

Лекция 11

Почвы лесостепной и степной зон

План

1. Серые лесные почвы лесостепи
2. Черноземы лесостепи и степи
3. Каштановые почвы сухой степи

СУББОРЕАЛЬНЫЙ ПОЯС ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛЕСОСТЕПНАЯ И СТЕПНАЯ ОБЛАСТЬ

Л. Зона серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов

- а) фацис теплых промерзающих почв; провинции: 26- Северо-Украинская **лесостепи**
- б) фацис умеренных промерзающих почв; провинции: 27 - Окско-Донская, 28 - Нижнекамская
- в) фацис умеренных длительно промерзающих почв ; провинции: 29 - Барабинская, 30 - Бийско-Енисейская, 31 - Красноярско-Иркутская

М. Зона обыкновенных и южных черноземов степи

- а) фацис теплых кратковременно промерзающих почв; провинции: 32 - Придунайская, 33 - Южно-Украинская, 34 - Предкавказская
- б) фацис теплых промерзающих почв; провинции: 35 - Южно-Русская, 36 - Заволжская,
- в) фацис умеренных промерзающих почв; провинции: 37 - Северо-Казахстанская, 38 - Предалтайская
- г) фацис умеренных длительно промерзающих почв; провинции: 39 - Минусинская, 40 - Забайкальская

Н. Зона темно-каштановых и каштановых почв сухой степи

- а) фацис теплых кратковременно промерзающих почв; провинции: 41 - Восточно-Предкавказская, 42-Донская
- б) фацис теплых промерзающих почв; провинции: 43 - Сыртово-Заволжская
- в) фацис умеренных промерзающих почв; провинции: 44 - Центрально-Казахстанская
- г) фацис умеренных длительно промерзающих почв; провинции: 45 - Тувинско-Южно-Забайкальская

e1 - Южно-Уральская } горных черноземов →
Горные провинции } горных серых лесных →
e2 - Алтайско-Саянская } горных луговых почв

Климат лесостепи

Лесостепь представляет собой зону, переходную от влажного климата таежно-лесной зоны к засушливому климату степей. На севере осадки и испаряемость сбалансированы ($K_u = 1$), на юге испаряемость превышает осадки ($K_u = 0,77$). Водный режим - **периодически-промывной**.

Климатические условия существенно изменяются с запада на восток в пределах зоны: **сумма активных температур** выше 10°C - $2400-3200^{\circ}$ на западе, $1400-1800^{\circ}$ - на востоке; температура самого холодного месяца, соответственно, $-4-8^{\circ}\text{C}$ и $-18-25^{\circ}\text{C}$; годовое количество осадков - $550-700$ мм и $300-350$; длительность вегетационного периода - $150-180$ и $90-120$ дней.

Таким образом, общей **закономерностью** климата лесостепи является снижение влагообеспеченности с севера на юг и усиление похолодания и континентальности с запада на восток. Это обуславливает подзональные и фациальные особенности почвенного покрова.

Растительность лесостепи

Лесостепь до освоения состояла из луговых степей и травянистых широколиственных лесов в европейской части и мелколиственных с примесью хвойных - в Сибири. В Среднерусской провинции преобладают **дубовые леса** с примесью липы, клена, вяза, ясеня; в Западной Сибири - **березово-осиновые** (березовые колки), а в Восточной Сибири - **сосново-березовые** леса с примесью лиственницы. Травянистая растительность характеризуется большим разнообразием.

На территории всей зоны на песчаных террасах произрастают **сосновые боры**, а в замкнутых плохо дренируемых понижениях - осоково-тростниковые и сосново-гипновые болота.

Количество опада составляет 7-9 т/га в год, в том числе 4-5 т/га в виде корней травянистых растений. С опадом возвращается

Рельеф и почвообразующие

породы

В пределах Среднерусской возвышенности, окраинных частях Западно-Сибирской низменности **рельеф эрозионный волнистый**. Водораздельные части Среднерусской возвышенности имеют высоту 200-300 м над уровнем моря.

Превышение водоразделов над днищами балок и руслами рек достигает 100-150 м; длина склонов - 1-3 км; крутизна - до 3-7°.

Почвообразующими породами на большей части территории Средне-Русской провинции являются покровные суглинки. К югу они сменяются лессовидными карбонатными суглинками и лессами. Водораздельные понижения, шлейфы, нижние части выположенных склонов заняты делювиальными отложениями. В долинах рек распространены древнеаллювиальные отложения. В отдельных районах (Приволжская возвышенность, Приуралье) почвообразующими породами являются элювиально-делювиальные продукты выветривания коренных пород пермского, юрского, мелового и третичного периодов.

