**Оглавление**

Введение 2

1. Факторы образования почв на Восточно-Европейской равнине 3

1.1 Климат 3

1.2 Водный режим 3

1.3 Растительный покров и животный мир 5

2. Генезис и классификация черноземных почв 9

2.1 Генезис черноземных почв 9

2.2 Классификация черноземных почв 11

3. Состав и свойства черноземных почв 17

3.1 Механический и минералогический состав 17

3.2 Физико-химические свойства черноземных почв 17

4. Хозяйственное использование черноземных почв 22

**Введение**

Черноземы стали объектом исследования с самого зарождения науки о почве. Еще М.В. Ломоносов (1763) сформулировал положение о происхождении чернозема «от согнития животных и растительных тел со временем». После М.В. Ломоносова шло постепенное накопление фактического материала о свойствах и о распространении черноземов, был высказан ряд интересных теорий об их происхождении.

Подлинно научное изучение черноземов началось В.В. Докучаевым, который собрал огромный материал о строении, свойствах, распространении и условиях образования чернозема России. Как тип почвы чернозем был впервые выделен В. В. Докучаевым в классификации почв 1896 г.

Первые фундаментальные исследования вводно-физических свойств и водного режима черноземов были проведены А.А. Измаильским и Г.Н, Высоцким в конце 19 и начале 20 столетия.

**1. Факторы образования почв на Восточно-Европейской равнине**

**1.1 Климат**

Климатические условия зоны распространения черноземов характеризуются нарастанием континентальности с запада на восток. На юго-западе Восточно-Европейской равнины среднегодовая температура составляет 8-10 С. Зима в западных районах зоны сравнительно теплая и мягкая, восточнее становится более суровой и малоснежной. Также с запада на восток уменьшается количество безморозных дней и годовое количество осадков.

Однако в теплый период климатические контрасты различных областей сглаживаются.

**1.2 Водный режим**

Урожай сельскохозяйственных культур в черноземной зоне определяется прежде всего содержанием в почве доступной для растений влаги. Это зона недостаточного увлажнения. Даже в лесостепи вероятность засушливых и полузасушливых лет составляет около 40%.

Поэтому на всем протяжении истории изучения черноземов особое внимание уделялось исследованию их водного режима.

Изучением водного режима черноземов занимались А.А. Измаильский, Г.Н. Высоцкий, П.А. Костычев, С.И. Долгов, А.Ф. Большаков, А.А, Роде, Е.А, Афанасьева и др.

Изучая водный режим обыкновенных чернозем, Г.Н. Высоцкий установил, что в динамике влаги черноземов можно выделить 2 периода: 1) иссушение почвогрунта, охватывающее лето и первую половину осени, когда влага интенсивно расходуется растениями и испаряется из-за господства восходящих потоков над нисходящими; 2) промачивание, начинающееся со второй половины осени, прерывающееся морозами и продолжающееся весной теплым водам и весенним осадкам.

Эти периоды в водном режиме черноземов и его особенности характерны для всех черноземов, однако продолжительность и сроки иссушения и увлажнения для каждого подтипа будут свои. Они определяются, прежде всего, количеством осадков, их распределением во времени и температурой. Общая закономерность – уменьшение глубины промачивания почвы от черноземов оподзоленных и выщелоченных к черноземам южным и усиление иссушения почв в том же направлении при удлинении периода иссушения.

Летние осадки увлажняют лишь пахотный слой. Запас влаги в нижних горизонтах в черноземах создается осадками холодного периода (позднеосенние осадки, талые воды). В подзонах увлажнение черноземных почв в большей степени зависит от рельефа и механического состава почв. На большую глубину промачиваются черноземы легкосуглинистые и супесчаные. На выпуклых элементах рельефа и склонах расход влаги усиливается из-за поверхностного стока и испарения; в понижениях, особенно вогнутых и полузамкнутых, скапливаются поверхностные воды и ослаблено испарение, что определяет более глубокое промачивание почв. В замкнутых понижениях оно может достигать грунтовых вод.

Водный режим черноземов степи отличается от такового черноземов степной зоны. Для черноземов оподзоленных, выщелоченных и типичных характерен периодически промывной водный режим.

В нижних горизонтах почвенно-грунтовой толщи черноземов лесостепи, глубже слоя максимального промачивания, всегда содержится некоторое количество доступной влаги, которая может служить в засушливые годы резервом влажности.

