Bg и оглееного карбонатного горизонта Bcag, который располагается на глубине 50-80см, иногда на глубине 200-300см обнаруживается гипс. Подтип имеет следующее строение профиля: **Ад - A1 - A2 – Bg – Bcag - Cg**.

Солоди луговые содержат до 5-8% гумуса, в составе которого преобладают фульвокислоты. Реакция почв нейтральная, в нижней части иллювиального горизонта – слабощелочная. Профиль четко дифференцирован по илу, полутороксидам, емкости поглощения

Солоди лугово-болотные – развиваются под мелкими осоково- березовыми с ивняком лесами или заболоченными лугами в глубоких понижениях с длительным застаиванием вод. Глубина слабоминерализованных грунтовых вод около 1 м. Характерно длительное застаивание (более месяца) поверхностных вод. Профиль почв состоит из оглееного горизонта A0A1g, болесовато-глеевато - осолоделого горизонта A2g, значительной мощности (до 20см и более) с сизыми пятнами и глеевато иллювиального горизонте Bg, постепенно переходящий в водоностный горизонт. Вскипание отмечается на разных глубинах. В гумусовом горизонте этих почв содержится от 6-8 до 15% гумуса, почвы имеют реакцию близкую к нейтральной. Вскипание непостоянное, может отмечаться на разной глубине. Профиль резко дифференцирован по содержанию ила, емкости поглощения и полутороксидам. Осолоделый горизонт обеднен илом, R_2O_3 и емкость поглощения в нем в 2-3 раза меньше, чем в иллювиальном горизонте.

Профиль солодей морфологически очень напоминает профиль дерно-подзолистой почвы. Диагностическими признаками могут служить наличие в средней части профиля (50-120 см) карбонатного горизонта (который может в ряде случаев отсутствовать). При отсутствии карбонатов отличительной

особенностью этих почв, является сочетание солодей с различными засоленными почвами.

По КиДПР солоды входят в отдел «Текстурно-дифференцированные почвы» на правах следующих типов (таб. 28):

- дерново-солоды (**AY – EL – BT – BSA - Csa**), соответствуют подтипу лугово-степных солодей;

- дерново-солоды глеевые (**AY – Elg – BTg – BSAg – Gs – Cg(s)**), соответствуют подтипу луговых солодей;

- солоды перегнойно-темногумусовые **гидрометаморфические** (**AN – EL – BTq – BSAq – Q - CQ**), соответствуют подтипу лугово-болотных солодей.

Таблица 28

Классификация и диагностика почв России (2004). Солоды

Отдел: ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ДЕРНОВО-СОЛОДИ (Сд)
Подтипы:
Дерново-солоды типичные Дерново-солоды глееватые Дерново-солоды гидрометаморфизованные Дерново-солоды турбированные
ТИП: СОЛОДИ ТЕМНОГУМУСОВЫЕ (Сдт)
Подтипы:
Солоды темногумусовые типичные Солоды темногумусовые глееватые Солоды темногумусовые гидрометаморфизованные
ТИП: ДЕРНОВО-СОЛОДИ ГЛЕЕВЫЕ (Сдг)
Подтипы:
Дерново-солоды глеевые типичные Дерново-солоды глеевые турбированные
ТИП: СОЛОДИ ПЕРЕГНОЙНО-ТЕМНОГУМУСОВЫЕ ГИДРОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ (Сдптгм)
Подтипы:
Солоды перегнойно-темногумусовые гидрометаморфические типичные Солоды перегнойно-темногумусовые гидрометаморфические турбированные

Свойства

Аналитическая диагностика солодей: изменение реакции среды по профилю от слабокислой или нейтральной к щелочной; в составе ППК наряду с Ca^{++} и Mg^{++} присутствует H^+ и Al^{+++} и Na^+ ;

Для солодей характерна резкая дифференцированность профиля по химическим свойствам и физическим характеристикам. Верхние горизонты (гумусово-аккумулятивный и элювиальный) характеризуются кислой или нейтральной реакцией среды, тогда как иллювиальная толща нейтральная или слабощелочная (когда солоды развиваются в условиях содового засоления, реакция среды может быть сильнощелочной). Содержание гумуса в верхних горизонтах широко варьирует - от 3 до 10%, с резким снижением в осолоделом горизонте и незначительным увеличением в иллювиальном горизонте. Емкость поглощения изменяется в широких пределах, но всегда характеризуется двумя максимумами: высокие показатели в гумусово-аккумулятивном горизонте (40-50 ммоль(экв.)/100 г почвы) резко снижаются в осолоделой части профиля (15-25 ммоль(экв.)/100 г почвы) и вновь несколько возрастают в иллювиальном горизонте. В составе обменных оснований преобладает Са, в иллювиальных горизонтах отмечается снижение содержания Са, увеличение доли Mg, а иногда и появление обменного Na (до 10% суммы обменных оснований). Как правило, солоды не содержат легко-растворимых солей в верхней части профиля, ниже по профилю возможны различные величины засоления в зависимости от глубины залегания и минерализации грунтовых вод.

4.3.3. Сельскохозяйственное использование солодей

Низкое естественное плодородие солодей, затрудняет использование их в сельском хозяйстве. Травяные экосистемы на солодях можно использовать как сенокосы и пастбища, а колочные леса - как источник древесины и водоохранные угодья.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам выделяют засоленные и щелочные почвы.
2. Какие почвы мы относим к группе засоленных.
3. Назовите основные группы солей по их растворимости.
4. Источники солей в почвах, назовите основной источник солей.
5. Какие провинции современного соленакопления выделяют.
6. Солончаки, генезис, строение и свойства.
7. дайте характеристику основным подтипам солончаков гидроморфных.
8. Вторичное засоления и мероприятия по борьбе с ним.
9. Какие почвы называют солонцами, сущность солонцового процесса.
10. Краткая характеристика основных типов солонцов.
11. Строение, состав и свойства солонцов.
12. приемы мелиорации солонцов, их краткая характеристика.
13. Что такое солоды, их краткая характеристика.
14. Генезис солодей.
15. Строение профиля, состав и свойства солодей.

Глава 5. Полупустынная и пустынная почвенно-биоклиматическая область

5.1. География области. Условия почвообразования

Область расположена в центре Евразийского материка к югу от степной и сухостепной области. На юге граничит с субтропическим умеренно теплым поясом (рис. 161).



Рис. 69. Полупустынная и пустынная область

Климат - очень континентальный, аридный, засушливость которого нарастает к югу. Зима мягкая и теплая. Среднегодовое количество осадков колеблется от 170 до 600мм. Основное количество выпадает в зимне-весенний период, летом осадки практически отсутствуют. Продолжительность безморозного периода 170-240 дней. Это область резко выраженного соленакопления.

Рельеф. По характеру рельефа область подразделяется на ряд геоморфологических районов: Прикаспийская низменность с равнинно-слабоволнистым рельефом, с отчетливо выраженными плоскими депрессиями; Подуральское плато и Тургайская возвышенность, которые характеризуются более расчлененным, увалистым рельефом; Туранская низменность.

Почвообразующие породы. Территория характеризуется большим разнообразием почвообразующих пород по гранулометрическому составу и засолению. Встречаются лессовидные суглинки, засоленные аллювиально-озерные отложения. На Подуральском плато – известняки и глинистые сланцы. Часты засоленные третичные отложения.

Растительность. Характерная черта растительного покрова области является её бедность по видовому составу, изреженность, комплексность и широкое участие эфемеров и эфемероидов. Полупустыни представлены полынно-типчаковой и солянково-полынной ассоциациями. В пустынной зоне растительность полынно-солянковая. Общая особенность растительности – их изреженность, проективное покрытие не более 30-40%, местами сомкнутость травостоя ещё меньше не превышает 20-30%.

Среди автоморфных почв господствуют бурые полупустынные (Сб), серо-бурые пустынные (СБ), такыровидные (СБТК) и песчаные пустынные почвы.

Почвенный покров комплексный, особенно в полупустыне. Наибольшее развитие комплексность почвенного покрова достигает на территориях распространения бурых полупустынных и серо-бурых пустынных почв. Это территории известны как «царство комплексов», преимущественно солонцо-

вых (за счет участия засоленных пород). Представлены контурами различной площади, они могут образовывать самостоятельные структуры или входить в сложные сочетания зональных почв различных родов с солончаками, луговыми и другими почвами.

В связи с изменением почвенного покрова, обусловленными уменьшением увлажнения с севера на юг в пределах области выделяют 3 зоны:

Зона бурых полупустынных почв.

Зона серо-бурых почв суббореальной пустыни.

Зона малокарбонатных сероземов предгорной полупустыни.

5.2. Зона бурых полупустынных почв

Зона расположена в северной части полупустынной и пустынной области между 45° (местами 46°) и 51° с.ш. южная граница её проходит от восточного берега Каспийского моря (полуостров Бузачи) на северный берег Аральского моря, Казалинск и далее на северный берег озера Балхаш.

Климат. Главная особенность климата зоны – сильная континентальность и засушливость. Средняя годовая температура $+6-7^{\circ}$, средняя температура июля $21-27^{\circ}$, января – от -10 до -15° . Лето длительное засушливое и жаркое, зима холодная малоснежная. Годовое количество осадков $100-250$ мм, испаряемость в 4-5 раз больше. Это определяет резкий недостаток воды в почве и непромывной тип водного режима.

Рельеф зоны разнообразен: он может быть равнинным, холмисто-увалистым, низкогорным.

Почвообразующие породы характеризуются разнообразием. Широко распространены рыхлые четвертичные отложения: лёссовидные суглинки, морские, озерные, аллювиальные отложения различного гранулометрического состава от тяжелых глин до песков. Не меньшее значение имеют элювий-делювий массивно-кристаллических пород, известняков, сланцев. Породы часто засолены.

Растительный покров беден по видовому составу и очень изрежен. На севере зоны растительность полынно-ковыльно-типчаковая и полынно-

типчаковая, к югу по мере увеличения сухости она сменяется типчаково-полынными и солянково-полынными ассоциациями. На поверхности часто встречаются лишайники и сине-зеленые водоросли. Большое влияние на растительность оказывают гранулометрический состав и степень засоления почв. По песчаным, супесчаным, незасоленным почвам с более благоприятным водным режимом к югу проникает северная типчаково-ковыльная растительность, с более густым травостоем. На глинистых засоленных почвах растительность солянковая. На суглинистых сильносолонцеватых почвах господствуют различные виды полыней.

В долинах рек встречается древесная растительность (тополь, томарикс, осина, береза) а на сопках, сложенных гранитом – сосна. По древним дельтам растут саксаульники.

Биомасса составляет в среднем от 40 до 80 ц/га, из них зеленые части – только 4 ц/га. Ежегодно синтезируется около 7 ц/га зеленой массы, 65 ц/га корней. При этом потребляется 70 кг/га азота и около 300 кг/га зольных веществ. В наибольшем количестве потребляется $N > Si > K$, около 20% золы составляет Na, Cl, S. Растительность способствует засолению почв, так как перемещает соли из большой массы почвогрунта в поверхностные горизонты.

5.2.1. Бурые полупустынные почвы

По КиДПП – Бурые

По WRB–LuvicCALCISOLS

Бурые полупустынные почвы формируются в полупустынной зоне Западного Прикаспия в условиях аридного климата преимущественно на песчано-супесчаных отложениях. Растительный покров изрежен, беден по видовому составу, проективное покрытие составляет 20-40%. Растительность представлена злаково-полынными сообществами (рис. 70).



Рис. 70. Типичный ландшафт зоны распространения бурых пустынно-степных почв (Национальный атлас почв РФ, 2011)

5.2.2. Генезис почв

Наиболее распространено представление о бурых полупустынных почвах как почв, соответствующих комплексу современных факторов почвообразования и процессов. Особая роль принадлежит сухости климата, небольшому размеру ежегодно синтезируемой растительной массе, активному процессу минерализации органического вещества растительных остатков и гумуса.

В результате, образуются малогумусные почвы с укороченным профилем, с ясно выраженным карбонатным, гипсовым и солевым горизонтами (рис. 71).

Формирование бурых полупустынных почв происходит при взаимодействии ряда процессов: дернового, рассоления, осолонцевания-осолодения, коркообразования, оглинивания.

Дерновый процесс развит слабо. Солонцеватость бурых полупустынных почв является неперменным свойством лишь почв европейской части России, Казахстана. В восточной Сибири, Центральной Азии они чаще всего несолонцеваты.



Рис.71. Бурая полупустынная почва (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Особый интерес представляет коркообразование, свойственное не только бурым полупустынным почвам, но также и почвам пустыни. Причины образования корки не вполне ясны. Вероятно, её образование объясняется слабым развитием корней в поверхностном горизонте, бесструктурностью и распыленностью почвенной массы, карбонатностью почв, контрастностью сезонного гидротермического режима. Словатая структура подкоркового горизонта, по-видимому, связана и с процессами зимнего промерзания. Чем глубже и на более длительный срок промерзает почвы, тем лучше выражен словатый горизонт.

В соответствии с почвенно-географическим районированием бурые полупустынные почвы формируются в одной почвенной зоне вместе со светло-каштановыми почвами.

Сходство бурых полупустынных и светло-каштановых почв проявляется в следующем:

- профили почв маломощны, почвообразование и выветривание малоинтенсивны, во всем облике почв доминируют породные признаки; последние определяют цвет, сложение, отчасти структуру и особенность солевого профиля;

- почвы высококарбонатны, вскипают с поверхности или на небольшой глубине; карбонаты представлены конкреционными формами, чаще всего белоглазкой; засоление обнаруживается в пределах первого метра; в составе солей преобладают сульфаты; в почвенно-геохимическом цикле солей важную роль играет растительность;

- процесс гумусонакопления выражен чрезвычайно слабо – содержание гумуса около 1-2%, его состав фульватный, несмотря на избыток оснований. Причины этого несоответствия свойств почв и условий среды – особенности педоклимата. Сочетание достаточно высоких температур и влажности, при которых могут развиваться процессы преобразования органического вещества, кратковременны (весна, иногда начало осени), но обеспечивает быстрое разложение и минерализацию органических остатков. Условия, благоприятные для образования сложных гумусовых веществ, для «вызревания» гумуса, многократной переработки органического материала почв микроорганизмами, то есть условия характерные для формирования гумуса степных почв здесь отсутствуют.