Генезис серых лесных почв

Серые лесные почвы образовались под воздействием **дернового** процесса почвообразования в сочетании с **подзолистым**, под пологом широколиственных лесов.

По Б.П. Ахтырцеву (1979), серые лесные почвы формируются под влиянием **следующих процессов**: гумусонакопление, биологическая аккумуляция зольных веществ, выщелачивание карбонатов и легкорастворимых солей, сочетание оподзоливания, лессиважа (в элювиальной) и оглинивания (в иллювиальной части профиля).

Особенности **морфологического строения профиля** серых лесных почв:

- отсутствие резкой дифференциации на горизонты и постепенные переходы между ними;
- большая мощность почвенного профиля - более 1,5-2 м;
- отсутствие подзолистого горизонта и проявление оподзоливания в виде переходных горизонтов A1A2 и A2B;
- наличие ореховатой структуры по всему почвенному профилю;
- наличие карбонатов в почвообразующей породе, иногда в почвенном профиле с глубины 120-250 см.

В типе серых лесных почв выделяют три **подзональных подтипа**: светло-серые, серые и темно-серые лесные

Состав и свойства целинных почв

Светло-серые лесные почвы близки по свойствам к **дерново подзолистым**, а темно-серые лесные - к **черноземам** лесостепи, поэтому в целом тип серых лесных почв рассматривается как переходный между дерново-подзолистыми и черноземами.

От светло-серых лесных почв к темно-серым усиливается проявление дернового процесса и ослабевает - подзолистого. В таком же направлении нарастает мощность гумусового слоя, содержание гумуса, а в его составе - содержание гуминовых кислот, емкость катионного обмена; снижаются кислотность и глубина залегания карбонатов.

Наблюдается элювиально-иллювиальная дифференциация ила и полуторных оксидов в профиле, которая уменьшается от

светло-серых к темно-серым лесным почвам

Состав и свойства пахотных почв

При освоении серых лесных почв под пашню изменяются условия почвообразования: усиливается степень промачивания при периодически-промывном водном режиме, условия увлажнения становятся более контрастными - в летнее время сильнее проявляется иссушение верхних горизонтов, снижается поступление источников гумуса. При этом в наибольшей степени изменяются свойства светло-серых лесных почв, в меньшей степени - серых и темно-серых. Во всех подтипах освоенных почв существенно снижается содержание гумуса в пахотном слое по сравнению с гумусовым горизонтом целинных.