Значительно напряженнее водный режим в степной зоне (обыкновенные и южные черноземы), которые относятся к засушливым и полузасушливым. Черноземы степной зоны имеют непромывной водный режим: в нижней части их грунтовой толщи образуется постоянный горизонт с влажностью, не превышающей величину влажности завядания.

Для получения средних урожаев сельскохозяйственных культур в метровом слое почвы перед посевом должно находиться доступной влаги не менее 1000 т/га. Поэтому все агротехнические мероприятия должны быть направлены на максимальное восстановление к весне будущего года запасов полезной для растений влаги во всем корнеобитаемом слое почвы.

На пахотных черноземах по сравнению с целинными возможна значительная потеря воды из-за сноса снега и поверхностного стока талых вод. Сдувание снега приводит к глубокому промерзанию почв, поэтому они позднее размерзают. Резкое снижение водопроницаемости неоттаявших слоев почвы сопровождается большими потерями влаги от поверхностного стока.

**1.3 Растительный покров и животный мир**

Черноземы – это почвы травянистых формаций, приуроченных к степной и лесостепной зонам. Характерный гумусовый профиль обязан воздействию травянистой растительности с ее мощной, быстро отмирающей корневой системой.

Естественная растительность лесостепной зоны в прошлом характеризовалась чередованием лесных участков с луговыми степями. Лесные участки, сохранившиеся частично и сейчас, расположены по водоразделам, балкам и речным террасам, представлены широколиственными лесами, преимущественно дубом. По песчаным террасам встречаются сосновые боры. Растительность луговых степей представляли ковыли, типчак, степные овсы, кострец, шалфей, лядвенец, желтая люцерна, колокольчик и многие другие.

Растительность степной зоны представляла собой разнотравно-ковыльные и типчако-ковыльные степи.

Среди первых основной фон составляли узколистные дерновинные злаки – ковыли, типчак, степной овес, и другие с широким участием разнотравья – шалфея, клевера, колокольчиков и др.

Типчако-ковыльные степи характеризовались менее мощной и разнообразной растительностью, основными представителями которой являлись низкостебельные перистые ковыли, тырса, типчак, житняк, осоки. Менее мощный общий характер растительности типчако-ковыльных степей, широкое участие в травостое эфемеров и эфемероидов – мортук, луковичный мятлик, тюльпаны, бурачок, а также полыни – следствие заметного дефицита здесь влаги.

Основные особенности биологического круговорота степных и лугово-степных травянистых растительных сообществ заключается в том, что: 1) ежегодно с отмирающими частями в почву возвращается практически то же количество питательных веществ, которое было использовано в прирост; 2) большая часть этих веществ возвращается не на поверхность почвы, а непосредственно в почву с корнями; 3) среди химических элементов, вовлекаемых в биологический круговорот, первое место принадлежит кремнию, далее следует азот, калий и кальций.

Количество растительной массы естественных травяных сообществ на черноземах высокое: в лесостепи Русской равнины 30-40 ц/га надземной фитомассы и 200 ц/га корней. Ежегодный прирост фитомассы на черноземах в 1,5-2 раза выше количества биомассы в период максимального развития. Прирост корней составляет 50-60% их общей массы. В среднем опад травянистых сообществ черноземной зоны составляет 200 ц / (га в год) (А.А. Титлянова, Н.И. Базилевич, 1978).

Роль биологического круговорота в формировании свойств черноземов определяется не столько химическим составом растений степи, сколько его высокой интенсивностью (большим количеством ежегодно образующихся химических элементов), поступлением основной массы опада внутрь почвы, активным участием в разложении бактерий, актиномицетов, беспозвоночных, для которых благоприятен химический состав опада и общая биоклиматическая обстановка.

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

Целинная степь была местом обитания большого количества позвоночных. Наибольшую численность и значение имели землерои (суслики, слепыши, полевки и сурки), 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 процессы 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 почвообразования при вовлечении черноземов в земледелие существенно изменился. 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. В биологический круговорот вовлекается меньше азота и минеральных элементов.

На пашне значительно увеличивается численность микрофлоры, но при этом резко уменьшается численность и особенно биомасса беспозвоночных, прежде всего дождевых червей. Позвоночные землерои в пашне не обитают.

**2. Генезис и классификация черноземных почв**

**2.1 Генезис черноземных почв**

Черноземные почвы развиваются под степной разнотравно-степной травянистой растительностью. Весь облик этих почв свидетельствует о богатстве их органическим веществом. В профиле черноземов выделяют мощный темноокрашенный гумусовый, или гумусово-аккумулятивный, слой (35-150 см), содержащий большое количество гумуса (250-700 т/га).