- в профиле светло-каштановых и бурых полупустынных почв выделяют 3 группы горизонтов: А – верхний горизонт мощностью 10-15 см, светлоокрашенный, в наибольшей мере измененный почвообразованием с порошисто-комковато-слоевой структурой, обычно легкого гранулометрического состава; В - уплотненный, глыбисто-ореховатый (иногда с призмовидностью) горизонт с признаками солонцеватости, утяжелением гранулометрического состава, с новообразованиями карбонатов; ВСs – солевой горизонт с мелкими кристаллами гипса и легкорастворимых солей, по структуре, сложению и цвету аналогичные материнской породе.

Различия между светло-каштановыми и бурыми полупустынными почвами проявляются в содержании гумуса и солонцеватости:

- более высокое содержание гумуса и более широкое отношение Сгк:Сфк, как отражение менее жестких биоклиматических условий почвообразования наблюдается в светло-каштановых почвах;

- в обоих типах почв иногда отмечается невысокое содержание обменного натрия (2-3% от ЕКО), однако ярко выражена морфологическая солонцеватость. Для бурых полупустынных почв это противоречие объясняется зависимостью солонцеватости от растительности и её сезонных циклов. Так в короткую весеннюю фазу почвообразования из растительных остатков в первую очередь освобождается Na^+ , который вытесняет Ca^{2+} из ППК. Позднее в почвенном растворе начинает преобладать Ca^{2+} , постепенно вытесняющий Na^+ . Подобные ежегодные циклы обусловили дифференциацию профиля при малом (в момент измерения) участии Na^+ в составе ППК.

- строение профиля бурой полупустынной почвы отличается от светло-каштановой почвы присутствием слоеватого или плитчатого гумусово – элювиального горизонта мощностью в несколько см.

- наиболее резко бурые полупустынные почвы отличаются, от светло-каштановых, по составу растительности, которая представлена полынями, преимущественно белой полынью и солянками. Злаки и эфемеры встречаются очень редко.

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Выщелачивание гипса и легкорастворимых солей и их аккумуляция в нижней части профиля

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР профиль имеет следующее строение:

A – B – Bca – (BCca) – Cs

где: А – гумусовый горизонт; В – переходный; Вса – карбонатный горизонт; Cs – почвообразующая порода, содержащая легкорастворимые соли.


По КидПР профиль имеет следующее строение:

А(са) - АВса - Вса - Вcs(s) - Cs

где: А(са) – гумусово-аккумулятивный горизонт; АВса – переходный; Вса – карбонатно-иллювиальный горизонт; Вcs(s) – гипсовый горизонт, может содержать легкорастворимые соли; Cs – почвообразующая порода засоленная.

Бурые полупустынные почвы обладают профилем в большинстве случаев более или менее сильно дифференцированным по элювиально- иллювиальному типу, вследствие солонцеватости (рис. 72).

Образующиеся в процессе минерализации органических остатков и выветривания соли натрия не вымываются глубоко, что благоприятствует развитию в бурых полупустынных почвах солонцового процесса.

	<p>А(са) – гумусовый горизонт мощностью 15-18 см, верхние 2-5 см представляют собой хрупкую слоеватую корочку светло-бурого цвета, ниже горизонт светло-серый, комковатой структуры и отчетливого слоеватого сложения;</p> <p>АВса – переходный горизонт мощностью 10-20 см, бурый, призмевидно-комковатый, уплотненный, трещиноватый;</p> <p>Вса – иллювиально-карбонатный горизонт мощностью 15-20 см, светло-белесый, плотный, хрупкий, сцементированный карбонатами;</p> <p>Вcs(s) – карбонатно- гипсовый горизонт мощностью 25-30 см, темно-бурый, ореховато-комковатой структуры, очень плотный, содержит карбонаты в виде пятен и конкреций (белоглазки). С глубины 70-120 см уплотнение исчезает, появляется гипс в виде жилок и желтоватых конкреций.</p> <p>Cs – засоленная почвообразующая порода</p>
Рис. 72. Бурая полупустынная почва	

Классификация почв

По КидП СССР бурые полупустынные почвы – автоморфный тип почв полупустынной (пустынно-степной) зоны. Выделяют три фациальных подтипа: теплые кратковременно-промерзающие теплые промерзающие и умеренно-теплые длительно промерзающие.

По КиДПР бурые полупустынные почвы входят в отдел «Аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв», тип бурых аридных.

Классификация и диагностика почв России (2004). Бурая полупустынная

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-КАРБОНАТНЫЕ МАЛОГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: БУРЫЕ (Б)
Подтипы:
Бурые типичные Бурые солонцеватые Бурые засоленные

Свойства

Бурые пустынно-степные почвы бедны гумусом (0,7-1,4%). В составе гумуса преобладают фульвокислоты (Сгк:Сфк <1). Реакция среды в верхних горизонтах слабощелочная, в нижних – щелочная. Емкость поглощения низкая 3-10 ммоль(экв.)/100 г почвы в супесчаных разновидностях. Поглощающий комплекс почти полностью насыщен кальцием и магнием, причем поглощенный магний может составлять 20-25% суммы поглощенных оснований, в то время как натрий присутствует в ничтожных количествах (1-1,5% суммы). Чем легче гранулометрический состав почвы, тем больше растянут по глубине почвенный профиль, но при этом уменьшается содержание гумуса, подвижных питательных элементов, емкость поглощения, глубже вымыты карбонаты и соли.

5.2.3. Лугово-бурые полупустынные почвы

По КиДПР – Бурые

По WRB–LuvicCALCISOLS

Формируются среди бурых полупустынных почв по понижениям в условиях периодического переувлажнения водами поверхностного стока или грунтовыми водами. Растительный покров, более сомкнут, представлен поlynно-злаковыми ассоциациями.

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Элювиально-иллювиальное перераспределение карбонатов

Выщелачивание гипса и легкорастворимых солей и их аккумуляция в
нижней части профиля

Оглеение слабое

Морфологическое строение профиля

По КиДП СССР профиль имеет следующее строение:

A – B – Bca – (BCca) – Cs(g)

где: A – гумусовый горизонт; B – переходный; Bca – карбонатный горизонт; Cs(g) – почвообразующая порода, содержащая легкорастворимые соли, может иметь признаки оглеения.

По КиДПР профиль имеет следующее строение:

A(ca) - ABca - Bca - Bcs(s)– Cs(g)

где: A(ca) – гумусово-аккумулятивный горизонт; ABca – переходный; Bca – карбонатно-иллювиальный горизонт; Bcs(s) – гипсовый горизонт, может содержать легкорастворимые соли; Cs(g) – почвообразующая порода засоленная, может иметь признаки оглеения.

Строение их профиля повторяет, в общем, строение профиля бурых полупустынных почв: A –B- Bca – BCs - Cs. В отличие от последних в нижней части профиля появляются следы оглеения, иногда на большой глубине 3-4 м. В некоторых случаях признаки оглеения не выявляются.

Классификация почв

По КиДП СССР тип лугово-бурых почв разделяется на 2 подтипа.

Луговато-бурые полупустынные – формируются в неглубоких западинах, увлажняемых за счет местного накопления снега и дополнительного поступления поверхностного стока. Для них характерно пониженное вскипание (с 50-70 см), выделения гипса, как правило, отсутствуют, грунтовые воды залегают глубже 4-5 м.

Лугово-бурые полупустынные – формируются в более крупных понижениях, дополнительно увлажняемых как поверхностными, так и грунтовыми (2-4 м) водами, чаще всего встречаются в сочетаниях. Следы оглеения отмечаются во втором метре.

По КиДПР почвы выделяются в отделе «Аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв» тип бурых почв (таб. 29).

Классификация и диагностика почв России (2004) Бурые почвы

ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-КАРБОНАТНЫЕ МАЛОГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: БУРЫЕ (Б)
Подтип:
Бурые гидрометаморфизованные

Свойства

Лугово-бурые полупустынные почвы отличаются более мощным горизонтом А (до 25 см) и некоторой растянутостью всего профиля, а также пониженным вскипанием. Почвы характеризуются повышенным содержанием гумуса 2-3%, постепенно снижающимся по профилю. В составе гумуса фульвокислоты преобладают над гуминовыми. Реакция среды всего профиля слабощелочная, вниз по профилю щелочность возрастает. Поглощающий комплекс насыщен Са и Mg, содержание обменного Na не превышает 3%. Почвы обычно не несут признаки солонцеватости, осолодения, солончаковатости.

5.2.4. Характеристика почвенного покрова полупустынной зоны

Характерной чертой полупустынной зоны является чрезвычайная пестрота почвенного покрова. Особенно сильно развита комплексность на низменных слабодренированных равнинах, сложенных засоленными морскими или древнеаллювиальными суглинистыми отложениями. На хорошо дренированных поверхностях и на почвообразующих породах легкого гранулометрического состава степень солонцеватости уменьшается и комплексность почвенного покрова исчезает. Однако некомплексные массивы встречаются редко и около 50% площадей почв в полупустынной (пустынно-степной) зоне приходится на солонцеватые светло-каштановые и бурые полупустынные почвы, и комплексы с солонцами, лугово-каштановыми и лугово-бурыми почвами. Выделяются также комплексы луговые и лугово-солончаковые. Состав комплексов и соотношение компонентов варьируют в зависимости от

гранулометрического состава и степени засоленности пород, возраста поверхности и истории её развития, глубины залегания грунтовых вод.

5.2.5. Провинциальные особенности почв зоны

В связи с большой засушливостью климата зоны в целом, различия в почвообразовании зоны выражены не резко. Выделяются три фациальных подтипа. По особенностям термического режима бурые полупустынные почвы зоны относятся к почвенно-климатическим фациям теплых кратковременно промерзающих почв и теплых промерзающих почв. Лишь в мерзлотных котловинах Тувы формируются бурые полупустынные умеренные длительно-промерзающие почвы, характеризующиеся промытостью профиля от легкорастворимых солей, гипса и отсутствием солонцеватости.

Выделяют 2 почвенные провинции: Прикаспийскую и Южно-Казахстанскую.

Прикаспийская провинция бурых полупустынных почв, солонцеватых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. Почвенный покров отличается чрезвычайной пестротой и неоднородностью, обусловленной различиями литологии пород, мезо- и микрорельефом, а также эволюцией ландшафтов, связанной с изменением режима увлажнения. В провинции на легких материнских породах распространены бурые полупустынные песчаные и супесчаные под полынной и полынно-злаковой растительностью в комплексе с солонцами. Обширные площади в Прикаспии занимают песчаные массивы, которые образуют бугристые, грядовые и барханные формы рельефа. По днищам высохших соленых озер, окраинам лиманов, староречья распространены солончаки. Среди Прикаспийской полупустыни особенно выделяются ландшафты пойм и дельт Волго-Ахтубы, Терека и Урала на территории которых господствуют аллювиально-луговые почвы, которые местами засолены.

Характерной особенностью южных пойм и дельт является присутствие в почвенном покрове темноцветных слитых пойменно-луговых почв. Они приурочены к вершинам бугров и развиваются под разреженной разнотрав-

но-злаковой растительностью в условиях кратковременного (менее 1 месяца) поемного затопления осветленными водами. Почвы отличаются серой окраской, трещиноватостью, обилием черных органико-железистых конкреций и рыхлых ржавых железистых стяжений. Обычно содержат карбонаты и гипс, глины. В илистой фракции преобладают минералы монтмориллонита. Механизм образования слитых почв дискусионен.

Южно-Казахстанская провинция светло-каштановых и бурых полупустынных почв. В почвенном покрове преобладают светло-каштановые и бурые полупустынные почвы, которые образуют 2 подзоны, граница между которыми аналогично изменению растительности смещается к северу на глинистых засоленных породах, к югу – на легких, не засоленных на значительную глубину породах. Распространены комплексы светло-каштановых и бурых полупустынных почв и солонцов. В замкнутых котловинах образуются также солончаки.

5.2.6. Сельскохозяйственное использование

Тепловые ресурсы позволяют возделывать большой набор различных культур: зерновых, овощных, бахчевых, плодовых. Однако на большей части зоны без орошения земледелие невозможно. Главный фактор, лимитирующий сельскохозяйственное использование бурых полупустынных (пустынно-степных) почв, - недостаток влаги. Орошение должно предусматривать проведение комплекса мероприятий по предотвращению вторичного засоления и осолонцевания. Опасны дефляционные процессы, особенно на легких почвах. В зоне широко развито пастбищное животноводство, особенно овцеводство. Продуктивность пастбищ повышается путем лиманного орошения, применения фосфорных и азотных удобрений. При орошении возможно выращивание ценных культур - зерновых, бахчевых, овощных, плодовых. В зоне бурых пустынно-степных почв рационально пастбищное животноводство, особенно овцеводство. Продуктивность пастбищ также повышается путем орошения, применения фосфорных и азотных удобрений.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику факторам почвообразования полупустынной зоны. 2. Генезис бурых полупустынных почв, строение профиля, состав и свойства. 3. Сходство и различия бурых полупустынных и светло-каштановых почв. 4. Особенности формирования лугово-бурых полупустынных почв, строение и свойства. 5. Сельскохозяйственное использование почв зоны.

Глава 6. Почвы горных областей

Горные почвы занимают значительные территории в России и встречаются в различных почвенно-биоклиматических поясах. Наиболее крупные горные системы – Кавказ, Урал, Алтай и Саяны. К горным относят почвы, формирующиеся в условиях горного рельефа, при абсолютных отметках на вершинах, как правило, более 500 метров и при общей глубине расчленения не менее 300 метров.

Формирование и распределение почв в горных районах страны подчиняется закону вертикальной зональности. В соответствии с этим законом, сформулированным Докучаевым, смена почв с высотой местности связана с изменением климата и растительности.

Почвенные зоны в горных странах располагаются, как и на равнинных территориях, в виде поясов. Однако чередование почв в зоне высотной поясности имеет свои особенности в различных горных странах и даже в разных частях одной горной страны. В горных странах сталкиваются со следующими явлениями:

1. *Инверсия* почвенных зон, когда с высотой местности нарушается последовательность смены почв.
2. *Миграция* почвенных зон – внедрение одной почвенной зоны в другую, что может быть связано с экспозицией склона или проникновением одной зоны в другую по долинам рек.
3. *Интерференция* почвенных зон – выпадение в системе нормальных рядов отдельных почвенных зон.