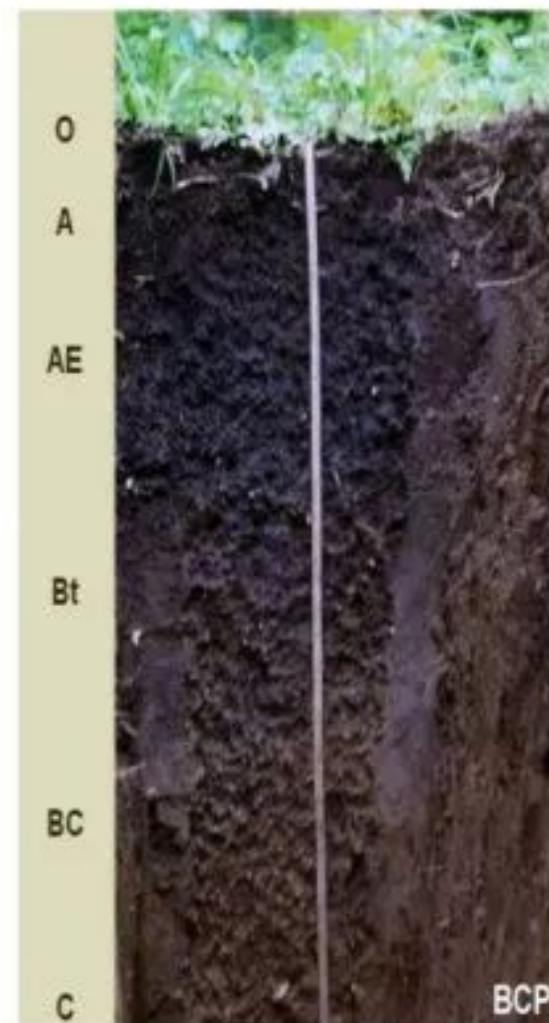
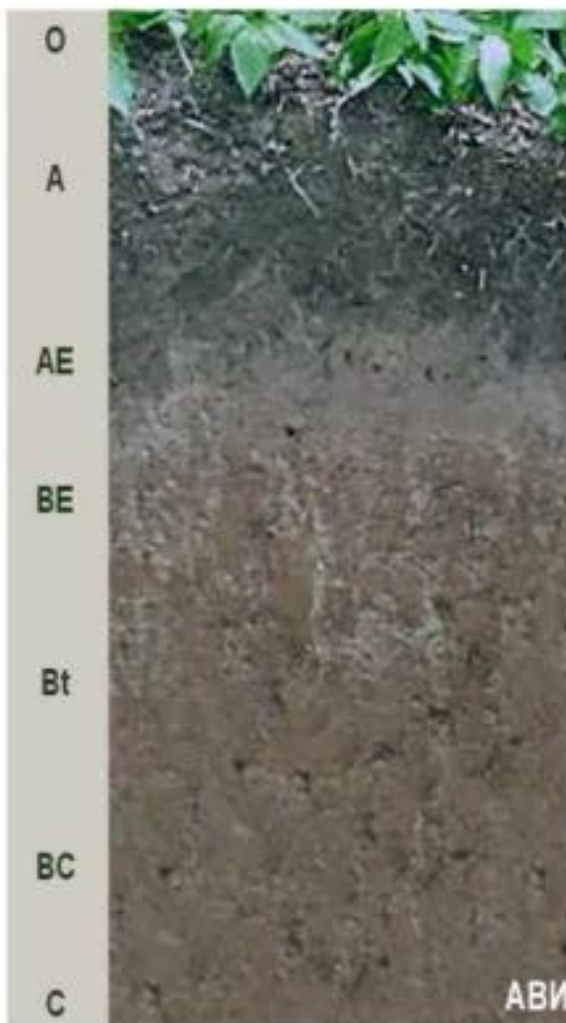
Это связано, с одной стороны, с процессом выпашивания при пониженном поступлении послеуборочных остатков и органических удобрений, а также с тем, что при распашке наиболее гумусированный слой A1 перемешивается с менее гумусированным слоем A1A2.

Подтипы серых лесных почв

Светло-серая

Серая

Темно-серая



Черноземы лесостепной и степной зоны

Черноземные почвы формируются в **лесостепной** (оподзоленные, выщелоченные, типичные) и **степной** (обыкновенные и южные) зонах под травянистыми формациями при **периодически промывном** и **непромывном** водном режиме на породах, содержащих карбонаты.

Они занимают обширные пространства в европейской части России от южной окраины Московской области на севере до Краснодара и Кубани на юге и от западных окраин Курской и Белгородской областей на западе до Новосибирска на востоке и далее, отдельными массивами, до Красноярска и к востоку от Улан-Удэ в межгорных котловинах Забайкалья

Условия почвообразования

Климат. Черноземы формируются в условиях суббореального полувлажного (семигумидного) климата с хорошо выраженной сезонной контрастностью. При движении с севера на юг снижается количество осадков, увеличивается сумма активных температур и испаряемость; в результате K_u снижается от 1,1 на севере лесостепной зоны до 0,45-0,50 на юге степной. Это обуславливает периодически промывной тип водного режима почв в лесостепной зоне и непромывной - в степной.

С запада на восток уменьшается количество тепла, нарастает континентальность климата, снижается количество осадков и продолжительность вегетационного периода.

Растительность. В пределах распространения черноземов Л.Е. Родин и Н.И. Базилевич выделили **остепненные луга** с черноземами оподзоленными и выщелоченными, **луговые степи** с черноземами типичными, **умеренно-засушливые** разнотравно-типчаково-ковыльные степи с черноземами обыкновенными и **засушливые** типчаково-ковыльные **степи** с черноземами южными.

Основные площади черноземных почв распаханы, собственная растительность сохранилась лишь в балках и заповедниках.

Рельеф и почвообразующие породы

В **лесостепной** части возвышенностей (Среднерусской, Приволжской) рельеф эрозионный, густо расчленен овражно-балочной сетью. В **степной** зоне преобладают аккумулятивные равнины. Западно-Сибирская низменность - это плоская озерно-аллювиальная равнина с комплексом террас вдоль Оби и ее крупных притоков. Низкая дренированность территории обуславливает формирование заболоченных и засоленных почв. В Средней и Восточной Сибири рельеф представлен предгорными равнинами, плато и межгорными котловинами.

Почвообразующие породы на большей части территории представлены лессами и лессовидными суглинками разного гранулометрического состава - от легких до тяжелых суглинков. Встречаются третичные глины (Поволжье, Заволжье) и элювий гранитов, песчаников, мергелей (Восточная Сибирь).

Главная особенность почвообразующих пород - наличие в них карбонатов кальция. В Западной Сибири и в Южно-Русской провинции встречаются засоленные почвообразующие

Генезис черноземных почв

Современные представления о происхождении черноземных почв сложились на основании трудов В.В. Докучаева, П.А. Костычева, А.А. Измаильского, Г.Н. Высоцкого, Л.И. Прасолова, П.Г. Адерикина, Е.А. Афанасьевой и других исследователей.

Ведущим процессом формирования черноземов является **дерновый процесс**, сущность которого заключается в накоплении гумуса, аккумуляции биофильных элементов и формировании водопрочной структуры под воздействием травянистой растительности.

Ведущим ЭПП в черноземах является **гумусообразование**, для которого в этих почвах складываются наиболее оптимальные условия. Большая мощность гумусового профиля определяется глубиной проникновения корней травянистой растительности.

Процесс **оструктурирования** в черноземах связан с интенсивным образованием "свежих" гумусовых веществ, большим количеством микробной плазмы в ризосфере и насыщенностью ППК кальцием.

Дерновый процесс в черноземах сочетается с целым рядом ЭПП: **элювиальных** (выщелачивание, оподзоливание, лессиваж, осолодение), **метаморфических** (оглеение, оглинение, слитизация), **гидрогенно-аккумулятивных** (олугование, засоление), **иллювиальноаккумулятивных** (карбонатно-иллювиальный) и др. В результате этих процессов формируются свойства, позволяющие разделять

Строение профиля черноземов

A

AB

**B (B1;
B2; Bк)**

BCк

Ск

**ЧЕРН
ОЗЕМ
Ы**



Ап
А
АВ
В2

**оподзо
ленные
ы**



Ап
А
АВ
В2
BCк

**выщел
оченные**



Ап
А
А
АВ
BCк

**типич
ный**



Ап
А
АВ
В2
BCк

**обыкн
овенные**



Ап
А
АВ
В2
BCк

**южны
й**

Черноземы лесостепи

Черноземы оподзоленные являются ближайшей, генетически родственной группой к темно-серым лесным почвам, характеризуются сочетанием гумусонакопления и слабой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля под влиянием оподзоливания и лессиважа. Отличительные морфологические признаки - наличие **осветленной мучнисто-белой** (кремнеземистой) **присыпки** в нижней части горизонта **A** и в верхней - горизонта **AB** и глубокое залегание карбонатов (глубина вскипания от HCl 150 см и глубже).

Черноземы выщелоченные характеризуются **вымываемостью карбонатов** из гумусового слоя (A + AB) и из верхней половины переходного горизонта B1, ниже которого залегает карбонатный горизонт **Bк**. В профиле этих почв наблюдается слабая элювиально-иллювиальная дифференциация ила и полуторных оксидов.