6.1. Условия почвообразования

В горных странах они отличаются большим многообразием.

Климат. Определяющей чертой высотной поясности является изменение климатических условий. С увеличением высоты происходит снижение температуры воздуха в среднем на $0,5^{\circ}\text{C}$ на каждые 100 м. (т.е. на 1 км высоты температура падает на 5-6 градусов, что равносильно перемещению по равнине на 600 км). Одновременно, до определённой высоты, происходит увеличение осадков, изменяется солнечная инсоляция.

В целом климат горных областей по сравнению с равнинной территорией характеризуется более низкой температурой в течение года, большим количеством осадков, повышенной влажностью воздуха и повышенной солнечной радиацией.

Рельеф. Роль рельефа в горном почвообразовании чрезвычайно велика. Её прекрасно охарактеризовал Докучаев, образно назвав рельеф «вершителем почвенных судеб». Характер рельефа различных горных систем связан с их геологической историей и особенностями слагающих их пород. Общими чертами горного рельефа являются:

- 1) Чрезвычайно сильная его расчленённость.
- 2) Большие перепады высот.
- 3) Разнообразие форм рельефа.

Господствующими видами поверхности являются склоны различной формы, крутизны и экспозиции. Это обуславливает развитие процессов склоновой денудации, а также формирования интенсивного бокового, внутрипочвенного и подпочвенного геохимического оттока.

Процессы денудации, постоянно удаляющие верхние слои продуктов выветривания и почвообразования, определяют малую мощность почвенного профиля. Такое постоянное «омоложение», обуславливает сравнительно малый возраст горных почв, вовлекает в процессы выветривания и почвообразования всё новые слои почвообразующей породы. Таким образом, горные почвы с одной стороны постоянно обогащаются продуктами выветривания и

почвообразования, в том числе элементами питания растений, с другой – постоянно обедняются ими в результате интенсивного геохимического оттока.

Почвенный покров в горных странах сильно зависит от солярной и ветровой экспозиций. Склоны, обращённые на юг, теплее и суше, чем северные. Различия в водном и тепловом режимах существенно сказываются на растительности, а, следовательно, и на почвах. Однако солярная экспозиция не во всех горных системах влияет одинаково. Наибольшие различия в почвенном покрове склонов отмечаются в горных системах, расположенных в зоне умеренного или недостаточного увлажнения. В горных системах, находящихся в сильно увлажнённых или засушливых районах действие экспозиций затушёвывается (западная часть Закавказья, Восточный Памир).

Существенное влияние на пестроту почвенного покрова оказывает экспозиция склона по отношению к сухим или влажным, холодным или тёплым ветрам («ветровая экспозиция»).

Большое влияние экспозиция склонов оказывает на процессы денудации (таблица 30).

Таблица 30

Влияние экспозиции склонов на процессы денудации

Экспозиция	Размытая площадь, %
северная	14
южная	38
восточная	30
западная	18

Почвообразующие породы. Почвообразование протекает в горах в основном, на плотных породах, что обуславливает, по сравнению с почвами равнинных территорий малую мощность почвенного профиля, высокую щебнистость и очень плохую сортированность материала, слагающего почвенную толщу.

В горах формируются коры выветривания в основном элювиального и реже транзитного типов; лишь в отдельных плохо дренированных и бессточных межгорных впадинах, и котловинах образуются коры аккумулятивного

типа. В процессах выветривания возрастает, по сравнению с равнинными территориями, роль физического выветривания, являющегося в горах, особенно в высокогорных районах, ведущим процессом формирования элювия. Поэтому здесь широко распространены продукты выветривания пород различного происхождения и возраста: меловых, третичных (известняк, песчаник, сланцы) осадочных отложений, а также пород магматического происхождения.

По межгорным долинам и впадинам коренные породы часто перекрыты чехлом четвертичных скелетных отложений различной мощности и гранулометрического состава. Встречаются почвообразующие породы, содержащие водорастворимые соли, на которых формируются засоленные почвы (Тянь–Шань, Памир).

В горных условиях, почвообразование и выветривание неотделимы друг от друга ни во времени, ни в пространстве, толщи почвообразования и выветривания физически совпадают. Формирование почв, как правило, происходит на маломощных элювиальных и, отчасти, на транзитных корах выветривания.

Растительность. Основной чертой растительности горных стран, является её распределение по высоте. По мере увеличения высоты местности происходит следующая смена растительности: лиственные леса - тёмнохвойные леса - среднетравяные субальпийские луга - низкотравные альпийские луга - субнивальный пояс (отсутствие сплошного растительного покрова) - нивальный пояс (пояс господства скал, осыпей, ледников и снежников).

Описанную систему высотной поясности хорошо иллюстрирует растительность Западного Кавказа (рис. 73).

По мере увеличения сухости и континентальности климата, уменьшается протяженность по высоте лесных поясов и, в конце концов, они могут исчезнуть вообще, как это происходит в некоторых частях гор Средней и Центральной Азии, где на горных склонах преобладают сухостепные и полупустынные растительные формации.

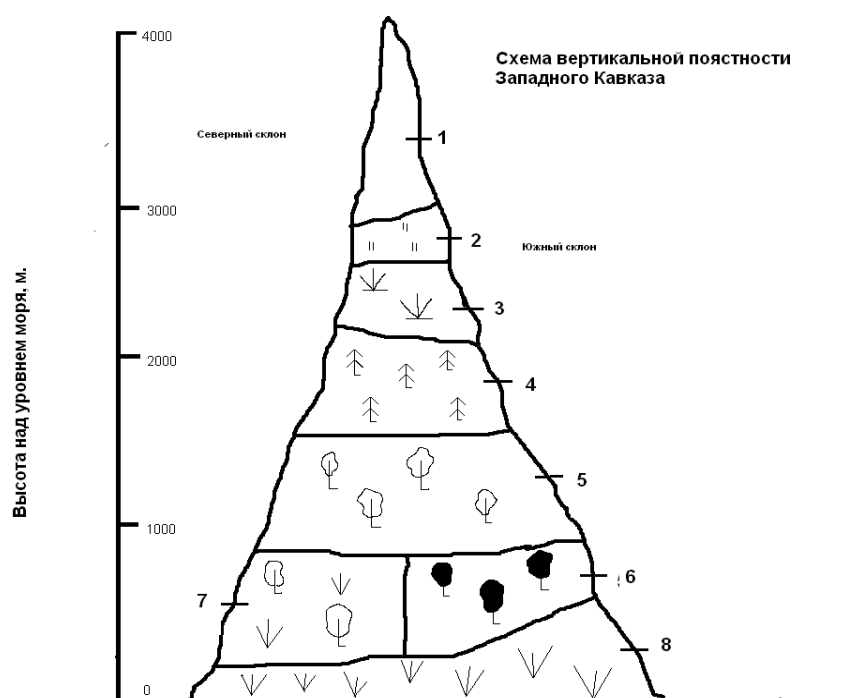


Рис. 73. Схема вертикальных почвенных зон Большого Кавказа

1 – нивальный пояс, примитивные почвы и литосоли; 2 – альпийский пояс, горно-луговые альпийские почвы; 3 – субальпийский пояс, горно-луговые субальпийские почвы; 4 – хвойно-лесной пояс, горные кислые грубогумусные буроземы; 5 – широколиственно-лесной пояс, горные буроземы; 6 – субтропический сухолесной пояс, коричневые почвы; 7 – лесостепной пояс, серые лесные почвы; 8 – степной пояс, черноземы.

6.2. Особенности горного почвообразования

Особенности горного почвообразования определяются неравнозначностью факторов почвообразования в горных странах по сравнению с равнинными территориями:

1) Резко возрастает влияние *рельефа*, что определяет: а) характер почвообразования; б) интенсивность процессов денудации; в) гидротермический режим в соответствии с экспозицией склона; г) формирует климатические особенности как горной страны в целом, так и отдельных её частей; д) определяет характер растительности.

2) Влияние *материнской породы* в горных странах на почвообразование проявляется сильнее: а) почвы молоды; б) постоянно вовлекаются в поч-

вообразование и выветривание, новые слои породы; в) высокая щебнистость профиля; г) почва наследует многие свойства почвообразующей породы.

Баланс почвообразования в горах формируют 3 составляющие: биогенная аккумуляция – Аб, механическая аккумуляция или вынос – Ам, геохимическая аккумуляция или вынос – Аг

В целом баланс почвообразования можно выразить следующей формулой:

$$S = f (P + Аб + Ам + Аг) t;$$

где: S – почва; P – почвообразующая порода; t – время почвообразования.

Общий баланс веществ в горном почвообразовании отрицателен. Механическая денудация (Ам) и геохимический вынос (Аг) преобладают, а биогенная аккумуляция (Аб) сопровождается постоянной потерей продуктов биогенеза. Специфический тип баланса веществ определяет многие особенности горного почвообразования и характерные черты горных почв, которые отличают их от почв равнин:

- 1) горные почвы маломощны, высокощебнисты, характеризуются плохой сортированностью почвенного материала;
- 2) обогащены первичными минералами, доля вторичных невелика;
- 3) содержание гумуса может достигать 15 – 20% в верхней части гумусового горизонта, однако в его составе преобладают слабогумифицированные вещества, много слаборазложившихся растительных остатков;
- 4) слабая дифференциация почвенного профиля.

Высотная поясность ни в коей мере не является аналогом широтной зональности почв. Характер чередования почв в системе высотной поясности имеет свои особенности в различных горных странах и даже в различных частях одной и той же горной страны. Наибольшим разнообразием отличается почвенный покров самых нижних частей горных стран.

Характер высотной поясности зависит от положения горных стран в системе широтной зональности, а также от сухости и континентальности

климата. Он может существенно осложняться местными биоклиматическими и литологическими условиями.

6.3. Типы высотной зональности северной части Евразии

Для северной части Евразии выделяют следующие типы высотной зональности:

Арктический пояс. Выделяют один тип высотной зональности – гольцово-тундровый тип. Ниже нивальной зоны располагаются гольцовые поверхности, чередующиеся с горно-арктическими малоразвитыми почвами, ниже идут горно-тундровые почвы, сливающиеся с почвами равнинной тундры.

Бореальный пояс. Здесь различают 5 основных типов структур высотной зональности почв:

1. Для гор океанической области (Камчатка) выделяют «тундрово-дерновый тип», где верхний пояс занят горно-тундровыми почвами, ниже под травянистыми берёзовыми лесами располагаются горно-лесные дерновые почвы, которые у подножия сливаются с аналогичными почвами равнин.

2. На океанических побережьях у южной части бореального пояса встречаются своеобразный «тундрово – подзолисто – бурый» тип структуры высотной зональности (Южная часть Сихотэ-Алиня), где ниже горных тундр располагается пояс горно-таёжных подзолистых почв, которые сменяются ниже горно-лесными бурыми почвами.

3. Тип структуры «гольцово – тундрово – подзолистый» (Северный Урал, Средняя и Восточная Сибирь). В этом типе выделяют три высотных почвенных пояса: а) пояс гольцов с малоразвитыми почвами, приближающийся к горно-арктическим почвам; б) пояс тундровых почв; в) пояс горно-таёжных слабоподзолистых почв, очень своеобразных по своей морфологии, с иллювиально-гумусовыми горизонтами и с явлением поверхностного ожевления.

4. Южнее располагается «тундрово-подзолистый» тип структуры высотной зональности почв (Средний Урал, Северный Алтай, Восточные Сая-

ны). Здесь более сложная структура высотной зональности почв. Наряду с поясом горных тундр и горно-таёжных подзолистых почв в нижней части горных склонов появляются горно-лесные серые почвы, формирующиеся под травянистыми березняками и лиственничниками.

5. Ещё южнее располагается тип структуры высотной зональности, который назван «тундрово-подзолисто-серым». Это переходный тип структуры. Он характерен для гор Южного Забайкалья и Северной Монголии.

Суббореальный и субтропический почвенно-биоклиматические пояса отличаются большим разнообразием типов структур высотной зональности почв.

Для океанических областей выделяют:

Для более влажных районов довольно простой тип структуры «лугово-бурый», который состоит всего из 2-х почвенных зон: горно-луговые почвы в верхнем поясе и горно-лесные бурые на склонах (Карпаты).

К югу он сменяется «лугово-буро-краснозёмным» вследствие появления в нижнем поясе гор горных желтозёмов и горных краснозёмов (западный склон Кавказа).

На переходе к континентальным областям суббореального и субтропического пояса выделяют 3 типа высотной зональности почв:

1) на севере (северные склоны Крымских гор и центральный Кавказ) выделяют «лугово-буро-чернозёмный» тип, который характеризуется появлением ниже горно-луговых и горно-лесных бурых почв, горно-лесных серых почв и горных чернозёмов.

2) южнее (южный склон Крымских гор, северный склон Малого Кавказа) на месте горных чернозёмов и серых горно-лесных почв в нижнем поясе гор появляются горные коричневые почвы («лугово-буро-коричневый» тип структуры)

3) ещё южнее, где климат становится более тёплым и аридным, в структуре высотной зональности почв вместо горно-луговых появляются горные лугово-степные почвы, в среднем поясе горно-лесные бурые заменя-

ются горными коричневыми, а ниже появляются горные (тёмные) серозёмы (Копетдаг, западный Тянь-Шань). Этот тип структуры почвы назван «лугово-коричнево-земным».

В континентальных областях суббореального пояса структуры высотной зональности почв повторяют горизонтальную зональность с выделением отдельных почвенных зон по мере нарастания континентальности климата.

Для северной части континентальной области характерен «лугово-серо-чернозёмный» тип структуры (Южный Урал, Южный Алтай): горно-луговые почвы (на вершинах) – горно-лесные серые – горные чернозёмы (у подножий).

Южнее «лугово-чернозёмно-каштановый» (Джунгарский Алатау, западный склон Монгольского Алтая); здесь выпадает зона «горно-лесных серых почв», а в районах более континентальных «лугово-каштановый» тип структур (восточный склон Монгольского Алтая), где выпадает зона горных чернозёмов, а горно-луговые заменяются горно-лугово-степными.