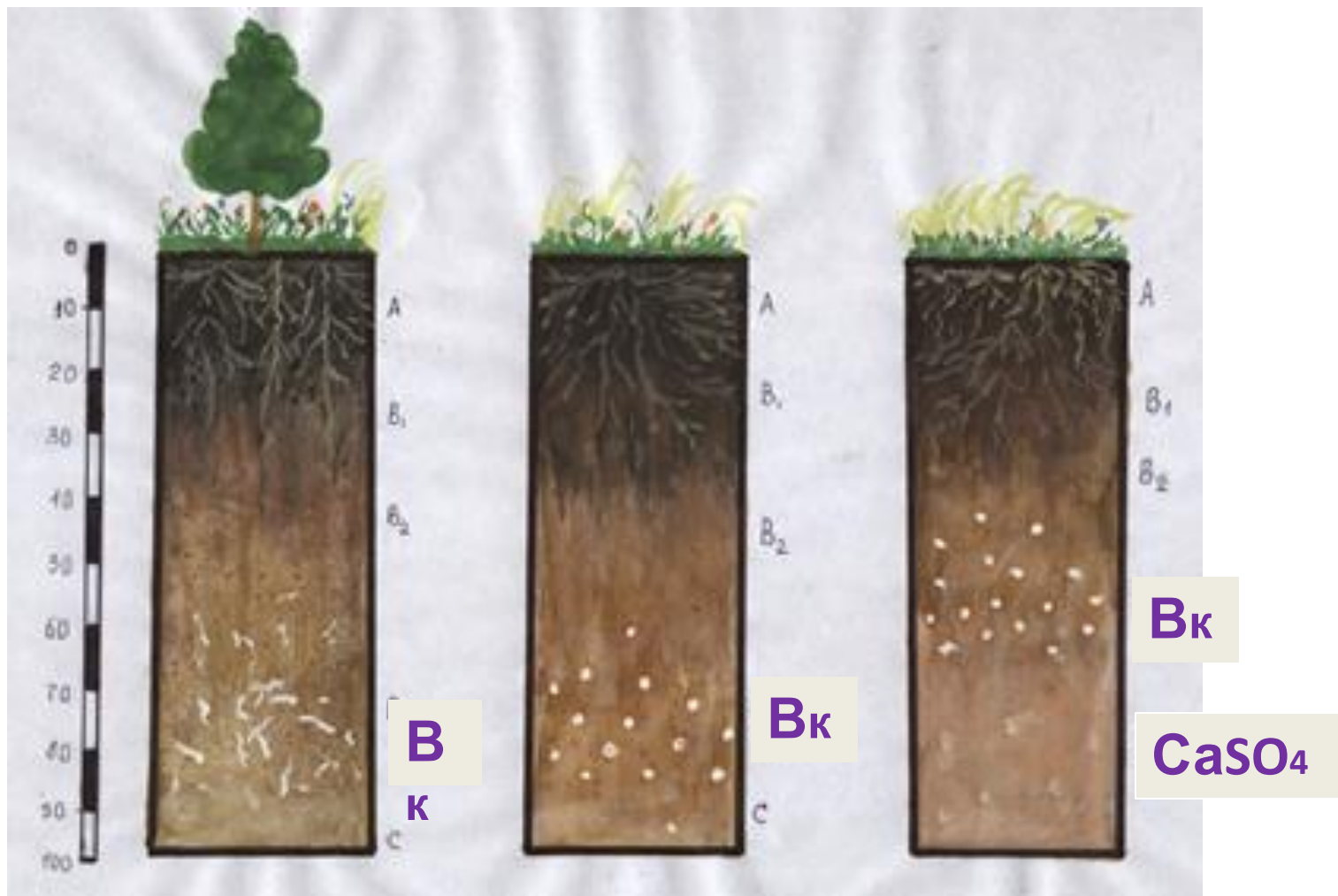
Черноземы типичные характеризуются **наиболее сильным** проявлением процесса **гумусообразования** и отсутствием элювиально-иллювиальной дифференциации по илу и полуторным оксидам. Они имеют наиболее высокое содержание гумуса и самую большую **мощность гумусовых горизонтов** (A + AB) (до 180 см).

Черноземы степи

Черноземы обыкновенные формируются в северной части степной зоны, в более засушливых условиях, чем типичные, и поэтому с более ослабленным, чем у типичных, накоплением гумуса и более высоким залеганием карбонатного горизонта. **Карбонаты** в горизонте **Вк** проявляются **в форме белоглазки**.

Черноземы южные - наиболее ксероморфные, характеризуются неглубоким залеганием карбонатного горизонта (карбонаты в форме **белоглазки**), небольшой мощностью гумусового горизонта, наличием **гипсового горизонта** в пределах двух-трехметровой толщи; имеют определенное сходство с профилем каштановых почв.

Морфологические признаки черноземов



Ч.
выщелоченный

Ч.
обыкновенный

Ч. южный

Состав и свойства

Черноземов

В направлении от **оподзоленных к типичным** черноземам увеличивается мощность гумусового слоя, содержание гумуса, емкость катионного обмена, степень насыщенности ППК основаниями; снижается кислотность, глубина вскипания. В направлении от **типичных к южным** - снижается мощность гумусового слоя, содержание и запасы гумуса, емкость катионного обмена, в ППК появляется обменный натрий и реакция становится слабощелочной, продолжает снижаться глубина залегания карбонатов.