В резкоконтинентальных районах, относящихся уже к субтропическому поясу (южный Тянь-Шань, Памир) наблюдается совершенно своеобразный тип высотной зональности почв «высокогорно-пустынный» который характеризуется нарастанием признаков аридности кверху. Основными почвенными зонами этого типа являются высокогорно-пустынные почвы в верхнем поясе гор и горно-каштановые почвы в их среднем поясе.

Но влияние гор не ограничивается горной территорией, они существенно влияют на климат, ландшафт и почвенный покров прилегающих равнин на расстояние, измеряемое сотнями километров.

6.4. Классификация горных почв

В подходах к классификации горных почв имеются 2 точки зрения:

1) все горные почвы рассматриваются как самостоятельные типы, отличные от аналогичных почв равнинных территорий.

2) самостоятельными типами выделяются только оригинальные горные почвы, не встречающиеся на равнинах. К ним относят: горно-луговые, горные

лугово-черноземовидные, горные лугово-степные. Все остальные горные почвы, имеющие аналоги на равнинах, рассматриваются как единый с ними тип. В ряде работ к оригинальным горным почвам относят тип горно-тундровые.

6.4.1. Горно-луговые почвы

По КиДПП – Перегнойно-темногумусовые. Литоземы перегнойно-темногумусовые

По WRB – LepticUMBRISOLS. UmbricLEPTOSOLS

Горно-луговые почвы формируются в высокогорьях Кавказа, Алтая, Саян, в среднегорьях Урала за пределами верхней границы леса в альпийском и субальпийском поясах. Это высокогорные почвы, занимающие вершины и верхние части склонов хребтов и гор всех экспозиций. Почвообразование идет в условиях холодного и влажного климата умеренных широт, под альпийскими, субальпийскими и послелесными (в нижней части субальпийского пояса), где количество осадков составляет 1000-1500 мм в год и более. Осадки больше испаряемости в 2-3 раза, тип водного режима - промывной. Почвы формируются на выщелоченных продуктах выветривания плотных пород, материнской породой служит бескарбонатный элюво-делювий коренных пород, реже - рыхлые наносы. Растительный покров представлен сообществами среднетравных субальпийских лугов (гераниевых) и низкотравных (кобрезиевых) альпийских лугов (рис. 74).



Рис. 74. Альпийский луг. Северо-Западный Кавказ, 2800 м над уровнем моря (Национальный атлас почв России, 2011)

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктурирование

Морфологическое строение профиля

По КИДП СССР строение профиля: **Ад (Адт) – А – В – ВС – С**

где: Ад(Адт) – дерновый или торфянисто-дерновый горизонт; А – Гумусовый горизонт; В – переходный горизонт; ВС – переходный к почвообразующей породе; С – выщелоченный элювий, элюво-делювий, делювий коренных пород.

По КИДПР строение профиля: **(Тj) - Ав - Ар - АВр - ВСр - Ср(D)**

где: Тj - дерново-сухоторфянистый горизонт; Ав – дернина; Ар – гумусово-аккумулятивный горизонт; АВр – переходный горизонт; ВСр – переходный к почвообразующей породе; Ср(D) – почвообразующая или коренная порода (рис. 75).



Тj - дерново-сухоторфянистый горизонт, мощностью 1-2 см;
Ав – дернина, мощная, плотная, прочно скрепленная корнями травянистой растительности, мощностью до 10 см и более.

Ар - гумусово-аккумулятивный горизонт, коричнево-бурой или темно-бурой окраски, мощностью 10-20 см, часто содержит каменистые включения, характеризуется водопрочной зернистой структурой, средне- и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом, наличием большого количества слаборазложившейся корневой массы, ходов почвенных животных и землероев.

АВр – переходный горизонт, коричневато-бурой окраски, гумусовая окраска выражена слабо, непрочно-комковато-мелкозернистой структуры, уплотненный мелкопористый переход заметный;

ВСр – переходный к почвообразующей породе с преобладание свойств почвообразующей породы;

Ср(D) – почвообразующая или коренная порода, желто-бурого или светло-бурого цвета, бесструктурный с обилием щебня и камня.

Чаще всего профиль горно-луговых почв отличается постепенным характером переходов между горизонтами, слабой дифференцированностью и небольшой мощностью, редко превышающей 60-70 см, наличием каменистых включений.

Рис. 75. Горно-луговая субальпийская почва (Национальный атлас почв РФ, 2011)

Классификация почв.

По КиДП СССР выделяется на правах типа (таб. 31).

Таблица 31

Классификация и диагностика почв СССР (1977). Горно-луговые

ТИП: ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ
Подтипы:
Горно-луговые альпийские почвы
Горно-луговые субальпийские почвы

По КиДПР горно-луговые почвы входят в отдел «Органо-аккумулятивные почвы», тип перегнойно-темногумусовые и в отдел «Литоземы» в тип литозем перегнойно-темногумусовый (таб. 32).

Таблица 32

Классификация и диагностика почв России (2004). Литоземы

ОТДЕЛ: ОРГАНО-АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ПЕРЕГНОЙНО-ТЕМНОГУМУСОВЫЕ (Гупт)
Подтипы:
Перегнойно-темногумусовые типичные
ОТДЕЛ: ЛИТОЗЁМЫ
ТИП: ЛИТОЗЁМЫ ПЕРЕГНОЙНО-ТЕМНОГУМУСОВЫЕ (Лз _{пт})
Подтипы:
Литозёмы перегнойно-темногумусовые типичные

Свойства

Почвы содержат много гумуса от 8 – 20%, типа «модер», в составе которого фульвокислоты преобладают над гуминовыми. Гумус кислый, грубый, слабо гумифицирован. В минеральной части большое содержание оксидов, часто до образования конкреции. Почвы кислые ($pH_{ксл}=4 - 5$), кислотность обусловлена в основном алюминием. ЕКО составляет -15-30 мг экв./100 г., почвы слабо насыщены основаниями, в составе ППК – Ca, Mg, H, Al. Для почв характерна высокая величина гидролитической кислотности (H_f), нередко достигающая 30-36 мг-экв/100 г.

Подтип альпийских горно-луговых почв имеет своеобразный сухоторфяной горизонт A_o^T мощностью 1-2 см., что отличает его от других почв горных лугов. По сравнению с субальпийскими почвами, они имеют более

кислую реакцию от рН 4,7 в горизонте А до 5,8 в горизонте - С. ЕКО от 2,2 до 14,4 мг экв./100г, степень насыщенности основаниями очень низкая - V от 10 до 20 %

Подтип субальпийских горно-луговых почв формируется ниже альпийского пояса. Климатические условия здесь мягче, растения достигают высоты 60 см и более, их корневые системы мощнее и проникают на большую глубину. От альпийских отличается отсутствием сухоторфяного горизонта, более мягким характером гумуса, в составе которого меньше слабогумифицированных остатков. Они характеризуются большей мощностью гумусового профиля, меньшей кислотностью (рН_{сол} 4,6-5,0, гидролитическая кислотность 15-20 мг-экв/100 г почвы), большим содержанием катионов кальция и магния, более высокой степенью насыщенности основаниями (30-50%).

6.4.2. Горно-луговые черноземовидные почвы

По КидПП – Темно-серые. Черноземы глинисто-иллювиальные

По WRB – HumicLUVISOLS. LuvicPHAEOZEMS

В «Национальный атлас почв РФ» почвы названы «Горные лесные черноземовидные». Развиваются в среднегорной зоне под травянистыми лесами паркового типа, преимущественно на Алтае (под лесами из лиственницы), на Кавказе (под широколиственными лесами), в Саянах (рис. 76).

Встречаются в высокогорной зоне под альпийскими, субальпийскими и послелесными, преимущественно остепненными лугами и луговыми степями. Ареал этих почв ограничивается горными долинами, а внутри них - склонами всех экспозиций, шлейфами склонов, конусами речных выносов и высокими террасами. Формируются на остаточных карбонатных насыщенных силлитных продуктах выветривания карбонатных осадочных и метаморфических пород.



Рис. 76. Ландшафт лесного пояса в среднегорьях Алтая

Почвы могут развиваться в условиях умеренного и среднего увлажнения (коэффициент увлажнения 1-3). Водный режим промывной, а в областях умеренного увлажнения, обладающих засушливым периодом, - периодически промывной.

Основные почвообразовательные процессы

Подстилкообразование

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Декарбонатизация - необязательный процесс

Лессиваж

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР почвы имеют строение:

Ад – А – В – ВС – С

где: Ад – дернина; А – гумусовый горизонт; В – переходный горизонт; ВС – переходный к почвообразующей породе; С – остаточно-карбонатный элювий, элюво-делювий, делювий.

По КидПР почвы имеют строение:

О - Av - А - АВ - Вt(са) – Ссар

где: O – лесная подстилка; Av – дернина; A – гумусовый горизонт; АВ – переходный по гумусу; Bt(ca) – текстурный горизонт; Cсар – почвообразующая карбонатная порода (рис. 77, 78).

		<p>O – подстилка из опада хвои, листьев и других растительных остатков</p> <p>Av – дернина;</p> <p>A – гумусовый горизонт равномерно окрашенным в черный или темно-серый цвет, мощностью 30-50 см с хорошо выраженной зернистой структурой, обилием копролитов, корневин, червороин и кротовин.</p> <p>AB – переходный по гумусу, темно-серый с коричневым оттенком, непрочнокомковато- зернистой структуры с включением щебня, по которому отмечается вскипание</p> <p>Bt(ca) – текстурный горизонт, отличается бурым цветом, ореховатой структурой, наличием глинистых пленок на поверхности почвенных агрегатов. Карбонаты выщелочены на разную глубину, пропитывают почвенную массу или выделяются в виде псевдомицелия и рыхлых скоплений, образуя натечные формы на нижней поверхности щебня.</p> <p>Cсар – почвообразующая карбонатная порода.</p>
<p>Рис. 77. Горная лесная черноземовидная почва</p>	<p>Рис. 78. Горная лесная черноземовидная почва. Алтай</p>	
<p>(Национальный атлас почв РФ, 2011)</p>		

Классификация почв

По КиДП СССР – горно-луговые черноземовидные почвы выделяются самостоятельным типом (таб. 33)

Таблица 33

Классификация и диагностика почв СССР (1977). Горно- луговые черноземовидные почвы

ТИП: ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ЧЕРНОЗЕМОВИДНЫЕ ПОЧВЫ
Подтипы:
Горно-луговые черноземовидные типичные почвы
Горно-луговые черноземовидные выщелоченные почвы
Горно-луговые черноземовидные карбонатные почвы

По КиДПР горно-луговые черноземовидные почвы выделяются в отделе «Аккумулятивно-гумусовые почвы», тип чернозем глинисто-

иллювиальный и в отделе «Текстурно-дифференцированные почвы», тип темно-серые (таб. 34)

Таблица 34

Классификация и диагностика почв России (2004). Темно-серые

Отдел: ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ТЕМНО-СЕРЫЕ (Ст)
Подтипы:
Темно-серые типичные
ОТДЕЛ: АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ЧЕРНОЗЁМЫ ГЛИНИСТО-ИЛЛЮВИАЛЬНЫЕ (Чги)
Подтипы:
Чернозёмы глинисто-иллювиальные типичные

Свойства

Почвы характеризуются высоким содержанием гумуса до 20 % фульватно-гуматного состава (Сгк/Сфк 0,8-1). ЕКО высокая - до 80 мг экв на 100 г. Почвам присуще высокая степень насыщенности основаниями (от 70 до 100%), они имеют нейтральную или слабощелочную реакцию среды.

Различия горно-луговых черноземовидных почв в морфологическом строении, тесно коррелирующем с физико-химическими свойствами, обусловленные разной интенсивностью протекания почвообразовательных процессов, дали основание для выделения в их составе трех подтипов (разделение на фациальные подтипы не разработано): типичных, выщелоченных и карбонатных почв.

Горно-луговые черноземовидные типичные почвы - по морфологическому строению соответствуют описанию, данному для типа. Для них свойственны нейтральная реакция (рНводн около 7,0), небольшие величины потенциальной кислотности (3—4 мг-экв. на 100 г почвы), средние (для типа) значения суммы, поглощенных кальция и магния (около 50 мг-экв. на 100 г) и степени насыщенности основаниями (90— 93%);

Горно-луговые черноземовидные выщелоченные почвы — от типичных отличаются отсутствием обломков карбонатной породы и соответственно вскипания от 10%-ной НС! в гумусовом профиле, меньшей прочностью структуры, повышенной мощностью, слабокислой реакцией (рНводн 6,0—

6,5), большей потенциальной кислотностью (6—9 мг-экв. на 100 г), минимальными (для типа) содержаниями поглощенных кальция и магния (35—50 мг-экв.) и степенью насыщенности основаниями (в среднем 80—85%);

Горно-луговые черноземовидные карбонатные почвы — в отличие от типичных, характеризуются вскипанием от 10%-ной соляной кислоты по всему профилю, включая мелкоземистую часть его, ввиду обилия мельчайших включений остаточных карбонатов, своеобразной дифференциацией по механическому составу с максимумом тонкодисперсных частиц (мелкая пыль, ил); как правило, в гумусовом горизонте, слабощелочной реакцией (рНводн 7,3—7,5), очень высокими значениями поглощенных кальция и магния (50—60 мг-экв. на 100 г) и полной насыщенностью основаниями — кальцием и магнием.

6.4.3. Горные лугово-степные почвы

По КиДПР – Литоземы темногумусовые. Темногумусовые. Карбопетроземы гумусовые

По WRB – MollicLEPTOSOLS

Горные лугово-степные почвы развиваются в высокогорной зоне под альпийскими и субальпийскими остепненными лугами и луговыми степями Восточного Кавказа, гор Южной Сибири, а также встречаются на отдельных ксероморфных участках внутри ареала горно-луговых почв. Горные лугово-степные почвы формируются в умеренно-влажных условиях склонов всех экспозиций, но преимущественно южных румбов, в условиях периодически промывного типа водного режима. Развиваются на слабоненасыщенных силлитных продуктах выветривания плотных осадочных и массивно-кристаллических пород. В растительном покрове доминируют нагорные ксерофиты: эфедра, типчак, ковыль и др. (рис. 79)

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Биогенное и коагуляционное оструктурирование



Рис. 79. Ландшафт высокогорной лугово-степи. Алтай (Национальный атлас почв РФ 2011)

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР профиль имеет строение:

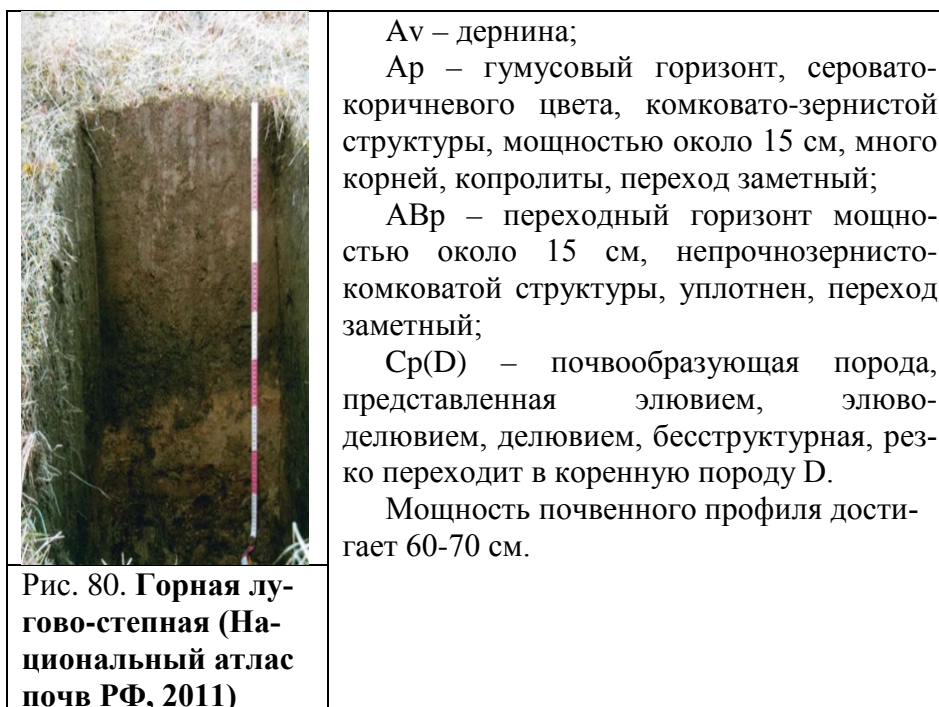
Ад – А – В – ВС – С

где: Ад – дернина; А – гумусовый горизонт; В – переходный по гумусу; ВС – переходный к почвообразующей породе; С – почвообразующая порода.

По КидПР профиль имеет строение:

Av - Ap - АВр - ВСр - Ср(D)

где: Av – дернина; Ap – гумусовый горизонт; АВр – переходный горизонт; Ср(D) – почвообразующая порода (рис. 80).



Профиль характеризуется тёмно-серой окраской, с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой, часто встречаются копролиты, чего нет в горно-луговых почвах.

Классификация почв

По КиДП СССР горные лугово-степные почвы выделяются на правах типа (таб. 35)

Таблица 35

Классификация и диагностика почв СССР (1977). Горные лугово-степные

ТИП: ГОРНЫЕ ЛУГОВО-СТЕПНЫЕ ПОЧВЫ
Подтипы:
Горные лугово-степные субальпийские почвы
Горные лугово-степные альпийские почвы

По КиДПР горные лугово-степные почвы выделяются в отделе «Органо-аккумулятивных почв», тип темногумусовые; в отделе «Литоземы», тип литоземы темногумусовые; в отделе «Слаборазвитые почвы», тип карбопетроземы гумусовые (таб. 36)

Таблица 36

Классификация и диагностика почв России (2004). Темногумусовые

ОТДЕЛ: ОРГАНО-АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: ТЕМНОГУМУСОВЫЕ (Гут)
Подтипы:
Темногумусовые типичные Темногумусовые глинисто-иллювирированные Темногумусовые остаточно-карбонатные
ОТДЕЛ: ЛИТОЗЁМЫ
ТИП: ЛИТОЗЁМЫ ТЕМНОГУМУСОВЫЕ (Лзтм)
Подтипы:
Литозёмы темногумусовые типичные
ОТДЕЛ: СЛАБОРАЗВИТЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: КАРБО-ПЕТРОЗЕМЫ ГУМУСОВЫЕ (Пт _{кгу})
Подтип:
Карбо-петроземы гумусовые типичные

Свойства

Горные лугово-степные почвы характеризуются слабокислой и нейтральной реакцией среды (рНводн. - от 5,5 до 7,5). Кислотность почв обусловлена как водородом, так и алюминием. Емкость катионного обмена со-

ставляет 30- 35 ммоль(экв.)/100 г почвы, а насыщенность основаниями достигает 70% и более. Содержание гумуса в гумусово-аккумулятивном горизонте составляет около 10%, а состав гумуса - гуматный и фульватно-гуматный, что определяет высокую насыщенность основаниями.

6.4.4. Горно-тундровые почвы

Формируются в субнивальном поясе и являются самым верхним звеном в системе высотной поясности почвенного покрова (ПП). Господствуют низкие температуры. Продолжительность безморозного и вегетационного периодов мала. Высшая растительность развивается плохо, преобладают мхи и лишайники, встречаются мелкие кустарники. Низкие температуры обуславливают малую биологическую активность почвы и накопление больших количеств слабогумифицированного органического вещества, которые иногда образуют сухоторфяный горизонт небольшой мощности.

Почвенный профиль не превышает 50-60 см, почвы кислые (4,4 – 5,2), более кислые сверху, слабо насыщены основаниями. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Строение профиля типа А – С.

6.4.5. Разделение горных почв по характеру рельефа и особенностям использования

По условиям рельефа и возможностям использования горные почвы разделяются на три группы:

- горно-склоновые — формируются на склонах крутизной более 10°; к названию типа добавляется слово «горные» (например, каштановые горные);

- нагорно-равнинные — формируются на склонах крутизной менее 10°, нередко используются в земледелии; в название добавляется термин «нагорно-равнинные» (например, черноземы выщелоченные нагорно-равнинные);

- межгорно-равнинные и горно-долинные — формируются на склонах крутизной не более 4-5°; к основному названию добавляется термин «межгорно-равнинные» (например, темно-каштановые межгорно-равнинные).

Среди горных почв широко распространены различные каменистые почвы, которые дифференцируются:

1) по степени каменистости на поверхности почвы (% покрытия камнями размером не менее 5 см) — поверхностно-слабокаменистые (<10), поверхностно-среднекаменистые (10-20), поверхностно-сильнокаменистые (20-40), поверхностно очень сильнокаменистые (>40);

2) по содержанию камней в пахотном слое ($\text{м}^3/\text{га}$ в слое 0-30 см); некаменистые (<5), слабокаменистые (5-20), среднекаменистые (20-50), сильнокаменистые (50-100), очень сильно каменистые (>100);

3) по глубине проявления каменистости (в см): поверхностно-каменистые (0-30 см), неглубокаменистые (30-50), глубокаменистые (50-100).

6.4.6. Сельскохозяйственное использование горных почв

Использование горных почв в сельском хозяйстве затруднено вследствие сложности рельефа, маломощности почвенного профиля, его щебнистости, каменистости, выходов горных пород на поверхность и т.д. Большая часть их используется под пастбища, которые располагаются в горно - тундровой, горно-луговой и горно-степной зонах. В земледелии используют горные бурые лесные, горные черноземы и горные каштановые почвы. На горных полупустынных и пустынных почвах наряду с богарным земледелием широко развито орошаемое. Успешно возделывают зерновые, овощи, плодовые, хлопчатник, виноград, citrusовые, чай. Под пашню отводят склоны крутизной до 10° . Эффективным приемом возделывания сельскохозяйственных культур является террасирование, применяемое при выращивании особо ценных культур (чай, виноград, плодовые) в условиях теплого климата. Горные почвы сильно подвержены эрозии. Большой ущерб наносят селевые потоки. Горные почвы требуют применения комплекса противоэрозионных мероприятий: лесовозобновление, террасирование, засыпка оврагов и промоин с последующей планировкой участка, глубокая вспашка с подпочвенным рыхлением, оставление буферных полос из трав и др. Исключительную почвозащитную роль в горных районах выполняют леса.

Основными видами хозяйственной деятельности являются также пастбищное скотоводство, сенокосы и рекреационная деятельность. При устройстве пастбищ и сенокосов необходимо применение удобрений и соблюдение противоэрозионных мероприятий (террасирование и закрепление склонов, соблюдение пастбищеоборотов, нормирование выпаса); при организации рекреационных территорий нормирование рекреационной нагрузки.

Контрольные вопросы:

1. В чем сущность закона вертикальной зональности почв? 2. Что понимается под инверсией, миграцией и интерференцией почвенных зон? 3. Каковы особенности почвообразования в горных странах? 4. Назовите генетические особенности горно-луговых и горно-лугово-степных почв? 5. Приведите примеры вертикальной поясности разных горных систем? 6. В чем особенности хозяйственного использования почв горных областей?

Глава 7. Аллювиальные (пойменные) почвы

По КиДПП – Аллювиальные (отдел). Аллювиальные слоистые

По WRB – FLUVISOLS.

Реки, большие и малые в каждой природно-климатической зоне образуют своеобразные природные ландшафты. Почвенный покров этих ландшафтов представлен аллювиальными (пойменными) почвами, которые отличаются от окружающих зональных почв природным плодородием и являются ценнейшими сельскохозяйственными угодьями. Реки формируют речные долины, которые различаются размерами и формами. Их образование связано с деятельностью реки не только в настоящее, но и в прошедшие времена.

7.1. Строение речной долины

Речная долина представляет собой вытянутое извилистое углубление на поверхности земли, которое возникает в результате эрозионной деятельности водного потока.

В формировании речной долины прослеживаются две стадии: морфологической молодости и морфологической зрелости. На первой стадии, реч-

ной поток врезается в горные породы, образуя ущелье (каньон) при наличии твердых пород или речную долину с крутыми склонами и V-образным поперечным профилем при наличии рыхлых отложений. Во вторую стадию морфологической зрелости, происходит расширение долины и образование поймы. Таким образом, деятельность рек складывается из эрозии плотных горных пород и рыхлых наносов, по которым протекает река, переноса продуктов эрозии и их осадения. Важной частью деятельности рек является аккумуляция продуктов эрозии, захваченных и переносимых водным потоком. Такие продукты называют аллювием. Для формирования поймы важное значение имеет извилистость реки. Широкие поймы равнинных рек обусловлены процессами подмывания крутых берегов и меандрирования русла.

В речной долине выделяют: русло, пойму, склоны, террасы и коренные берега.

Часть территории речной долины, которая периодически заливается полыми водами рек, называется поймой, а почвы, формирующиеся в пойме — аллювиальными или пойменными (рис. 81).

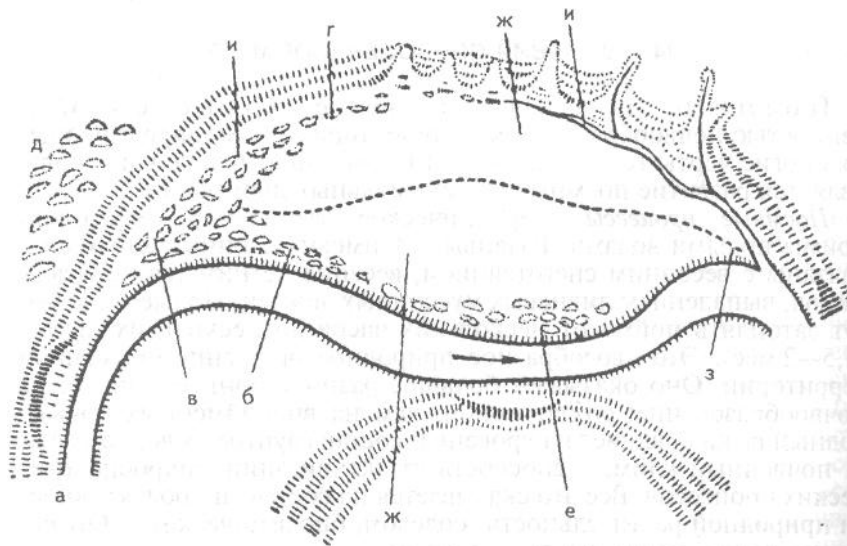


Рис. 81. Схема строения поймы (по В.Р.Вильмсу)

а – бечевник; б – прирусловые дюны; в – область наибольшего скопления песков; г – притеррасные дюны; д – притеррасные вздутые пески; е – прирусловая пойма; ж – центральная пойма; з – водосток (тальвег) центральной поймы; и – притеррасная речка.

В строении поймы выделяются три типа аллювия: *русловой, пойменный и старичный*. Русловой аллювий слагает нижнюю часть толщи пойменных отложений и состоит из песка и крупных обломков, которые переслаиваются линзами илистых супесей. Пойменный аллювий покрывает русловой аллювий, состоит он из мелкопесчаных и илистых частиц. Старичный аллювий, расположенный вблизи коренного берега, состоит из темноокрашенных илистых суглинков и супесей, богатых органическим веществом. Старичный аллювий частично перекрывается пойменным аллювием.

7.2. Аллювиальные и поемные процессы

Аллювиальные почвы формируются под воздействием 2-х процессов: поёмного и аллювиального.

Под поёмным процессом понимают затопление поймы полыми водами, длительность которого может колебаться от нескольких дней до 1—2 месяцев и больше. Поёмность способствует поднятию грунтовых вод, смягчает климат, влияет на направленность микробиологической активности, а также на характер природной растительности и ее продуктивность, на солевой режим почв и почвенно-грунтовых вод. По продолжительности стояния полых вод в пойме различают следующие виды поемности (по Шрагу):

Короткая поемность — срок затопления до 7 дней. Возможно возделывание большинства культур, принятых для данной зоны.

Средняя поемность — срок затопления от 7 до 15 дней. Исключается возделывание озимых культур, благоприятна для естественных и сеяных трав. Возможно выращивание плодовых насаждений.