В составе гумуса всех подтипов черноземов преобладают гуминовые кислоты. Отношение $S_{гк}:S_{фк}$ - 1,7-2,5. В минералогическом составе черноземов преобладают первичные минералы. В составе вторичных минералов содержатся минералы группы монтмориллонита, гидрослюды, вермикулит, хлорит и др. Черноземы характеризуются высокой степенью обеспеченности элементами питания, в том числе микроэлементами, что обусловлено биогенной аккумуляцией азота, фосфора, серы и других элементов. Они обладают рыхлым сложением, высокой влагоемкостью, хорошей водопроницаемостью и структурностью. Плотность гумусовых горизонтов - 1,0-1,3 г/см³, общая порозность 50-60%, некапиллярная (межагрегатная) порозность составляет 18-20%, что обеспечивает хорошую воздухо- и водопроницаемость.

Сельскохозяйственное использование черноземов

На черноземных почвах выращивают **зерновые, технические, масличные, плодовые** культуры, в том числе виноград.

Оптимизация структуры посевных площадей, формирование севооборотов производятся с учетом сохранения почвенного плодородия и получения высоких урожаев хорошего качества.

Однако снижение количества источников гумуса приводит к снижению содержания и запасов гумуса в пахотных черноземах, и прежде всего за счет наиболее активных его форм. Потери и недостаток легкоразлагаемых органических веществ приводит к ухудшению структуры, физических и водно-физических свойств, ухудшению питательного режима почв. Средние биологические потери гумуса в пахотном слое за все время использования черноземов составляют, примерно, 15-20%. Восстановить содержание гумуса в пахотных черноземах до уровня целинных практически невозможно из-за большой разницы в количестве источников гумуса на целине и пашне и различий в функционировании естественных фитоценозов и агроценозов

Мероприятия при сельскохозяйственном использовании

1. Организация территории (соотношение площадей леса, луга и пашни, исключение из пашни "проблемных" (эродированных, солонцеватых, части лугово-черноземных почв) с последующим залужением и залесением этих территорий).
2. Обработка почв (вспашка, культивация, боронование и др.).
3. Внесение органических и минеральных удобрений
4. Мероприятия по накоплению влаги (введение чистых паров, ранняя глубокая зябь, прикатывание и своевременное боронование почвы, контурная обработка почвы на склонах, осеннее бороздование, лункование и щелевание почв, снегозадержание, создание искусственных водоемов).
5. Орошение черноземов (дождевание, капельное орошение и др.)
6. Противоэрозионные мероприятия (направлены против водной эрозии на севере и ветровой - на юге черноземной зоны).

Каштановые почвы зоны сухих степей

Каштановые почвы формируются в условиях **сухих степей** суббореального пояса. Они образуют обширную зону на территории России - от Предкавказья до Алтая и отдельными массивами распространены в Средней Сибири и в Забайкалье.

В пределах зоны с севера на юг выделяют **три подтипа** каштановых почв: темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые.

Наряду с каштановыми почвами в этой зоне широко распространены солонцы, солончаки, лугово-каштановые почвы.

Условия почвообразования

Климат сухих степей - суббореальный семиаридный с теплым засушливым летом и холодной малоснежной зимой. Количество осадков и сумма активных температур закономерно снижаются с севера на юг и с запада на восток. Коэффициент увлажнения колеблется от 0,5 на севере зоны до 0,12-0,33 на юге, что обуславливает непромывной и выпотной типы водного режима почв.

Растительность. В пределах Прикаспийской провинции выделяют три подзоны сухих степей: с севера на юг сменяют друг друга типчаково-ковыльные, полынно-типчаковые и типчаково-полынные степи. Растительность изрежена, степень покрытия – 50-70%. На засоленных и солонцеватых почвах распространены полынь, прутняк, ромашка. Поверхность почвы покрыта корочками лишайников, синезеленых и диатомовых водорослей. Количество опада составляет 2-4 т/га. В составе опада - 100-160 кг/га органических элементов и 20-40 кг/га

Рельеф и почвообразующие породы

Рельеф зоны преимущественно равнинный или слабоволнистый, связанный с древними водноаккумулятивными низменностями. Широко распространены понижения (блюдца, западины, лиманы), в которых формируются засоленные почвы.

Характерной особенностью ландшафтов является бессточность территории и ее слабая дренированность.

Преобладающие **почвообразующие породы** – лессовидные карбонатные суглинки, реже лессы. Встречаются морские и озерные засоленные отложения, элюво-делювий коренных пород.