Продолжительная поемность — от 15 до 30 дней. Исключается возделывание всех полевых сельскохозяйственных культур и плодовых. Можно выращивать влагоустойчивые травы.

Очень продолжительная поемность — срок затопления более 30 дней способствует заболачиванию территории.

Под аллювиальным процессом понимают принос паводковыми водами взмученного материала, размывание поймы и переотложение на ее поверхности взвешенных в воде частиц в виде слоя наилка или аллювия.

7.3. Строение поймы реки

В зависимости от положения отдельных частей поймы по отношению к руслу реки всю территорию поймы можно разделить на 3 области: прирусловую, центральную, притеррасную, различающихся по составу аллювиальных отложений, рельефу, гидрологическим условиям и, как следствие, по растительности и почвенному покрову. В горах пойма представлена преимущественно прирусловой областью, на равнинных территориях в пойме реки преобладают центральная и притеррасная области.

Гранулометрический состав аллювия связан со скоростью движения полых вод в пойме, которая резко уменьшается при переходе в пойму, что вызывает оседание в прирусловой части большого количества взвешенных частиц, прежде всего песчаных. В области центральной и притеррасной пойм откладываются более мелкие, главным образом, пылеватые и иловатые частицы. Дифференциация по гранулометрическому составу проявляется и на всем протяжении реки от верховьев до дельты. В верховьях аллювий грубый, песчаный, в средней части – суглинистый, в дельте – глинистый. Ближе к дельте течение реки становится медленнее, усиливается минерализация речных и грунтовых вод, анаэробнозис, возрастает тенденция к заболачиванию и засолению.

Рельеф поймы и грунтовые воды. Прирусловая пойма имеет волнистый рельеф с резко выраженными песчаными валами и высокими гривами. Иногда здесь формируются эоловые формы рельефа — дюны. Грунтовые воды в период межени в прирусловой пойме опускаются глубоко и не влияют на почвообразование.

Рельеф центральной поймы более выровненный, с хорошо выраженным микрорельефом в виде грив и понижений между ними. Грунтовые воды

здесь залегают неглубоко и оказывают влияние на нижнюю часть профиля, вызывая процессы оглеения.

Притеррасная пойма характеризуется обилием понижений, в разной степени заболоченных. Уровень грунтовых вод постоянно высокий. Грунтовые воды подпитываются стекающими с террас и коренного берега водами.

Рельеф поймы существенным образом влияет на гранулометрический состав аллювия. Повышенные элементы поймы (гривы) сложены более легкими осадками, а пониженные (лога) более тяжелыми.

Растительность. Растительный покров пойм представлен луговыми разнотравно-злаковыми ассоциациями. Наиболее продуктивные фитоценозы в центральной пойме. Здесь распространены костер безостый, лисохвост, овсяница луговая, тимофеевка луговая, чина луговая, клевер и другие травы (рис. 82).



Рис. 82. Разнотравно-злаковая растительность в пойме реки

В притеррасной пойме преобладает влаголюбивая растительность: щучка, осоки, канареечник, тростник и др. Древесная растительность в поймах таежно-лесной зоны представлена елью, сосной, березой, ольхой, ивами; в лесостепной и степной — распространены дуб, вяз, тополь, клен, ива; в полупустынной и пустынной — тополь, лох, саксаул и другие породы.

7.4. Процессы почвообразования в пойме

Аллювиальные почвы, являются компонентами пойменных транс-аккумулятивных ландшафтов. Они тесно связаны с природными условиями придолинных районов и всего речного бассейна в целом через аллювий, поверхностные и грунтовые воды. Почвенный покров пойм характеризуется разновозрастностью и динамичностью. Аллювиальные почвы сильно различаются по составу и свойствам в зависимости от их географического положения, геоморфологии, расположения различных частей поймы по отношению к руслу реки, характера и состава растительности речных долин и дельт.

Генетическая общность аллювиальных почв определяется соотношением синхронно протекающих процессов почвообразования и литогенеза, что находит отражение в строении почвенного профиля. Распространение почв отражает эволюционно-генетические соотношения и подчиняется определенным закономерностям: 1) зонально-географическим, 2) гидролого-геоморфологическим, 3) геоморфолого-генетическим. (Добровольский, 1968).

Процесс почвообразования в пойме можно разделить на следующие стадии.

Первая — это период затопления. Поры почв полностью заполняются водой, и полые воды соединяются с грунтовой водой. Создается анаэробная среда, в которой образуются восстановленное мобильное железо, сернистые соединения, а также газы (NH_3 , H_2S , CO_2 , CH_4), подвижность фосфора увеличивается, а калия уменьшается. Почвы сильно набухают и приобретают связность. Температура почв понижается, характер синтеза, и минерализации органического вещества изменяется. Процессы, протекающие в это время и влияющие на свойства почв, во многом определяются составом воды. При нейтральной реакции идет процесс обогащения основаниями, происходит отложение аллювия микроагрегатной структуры. Такие почвы не окисляются и в некоторых случаях становятся щелочными, основания не вымываются. Если полая вода кислая, она способствует лессиважу оснований, насыщению

поглощающего комплекса водородом, повышению кислотности. Иногда наблюдается подзолообразование с лессиважом глинистых частиц вниз по профилю.

Вторая стадия начинается после ухода полвой воды, причем в подтопленных почвах и в это время продолжается первая стадия. Болотные, влажные почвы подвергаются окислению, которое проникает на большую или меньшую глубину в зависимости от длительности сухого периода. В почвах гумусово-глеевых, развитие указанного процесса ограничивается верхними слоями, в гумусовых, охватывает весь профиль. Почвы теряют связность, сжимаются, растрескиваются и по мере высыхания распадаются на структурные отдельности. Вода уходит из пор, состав почвенного воздуха изменяется: NH_3 , H_2S , CO_2 , CH_4 исчезают или их содержание уменьшается, а кислорода увеличивается.

Ведущим процессом почвообразования в поймах рек является дерновый. Его интенсивному проявлению в центральной пойме способствует обильная травянистая растительность, хорошо обеспеченная влагой, и приносимый с паводковыми водами наилот. Свежеотложенный аллювий, обогащенный элементами питания для растений, постоянно омолаживает почвы пойм и способствует их росту вверх. Характер отложений (цвет, гранулометрический состав, степень сортированности и слоистости, химический состав) зависит от гидрологических особенностей года, рельефа, геологического строения местности, свойств почв водосборной площади, облесенности и распаханности территории. Проявлению дернового процесса способствует также тепловой режим: в поймах аридных районов — прохладнее, а холодных — теплее по сравнению с почвами водоразделов, благодаря высокой обводненности. Паводковые и проточные грунтовые воды центральной поймы обогащены кислородом, что снижает интенсивность проявления глеевого процесса, а дернового — усиливает.

Аллювиальные почвы являются геохимическим барьером для многих растворенных химических соединений, приносимых грунтовыми, паводко-

выми водами и водами, стекающих с водоразделов. В поймах аккумулируются органические вещества, соединения железа, глинистые минералы, карбонаты кальция и магния, элементы питания для растений, что усиливает биогенность аллювиальных почв. Вместе с тем она в наибольшей степени подвергается техногенному загрязнению.

На процессы почвообразования в поймах рек большое влияние оказывают зональные биоклиматические факторы почвообразования. В большой степени они проявляются на повышенных участках поймы, где в почвообразовании принимают участие зональные процессы: гумусонакопление, глееобразование, оподзоливание, лессиваж, накопление солей и др.

Своеобразные условия складываются в дельтах рек. Вследствие накопления огромных масс аллювия дельты постоянно мигрируют, смещаясь на десятки и сотни километров. Воздействие морских вод способствует засолению. Выделяют два высотных уровня дельты. На повышенном уровне дельты, который не заливадается морскими приливами, складываются наиболее благоприятные условия для интенсивного освоения; на пониженном, который периодически заливадается морскими водами, распространены мангровые или торфяно-глеевые почвы.

Аллювиальное почвообразование, по мнению Ковды, Розанова (1988), в поймах и дельтах рек имеет следующие особенности:

— формирование аккумулятивной, наносной, переотложенной коры выветривания за счет подвижных продуктов выветривания и почвообразования;

— накопительный, аккумулятивный баланс почвообразования: с речным аллювием и из грунтовых вод в пойму поступают глинистые минералы, гумус, CaCO_3 , соединения P, K, N, Fe, Mn, микроэлементов, а в соответствующей геохимической обстановке — и в водорастворимые соли;

— поёмный водный режим при периодическом затоплении поверхности и постоянном участии грунтовых вод в почвообразовании;

— уравновешенный тепловой режим благодаря высокой обводненности: в жарких аридных районах в поймах прохладнее, а в холодных северных районах теплее, чем на окружающей территории;

— постоянное омолаживание почвы в результате систематического вовлечения в почвообразование свежесотложенного аллювия;

— развитие почвообразования одновременно с осадконакоплением и формированием материнской породы;

— гидроморфизм почвообразования при проточном водном режиме в прирусловой и центральной поймах;

— преобладание окислительных процессов в основной части поймы вследствие насыщенности паводковых вод кислородом и поступления окисленных соединений с наилком;

— высокая биогенность среды на фоне высокой обеспеченности биофильными элементами при постоянном пополнении их запаса.

Основные почвообразовательные процессы

Дерновый (гумусово-аккумулятивный) процесс

Оглеение

Засоление – необязательный процесс

Оруденение – необязательный процесс

Окарбоначивание – необязательный процесс

В поймах выделяют три группы аллювиальных почв: аллювиальные дерновые, аллювиальные луговые и аллювиальные лугово-болотные и болотные.

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР аллювиальные почвы имеют строение:

Аллювиальные дерновые: Ад-А – В – СД

Аллювиально-луговые: Ад – А - В – Вg – СДg

Аллювиальные лугово-болотные и болотные: Ад (Т) – А – Вg–G

где: Ад – дернина; Т – торфяной горизонт; А – гумусовый горизонт; В (Вg) – переходный горизонт (оглееный); СД – аллювий различного гранулометрического состава (слоистый); СДg (G) – слоистый аллювий оглееный; G – минеральный глеевый горизонт

По КиДПР аллювиальные почвы имеют строение:

Аллювиальные дерновые: A(v) - B - C -(D)

Аллювиально-луговые: Av - A - B(g,ca) - Cg(ca,s)


Аллювиальные лугово-болотные и болотные: Av(T) - Ag,n - Bg,n(G) - G

7.4.1. Аллювиальные дерновые почвы

Аллювиальные дерновые почвы формируются главным образом в прирусловой части поймы, а также по гривам центральной поймы, в условиях кратковременного увлажнения паводковыми водами. Они имеют легкий гранулометрический состав, часто слоистое строение. Почвы не переувлажнены, следы оглеения отсутствуют. В меженные периоды грунтовые воды не оказывают влияние на почвообразование.

Почвы имеют гумусовый профиль обычно маломощный и слабо выраженный, с невысоким содержанием гумуса (1-3%) и азота (0,1-0,2%). Емкость поглощения низкая. Содержание зольных элементов питания может сильно колебаться в зависимости от минералогического состава аллювиальных отложений (рис. 83).

Морфологическое строение профиля

	<p>Av — слабоуплотненная дернина, мощность до 5 см;</p> <p>A1 — гумусовый горизонт с непрочнокомковатой структурой или бесструктурный, мощность от 5 до 40 см;</p> <p>B — переходный горизонт, без признаков элювиального процесса, слоистый;</p> <p>C-(D) — аллювий, различного гранулометрического состава, в прирусловой пойме песчаный или супесчаный.</p>
<p>Рис. 83. Аллювиальная дерновая слоистая почва</p>	

По КидП СССР аллювиальные дерновые почвы имеют следующее строение:

Ад – А1 - В – CD

где: Ад – слабоуплотненная дернина, А1 – гумусовый горизонт; В – переходный горизонт; CD – аллювий различного механического состава.

По КидПР аллювиальные дерновые почвы имеют следующее строение:

А(v) - В - С -(D)

где: Ав– слабоуплотненная дернина; В – переходный горизонт, С -(D) – аллювий различного механического состава

В этой группе выделено по КидП СССР (1977) выделяют три типа почв, которые имеют определенное зональное положение: аллювиальные дерновые кислые, аллювиальные дерновые насыщенные, аллювиальные дерновые карбонатные (опустынивающиеся) (табл. 37)

Таблица 37

Классификация и диагностика почв СССР (1977)

Группа: Аллювиальные дерновые почвы

ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВЫЕ КИСЛЫЕ ПОЧВЫ
Подтипы:
Аллювиальные дерновые кислые слоистые примитивные Аллювиальные дерновые кислые слоистые Собственно аллювиальные дерновые кислые Аллювиальные дерновые кислые оподзоленные
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВЫЕ НАСЫЩЕННЫЕ ПОЧВЫ
Подтипы:
Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые примитивные Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые Собственно аллювиальные дерновые насыщенные Аллювиальные дерновые насыщенные остепняющиеся
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВО-ОПУСТЫНИВАЮЩИЕСЯ КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ
Подтипы:
Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые примитивные Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые Собственно аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные

Тип аллювиальные дерновые кислые. Преимущественно почвы распространены в таежно-лесной зоне. Содержание гумуса в верхнем горизонте — 1-2%, иногда до 5%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. ЕКО -

7-15 мг экв/100 г. В составе поглощенных катионов: Ca^{2+} , Mg^{3+} , H^+ Al^{3+} . Реакция среды от кислой до слабокислой (pH_{KCl} 4-5). Почвы бедны питательными элементами, малопродуктивны, используются под выпасы. В типе выделяют четыре подтипа: слоистые примитивные, слоистые, собственно аллювиальные кислые, оподзоленные.

Тип аллювиальные дерновые насыщенные. Распространены в лесостепной и степной зоне. Формируются на повышенных участках прирусловой и центральной поймы реки. Встречаются в дельтовых областях и конусов временных водотоков. В таежно-лесной зоне почвы приурочены к территориям, сложенным карбонатными породами. Аллювиальные дерновые насыщенные почвы имеют более высокое содержание гумуса (до 10%), в составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. Отличаются от аллювиальных дерновых кислых почв менее кислой реакцией среды ($\text{pH} > 6$), почти полной насыщенностью почвенно-поглощающего комплекса основаниями - Ca^{2+} и Mg^{2+} (>90%).

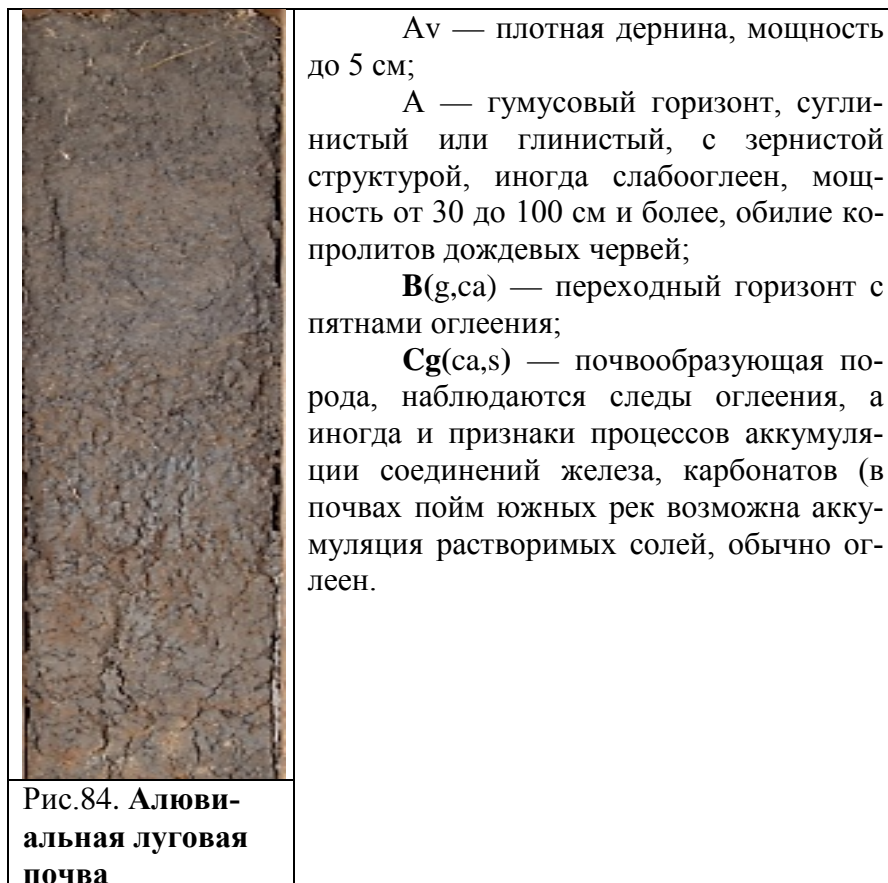
В типе выделяют 4 подтипа: слоистые примитивные, слоистые, собственно аллювиальные насыщенные, насыщенные остепняющиеся.

Тип аллювиальные дерновые карбонатные (опустынивающиеся) формируются в полупустынной и пустынной зоне. Затапливаются полыми водами не ежегодно и кратковременно. Залегают на повышенных элементах рельефа. Мощность гумусового горизонта до 20 см. Содержание гумуса обычно менее 2%. В любой части профиля могут обнаруживаться соли. Реакция среды щелочная. Карбонаты содержатся с поверхности и по всему профилю, Разделение на подтипы и роды аналогично аллювиальным дерновым насыщенным; на виды — по степени засоления и солонцеватости. Выделяют подтипы: аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые примитивные; аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые; собственно, аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные.

7.4.2. Аллювиальные луговые почвы

Почвы этой группы формируются преимущественно на суглинистом и глинистом аллювии в центральной пойме, а также по пониженным элементам приустьевой поймы. Водное питание атмосферно-грунтовое в меженный период, растительность - разнотравно-злаковая луговая с мощной корневой системой. Большая роль в формировании этих почв принадлежит наилкам, обогащенным органическим веществом и основаниями, а также биогенной аккумуляции веществ в верхних горизонтах почв. Поэтому луговые почвы имеют хорошо выраженный гумусовый профиль с отчетливой зернистой или комковато-зернистой структурой. По внешнему виду они очень напоминают черноземы. В литературе их часто называют зернистые почвы пойм.

Почвы развиваются при относительно неглубоком залегании грунтовых вод (1-2 м). Обычно капиллярная кайма грунтовых вод достигает почвенных горизонтов и вызывает развитие оглеения в нижней части профиля, а также процессов гидрогенной аккумуляции соединений железа, карбонатов, а в почвах южных рек – водорастворимых солей (рис. 84).



В этой группе аллювиальных почв выделяются четыре типа: кислые, насыщенные, карбонатные и лугово-болотные — в соответствии с зональным положением и свойствами (таб. 38).

Таблица 38

Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Группа: Аллювиальные луговые почвы	
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВЫЕ КИСЛЫЕ ПОЧВЫ	
Подтипы:	
Аллювиальные луговые кислые слоистые примитивные	
Аллювиальные луговые кислые слоистые	
Собственно аллювиальные луговые кислые	
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВЫЕ НАСЫЩЕННЫЕ ПОЧВЫ	
Подтипы:	
Аллювиальные луговые насыщенные слоистые примитивные	
Аллювиальные луговые насыщенные слоистые	
Собственно аллювиальные луговые насыщенные	
Аллювиальные луговые насыщенные темноцветные	
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВЫЕ КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ	
Подтипы:	
Аллювиальные луговые карбонатные слоистые	
Аллювиальные луговые карбонатные тугайные	
Собственно аллювиальные луговые карбонатные	

Тип аллювиальные луговые кислые формируются в таежно-лесной зоне. Приурочены к плоским равнинным участкам, пологим гривам и неглубоким межгрядным понижениям в центральной пойме. Мощность гумусового слоя — 30-50 см, Содержание гумуса — от 4 до 12%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Для почв характерна оптимальная (иногда избыточная) влажность) гумусовых горизонтов, высокая влагоемкость, четкие признаки оглеения, ЕКО — 20-30 мг-экв/100 г, в составе ППК — поглощенные Ca^{2+} , Mg^{3+} , H^+ Al^{3+} . Реакция среды кислая и слабокислая (pH_{KCl} 4-5). В верхних горизонтах много подвижного железа, большая часть которого находится в окисной форме, а в нижних горизонтах профиля в закисной.

Выделяют подтипы: слоистые примитивные; слоистые; собственно аллювиальные луговые кислые.

Тип аллювиальные луговые насыщенные почвы формируется преимущественно в лесостепной и степной зонах. Встречаются и в таежно-лесной зоне, в регионах с широким распространением карбонатных пород. Располагаются в центральной пойме под луговой растительностью. Мощность гумусового горизонта достигает 100 см и более. Содержание гумуса в верхней части профиля — 4-14%. ЕКО — 30-60 мг-экв/100 г. ППК насыщен основаниями. Реакция среды нейтральная и близкая к нейтральной ($pH_{H_2O} > 6$).

Выделяют подтипы: слоистые примитивные; слоистые; собственно аллювиальные луговые насыщенные; темноцветные

Тип аллювиальные луговые карбонатные почвы формируется в полупустынной и пустынной зон, в центральной пойме. Почвы характеризуются карбонатностью всего профиля и наличием признаков оглеения в средней и нижней его частях. Почвенный профиль слабо дифференцирован и неоднороден по гранулометрическому составу. Мощность гумусового горизонта — в пределах 20 см, содержание гумуса — 1-2%.

Выделяют подтипы: слоистые; тугайные; собственно аллювиальные луговые карбонатные.

7.4.3. Аллювиальные лугово-болотные и болотные почвы

Аллювиальные лугово-болотные и болотные почвы формируются в условиях длительного паводкового и устойчиво атмосферно-грунтового увлажнения. Для них характерно накопление органических веществ в виде торфа или иловато-перегнойной массы, а также развитие интенсивного оглеения и гидрогенной аккумуляции веществ. Почвы приурочены к территории при-террасной поймы, а также к участкам центральной поймы с близким залеганием грунтовых вод и длительным застоём паводковых вод (блюдцеобразным западинам, лиманам, периферии пойменных озер и стариц). Формирование этих почв в зоне южной тайги и лесостепи, при постоянном переувлажнении происходит под осоково-тростниковой растительностью с примесью

крупного разнотравья и зарослями черной ольхи. В более южных зонах растительность – осоково-тростниковая.

В естественном состоянии почвы малодоступны, при некотором просыхании они используются для пастьбы скота.

Почвы всегда сильно заилены, типичный профиль для аллювиальных болотных почв (рис. 85):

Морфологическое строение профиля

По КидП СССР аллювиальные лугово-болотные почвы имеют следующее строение:

Av – T – G

где: Ав – слабоуплотненная дернина, Т – торфяной горизонт G – минеральные глеевые горизонты

По КидПР аллювиальные лугово-болотные почвы имеют следующее строение:

Av(T) - Ag,n - Bg,n(G)



Аллювиальные болотные почвы относятся к низинному эутрофному типу. Они имеют повышенную зольность, близкую к нейтральной реакцию среды, повышенное содержание оснований и элементов питания для растений. В зависимости от масштабов аккумуляции органического вещества и степени его разложения среди аллювиальных болотных почв выделяют три типа: аллювиальные лугово-болотные, аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые и аллювиальные болотные иловато-торфяные (таб. 39).

Таблица 39

Классификация и диагностика почв СССР (1977)	
Группа: Аллювиальные лугово-болотные и болотные почвы	
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ЛУГОВО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ	
Подтипы:	
Собственно аллювиальные лугово-болотные почвы	
Аллювиальные лугово-болотные оторфованные почвы	
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ БОЛОТНЫЕ ИЛОВАТО-ПЕРЕГНОЙНО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ	
Подтипы:	
Аллювиальные болотные иловато-глеевые почвы	
Аллювиальные болотные перегнойно-глеевые почвы	
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ БОЛОТНЫЕ ИЛОВАТО-ТОРФЯНЫЕ ПОЧВЫ	
Подтипы:	
Аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые почвы	
Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы	

В профиле типа аллювиальных *лугово-болотных* почв выделяются одернованный гумусовый оглееный горизонт, переходный гумусированный оглееный горизонт и лежащие под ними минеральные глеевые горизонты. Выделяются два подтипа:

Собственно аллювиальные лугово-болотные почвы – верхний горизонт имеет дерновый характер, потеря при прокаливании (ППП) менее 40%.

Аллювиальные лугово-болотные оторфованные – верхний горизонт имеет дерново-травянистый характер, ППП в верхнем горизонте составляет более 40%.

Профиль типа *аллювиальных болотных иловато-перегнойно-глеевых* почв характеризуется сильной оглеенностью и обводненностью. В нем неясно различаются верхний перегнойный горизонт с глеевыми и ярко-ржавыми

пятнами и нижележащий грязновато-сизый глеевый горизонт. В типе выделяются два подтипа:

Аллювиальные болотные иловато-глеевые– верхняя часть профиля иловатая, черная, мажущаяся, с глубиной переходящая в сильнооглееную минеральную толщу.

Аллювиальные болотные перегнойно-глеевые- верхняя часть профиля содержит не полностью разложившуюся органическую массу торфяно-перегнойного облика, постепенно переходящую в сильнооглееную минеральную толщу.

Тип *аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы* образуется преимущественно в притеррасной пойме. Почвы имеют четко выраженный торфяной горизонт различной мощности, сменяемый минеральным глеевым горизонтом. Притеррасная пойма является областью повышенной аккумуляции веществ за счет выклинивающихся почвенно-грунтовых вод, а также приноса веществ с поверхностными водами со склонов. Поэтому почвы здесь обогащены скоплениями железа, вивианита, извести, Торф притеррасных болот богат азотом, фосфором, кальцием, магнием.

В профиле болотных иловато-торфяных почв могут выделяться слои разной степени заиления и встречаться погребенные почвы.

В зависимости от степени проточности, степени заиления и интенсивности торфообразовательного процесса в типе аллювиальных болотных иловато-торфяных почв выделяют два подтипа: иловато-торфяно-глеевые почвы и иловато-торфяные почвы. Оба подтипа формируются в депрессиях современных пойменных террас рек и крупных озер. Процесс заиления в этих почвах не подавляет процесс торфообразования, как это происходит в иловато-перегнойно-глеевых почвах, а сопутствует ему.

В соответствии с КиДПР (2004) аллювиальные почвы входят в ствол «Постлитогенные почвы», в отдел «Аллювиальные почвы», где выделяются следующие типы (таб.40).

Классификация и диагностика почв России (2004) Аллювиальные серогумусовые

СТВОЛ СИНЛИТОГЕННЫХ почв
ОТДЕЛ: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВЫ
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ СЕРОГУМУСОВЫЕ (ДЕРНОВЫЕ) (Ал _д)
Подтипы:
Аллювиальные серогумусовые (дерновые) типичные Аллювиальные серогумусовые (дерновые) оподзоленные Аллювиальные серогумусовые (дерновые) глееватые Аллювиальные серогумусовые (дерновые) турбированные
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ТЕМНОГУМУСОВЫЕ (Ал _т)
Подтипы:
Аллювиальные темногумусовые типичные Аллювиальные темногумусовые солонцеватые Аллювиальные темногумусовые засоленные Аллювиальные темногумусовые слитизированные Аллювиальные темногумусовые глееватые Аллювиальные темногумусовые гидрометаморфизованные
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ТОРФЯНО-ГЛЕЕВЫЕ (Ал _{тг})
Подтипы:
Аллювиальные торфяно-глеевые типичные Аллювиальные торфяно-глеевые засоленные Аллювиальные торфяно-глеевые омергеленные Аллювиальные торфяно-глеевые оруденелые Аллювиальные торфяно-минерально-глеевые
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПЕРЕГНОЙНО-ГЛЕЕВЫЕ (Ал _{пт})
Подтипы:
Аллювиальные перегнойно-глеевые типичные Аллювиальные перегнойно-глеевые засоленные Аллювиальные перегнойно-глеевые омергеленные Аллювиальные перегнойно-глеевые оруденелые Аллювиальные иловато-перегнойно-глеевые
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ СЕРОГУМУСОВЫЕ (ДЕРНОВЫЕ) ГЛЕЕВЫЕ (Ал _{дг})
Подтипы:
Аллювиальные серогумусовые (дерновые) глеевые типичные Аллювиальные серогумусовые (дерновые) глеевые оруденелые
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ТЕМНОГУМУСОВЫЕ ГИДРОМЕТАМОРФИЧЕСКИЕ (Ал _{тгм})
Подтипы:
Аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические типичные Аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические солонцеватые Аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические засоленные Аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические слитизированные Аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические омергеленные
ТИП: АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ СЛИТЫЕ (Ал _{сл})
Подтипы:
Аллювиальные слитые типичные Аллювиальные слитые засоленные Аллювиальные слитые гидрометаморфизованные

При этом:

- аллювиальные серогумусовые почвы (AJ - C[~]), соответствуют типу аллювиальных дерновых кислых почв;
- аллювиальные темногумусовые почвы (AU – C(sa)[~]), соответствуют типу аллювиальных дерновых насыщенных почв;
- аллювиальные торфяно-глеевые (Т – G - GC[~]), соответствуют типу аллювиальных болотных иловато-торфяных почв;
- аллювиальные перегнойно-глеевые (Н - G - GC[~]), соответствуют типу аллювиальных болотных иловато-перегнойных почв;
- аллювиальные серо-гумусовые глеевые (AU - G - GC[~]), соответствуют типу аллювиальных луговых кислых почв;
- аллювиальные темногумусовые гидрометаморфические (AU – Q - CQ[~]), соответствуют типу аллювиальных луговых насыщенных почв;
- аллювиальные слитые (V - C[~]), как самостоятельный тип не выделялись. Отчасти соответствуют роду слитых почв в типах аллювиальных луговых карбонатных и аллювиальных луговых насыщенных почв.