Генезис каштановых почв

В формировании каштановых почв участвуют те же процессы, что и в формировании черноземов, но протекают они в более засушливых условиях. Поэтому **дерновый процесс** здесь проявляется слабее в связи с активной минерализацией источников гумуса и самого гумуса почв. Аридность обуславливает слабую выщелоченность от карбонатов, гипса и водорастворимых солей, которые в каштановых почвах залегают ближе к поверхности почвы и вызывают дифференциацию почвенного покрова по степени засоления и солонцеватости.

В светло-каштановых почвах **солонцовый процесс** является зональным, наряду с дерновым.

Темно-каштановые почвы близки по свойствам к южным черноземам, светло-каштановые - к бурым пустынно-степным почвам. Основным критерием для деления каштановых почв на подтипы является степень их гумусированности

- В составе гумуса каштановых почв, также как и в черноземах, отношение $C_{гк}:C_{фк}$ больше единицы. Но преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами не столь сильное, особенно в светло-каштановых почвах. Есть и еще одна особенность: гуминовые кислоты каштановой почвы отличаются меньшим участием в их составе фракции, связанной с кальцием (50—67% от суммы гуминовых кислот, в то время как в черноземах – 70—75 %).
- В каштановых почвах – непромывной водный режим, но постоянное промачивание почвы на определенную глубину обеспечивает вынос легкорастворимых солей на глубину максимального многолетнего промачивания – 140—200 см.
- Здесь формируется иллювиальный горизонт гипса.
- Ниже гумусового горизонта наблюдается иллювиально-дессуктивный горизонт скоплений карбонатов в виде белоглазки. Глубина залегания этих горизонтов в почвах разных фаций – различна и также определяется особенностями гидротермики этих почв.

Подтипы каштановых почв

Темно-каштановые



Каштановые



Светло-каштановые



Отличия каштановых почв от черноземов

1. Значительно меньшая мощность гумусовой толщи при явном каштановом оттенке окраски;
2. Своеобразные формы дробления почвенной массы на структурные отдельности, не дающие той ясной зернистости, которая свойственна черноземам;
3. Приближенность к поверхности солевых горизонтов и обычно присутствие двух иллювиальных горизонтов: и белоглазки, и гипса;
4. Обязательное присутствие в ППК иона натрия.

Состав и свойства каштановых ПОЧВ

свойства	Темно-каштановые	Каштановые	Светло-каштановые
Мощность (А+АВ), см	40-45	30-40	20-30
Гумус: в гор. А	4-5	3-4	2-2,5
в гор. Апах	3-4	2-3	1,5-2
Сгк : Сфк	> 1	> 1; =1	> 1
ЕКО, мг/100 г	30-35	20-30	15-20
Глубина вскипания от НСІ, см	35-40	30-35	20-25
Глубина залегания гипса и легкорастворимых солей, см	150-200	100-150	80-120

Каштановые солонцеватые ПОЧВЫ

- Чаще всего это тяжелосуглинистые почвы, изредка среднесуглинистые, на лессовидных суглинках занимают слегка вогнутые участки на плато водоразделов и слабо пологие заветренные склоны.
- Профиль этих почв имеет в верхней части буровато-каштановую окраску, комковато-порошистую структуру, рыхлое сложение, в нижней части – каштановую с коричневыми пятнами окраску, призмовидную структуру с глянцем на гранях отдельностей, плотное сложение.
- Мощность гумусовых горизонтов заметно меньше, чем в темно-каштановых почвах и составляет 44—46 см, вскипание от соляной кислоты начинается с 43—44 см, белоглазка появляется с глубины 54—56 см, гипс – со 150—160 см, иногда – со 120—130 см.

Сельскохозяйственное использование каштановых почв

- Каштановые почвы и их комплексы с солонцами (до 10 %) могут быть использованы для возделывания всех полевых культур, но для пропашных культур условия мало благоприятны.
- Комплексы каштановых почв с участием солонцов 10—25 % пригодны под менее требовательные зерновые и зернобобовые культуры;
- при участии солонцов 25—50 % возможно возделывание только солонцоустойчивых зерновых культур и многолетних трав.
- Комплексы с солонцами более 50 % пригодны под пастбища, но при условии преобладания среди солонцов корковых и мелких видов пастбища имеют низкое качество и нуждаются в запрещении выпаса по сырой почве.



Спасибо за внимание!