где: AJ – светлогумусовый горизонт; AU – темногумусовый горизонт; Т – торфяной горизонт; Н – перегнойный; G – глеевый; V – слитой; Q – гидрометаморфический горизонт; C[~] - аллювиальные слоистые отложения.

На незатопляемых или редко затопляемых полыми водами участках поймы (высокая пойма) развиваются почвы зонального типа, например, дерново-подзолистые в поймах таежно-лесной зоны, серые лесные почвы и черноземы в лесостепной и черноземной зонах и т. п. (рис. 86).

Почвенный покров пойм характеризуется разновозрастностью и динамичностью. Здесь можно встретить почвы, начиная от свежих аллювиальных наносов и примитивных слоистых до хорошо развитых с признаками и свойствами зональных почв. Именно такой постепенный ряд в развитии почв пойм характеризует их эволюцию.

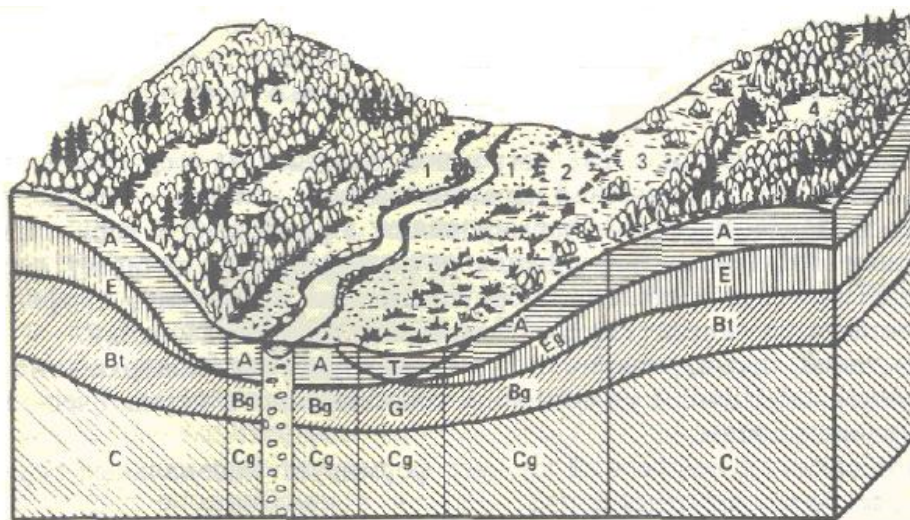


Рис. 86. Схема комбинаций линейновытянутых элементарных почвенных ареалов в речной долине в таежно-лесной зоне.

1 – аллювиально-луговая; 2 – болотная почва; 3 – болотно-подзолистая почва; 4 – подзолистая почва.

Свойства

Почвы, формирующиеся в различных биоклиматических и геоморфологических условиях на аллювии разного гранулометрического и минералогического состава под воздействием грунтовых и поверхностных вод различной минерализации, поэтому заметно различаются по аналитическим характеристикам.

7.5. Зональность аллювиальных почв

Реки России протекают через различные почвенные зоны. В каждой природно-климатической зоне на почвообразование в пойме оказывает влияние не только аллювиальный процесс и поемность, но и зональные условия почвообразования. Проявление зональности связано с изменением теплового режима, количеством и характером выпадения осадков, сменой растительных формаций. Эти закономерности объясняются направленным изменением речных долин, ролью коренных пород в формировании вещественного состава речного аллювия, паводковых и почвенно-грунтовых вод, а также сменой господствующих типов почв на водоразделах. Характер происходящих изменений обусловлен и размером реки: чем меньше река и её пойма, тем резче выражена зональность пойменных почв. Примером может служить

река Волга. При движении с северо-запада на юго-восток в почвенном покрове пойм уменьшаются заторфованность, заболоченность, кислотность, оруденелось почв, возрастают их насыщенность основаниями, карбонатность, обеспеченность подвижными формами элементов питания. Черты зональности хорошо прослеживаются в свойствах почв каждой природной зоны (Кауричев, 1989).

В поймах тундровой зоны низкие температуры и короткий вегетационный период определяют невысокий темп биологического круговорота веществ, широкое участие мхов в растительном покрове, образование маломощных, часто оторфованных аллювиально-тундрово-дерновых почв с ясно выраженным оглеением и фульватным типом гумуса.

Почвы пойм таежно-лесной зоны сохраняют черты дерновых почв с более или менее выраженными признаками заболачивания в виде охристых и оглеенных пятен. Здесь широко распространены болотные и дерново-глеевые почвы. На участках пойм, занятых лесной растительностью и не подвергающихся или редко подвергающихся воздействию паводковых вод, залегают дерново-подзолистые почвы.

В поймах лесостепной и степной зон создаются хорошие условия для развития луговой растительности, активных процессов гумификации при значительном содержании в почвенных растворах бикарбонатов щелочноземельных оснований. Поэтому в аллювиальных почвах этих зон накапливается значительное количество гумуса, в котором преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием. Почвы пойм лесостепи и черноземной зоны в общем облике их строения несут черты черноземных почв. Они отличаются высоким потенциальным плодородием. Содержание перегноя в луговых почвах пойм этих зон колеблется от 5 до 13 %, в дерновых обычно не превышает 6 %. Кроме того, в поймах этих зон в связи с понижением базиса эрозии встречаются большие участки, редко затопляемые паводковыми водами. Почвы на таких участках в зависимости от рельефа, растительности и механического состава пород приобретают признаки и свойства почв, окружаю-

щих внепойменных пространств — выщелоченных черноземов, серых лесных и т. д. При близком залегании минерализованных грунтовых вод в этих зонах возможно образование пойменных солончаковатых и солонцеватых почв.

Почвы пойм полупустынных и пустынных зон в течение длительного жаркого лета почти не получают осадков, поэтому здесь при близком залегании грунтовых вод легко возникают процессы окарбоначивания и засоления профиля.

Как проявление зональности в поймах этих зон развиваются аллювиальные пустынно-луговые и лугово-сероземные почвы, а также луговые солонцы, солоды, солончаки, солончаковатые и солонцеватые почвы.

7.6. Сельскохозяйственное использование

Аллювиальные почвы обладают высоким потенциальным плодородием, особенно аллювиальные луговые почвы центральной поймы. Такие почвы имеют растянутый гумусовый профиль, значительный запас органического вещества (до 350 – 550 т/га), высокое содержание элементов питания, благоприятные физико-химические и агрофизические свойства.

Плодородие аллювиальных луговых почв, как правило, выше по сравнению с зональными почвами водоразделов. Поэтому их используют, в первую очередь, под наиболее требовательные к условиям питания и увлажнения культуры: овощные, плодово-ягодные, кормовые и др.

Малогумусированные песчаные и супесчаные аллювиальные дерновые почвы прирусловой поймы обладают низким естественным плодородием и, как правило, распашке не подлежат. Заболоченные и болотные почвы пойм 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 проведения мелиоративных, культур-технических и агротехнических мероприятий: осушение заболоченных участков, удаление

кочек и кустарников, подсев трав, внесение удобрений, регулирование выпаса скота.

Контрольные вопросы и задания.

1. Укажите особенности условий почвообразования в поймах и дельтах рек.
2. Назовите основные элементы строения речной долины.
3. На какие области подразделяется пойма реки, дайте их характеристику.
4. Дайте генетическую и агрономическую характеристику основным типам аллювиальных почв.
5. Использование аллювиальных почв в сельском хозяйстве, в чем особенность мероприятий по повышению их плодородия и охраны.

Библиографический список

1. Ахтырцев Б. П. Серые лесные почвы Центральной России. Воронеж: ВГУ, 1979. 232 с.
2. Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1986. 297 с.
3. Василевская В.Д. Почвообразование в тундрах Средней Сибири. М.: МГУ, 1980. 260 с.
4. Вильямс В.Р. Почвоведение. М.: ОГИЗ, 1936. 645 с.
5. Вольфганг Цех, Герд Хинтермайер-Эрхард. Почвы мира. Атлас. Изд.: Академия, 2007. 120 с.
6. Герасимова М. И. География почв России. Изд.: МГУ. 2007. 314 с.
7. Герасимова М.И. География почв СССР. М.: Высшая школа, 1987. 224 с.
8. Горячкин С.В. Почвенный покров севера (структура, генезис, экология, эволюция). М. Геос, 2010. 413 с.
9. Горячкин С.В. Проблема приоритетов в современных исследованиях почвенного покрова: структурно-функционально-информационный подход или парциальный анализ //Современные естественные и антропогенные процессы в почвах и геосистемах. М.: Почвенный ин-т имю В.В.Докучаева, 2006. С. 53-80.
10. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. Изд. МГУ. Изд. «КолосС», 2004. С. 458
11. Добровольский Г.В. Почвы речных пойм центра Русской равнины. 2-издание. М.: МГУ, 2005. 290 с.
12. Докучаев В.В. Русский чернозем (1883). Избранные сочинения т.1. М.: ОГИЗ, 1948. 480 с.
13. Классификации и диагностике почв СССР. М.: Колос,1977. 223 с.

14. Классификации и диагностике почв России. Изд. ОКУМЕНА. 2004. 341 с.
15. Климатический атлас СССР. Ч.1,2. - М., 1960, 1962.
16. Ковда В.А. 1946 Происхождение и режим засоленных почв. В 2-х кн., М.: АН СССР, 1946.
17. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Кн. 2 –я . М.: Наука, 1973. 468 с
18. Костычев П.А. Почвы черноземной области России. М.-Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1937. 239 с.
19. Ливеровский Ю.А. . Почвы Крайнего севера и некоторые вопросы их генезиса и классификации // Почвоведение, -№ 5, 1983. С. 15-28.
20. Мировая коррелитивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв (WRB - World Reference Base for Soil Resources). Товарищество научных изданий КМК. М. 2007. С. 278
21. Шоба С.А., Добровольский Г.В., Алябина И.О., Урусевская И.С., Чернова О.В. Национальный атлас почв Российской Федерации. 2011. М.: Астрель. 632 с.
22. Наумов В.Д. География почв. М.: КолосС, 2008. 288 с.
23. Наумов В.Д. География почв. Толковый словарь. М.: Инфра-М, 2014. 375 с
24. Макеев О.В., Ногина Н.А. - О ряде дерново-лесных почв на элюво-делювии траппов// Почвоведение. 1958, -№7 С. 42-56.
25. Носко, Б.С. Закономерности действия азотных, фосфорных и калийных удобрений на обыкновенном типичном черноземе с разным уровнем содержания фосфора / Б.С. Носко, Н.А. Кучир, А.А. Егоршин // Агрохимия. 1980.-№ 10.- С.26-32.
Почвоведение. Под ред. И.С. Кауричева. Издание 4 – е. М.: Агропромиздат, 1989. 719 с.
26. Почвоведение в 2-х частях. Ч. 2-я. Типы почв, их география и использование. Под. ред. В.А.Ковды, Б.Г.Розанова. М.: Высшая школа, 1988. 368 с.
27. Соколов И.А. Вулканизм и почвообразование. М.: Наука, 1973. 224 с.

28. Соколов И.А., Быстряков Г.М. Палевые почвы северной тайги Восточной Сибири и Дальнего Востока // Вестн. МГУ. Сер. Почвоведение. 1980. № 1. с. 30-37.
29. Соколов И.А., Наумов Е.М., Конюшков Д.Е. Место криосолей в системе Международной справочной базы почвенных ресурсов // Итоги фундаментальных исследований криосферы Земли в Арктике и Субарктике. Новосибирск: Наука, 1997. С. 325-337.
30. Соколов И.А., Градусов Б.П. Особенности автономного почвообразования в условиях холодного гумидного климата // Почвоведение. 1981, № 1. С. 136-149.
31. Строганова М.Н. Учебное пособие. Почвы и почвенный покров мира: география, генезис и экология. 2-е дополненное издание. М, 2010 (электронное издание)
32. Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства, 3-е изд. дополненное. Л.: Лесной ин-т, 1926. 162 с.
33. Таргульян В.О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М.: Наука, 1971. 268 с.
34. Тонконогов В.Д. Глинисто-дифференцированные почвы Европейской России. М.:Изд-во Почвенного ин-та им. В.В.Докучаева, 1999. 156 с.
35. Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. 3-е издание. М.: Изд-во. Недра, 1976. 488 с.

Учебное издание

Наумов Владимир Дмитриевич

**ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ.
Почвы России. ЧАСТЬ 2**

Учебник

Ответственный редактор Е.Е. Рытова

Подписано для размещения в Электронно-библиотечной системе
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева 6.03. 2022 г.

Оригинал-макет подготовлен Издательством РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44
Тел. 8 (499) 977-40-64