Гумусовый слой в связи с неодинаковой интенсивностью его окраски органическим веществом разделяется на 2 самостоятельных горизонта: верхняя наиболее гумусированная часть выделяется как гумусовый горизонт А и нижняя и нижняя до гумусовых затеков – как переходный горизонт В1. Переход в горизонт В1 постепенный и характеризуется появлением коричневого оттенка в окраске, который книзу заметно усиливается. В самостоятельный выделяется горизонт гумусовых затеков В2. Ниже гумусового слоя, часто захватывая горизонт гумусовых затеков, залегает горизонт максимального скопления карбонатов – карбонатный, или карбонатно-иллювиальный, горизонт Вк, постепенно переходящий в породу С.

В целинных почвах под девственной степной растительностью в черноземных почвах выделяется горизонт степного войлока А0, состоящий из остатков травянистой растительности. На пахотных почвах распаханная часть горизонта А выделяется в самостоятельный пахотный горизонт Ап.

Характерный признак черноземных почв – зернистая и комковая структура гумусового слоя, особенно отчетливо выраженная в подпахотной части горизонта А.

Черноземы благодаря мощному гумусовому слою с водопрочной зернисто-комковой структурой характеризуются как почвы высокого природного плодородия, обладающие значительным запасом элементов питания, благоприятными вводно-воздушными и физико-химическими свойствами.

Черноземная зона издавна была важнейшим районом производства товарного зерна России. Огромные просторы черноземных степей всегда привлекали внимание исследователей.

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.

Впервые гипотеза о растительно-наземном происхождении чернозема была сформулирована М.В. Ломоносовым в трактате «О слоях земных» (1763).

Второй по времени возникновения можно считать морскую гипотезу происхождения чернозема, высказанную академиком П.С. Палласом (1773) по отношению к черноземам Ставропольского края, которые, по его мнению, образовались из морского ила, гниющих масс тростника и другой растительности при отступлении моря.

Третья теория – это представление о болотном генезисе черноземов. Здесь необходимо остановиться на двух вариантах. Геолог Ф.Ф. Вангенгейм фон Квален (1853) высказал предположение о том, что черноземы образовались из измельченного материала торфяных болот и растительных остатков, принесенных ледниковым потоком с севера на юг и смешавшихся с минеральным илом. Значительно позже к такой точке зрения вернулся академик В.Р. Вильямс, считавший, что черноземы образовались при высыхании и развевании торфяных болот. С позиции современного почвоведения этот вариант болотной гипотезы, связывавшей образование черноземов с приносом торфа извне, несостоятелен.

Более плодотворным оказался другой подход. Академики Э.И. Эйхвальд (1850) и Д.Н, Борисяк (1852) предположили, что черноземы возникли из болот при постепенном обсыхании последних. Идею болотного генезиса черноземов можно рассматривать как первый шаг на пути создания значительно более широкой и глубокой гипотезы палеогидроморфного прошлого черноземов, которая в наиболее полном виде сформулирована В.А. Ковдой (1933, 1966, 1974).

Черноземы - сравнительно молодые почвы, они образовались в послеледниковой время в течение последних 10-12 тыс. лет. Этот возраст подтвержден с помощью радиоуглеродного датирования, которое позволило установить, что возраст гумуса верхних почвенных горизонтов составляет в среднем не менее 1 тыс. лет, а возраст глубоких горизонтов – не менее 7-8 тыс. лет (А.П. Виноградов, 1969).

**2.2 Классификация черноземных почв**

Первая классификация черноземов была дана В.В. Докучаевым, который выделил их как самостоятельный тип и разделил по топографическим условиям на горовые черноземы водоразделов, черноземы склонов и долинные черноземы речных террас. Кроме того, В.В. Докучаев подразделил все черноземы по содержанию гумуса на четыре группы (4-7; 7-10; 10-13; 13-16%).

Значительное внимание классификации черноземов уделил Н.М. Сибирцев. В его классификации (1901) черноземный тип почв был разделен на подтипы – северный, тучный, обыкновенный, южный.

В дальнейшем подтип северных черноземов стали называть, по С.И. Коржинскому, деградированным, а затем он был разделен на два самостоятельных подтипа – оподзоленные и выщелоченные черноземы.

В 1905 г. Л.И. Прасолов на основании изучения черноземов Приазовья и Предкавказья выделил подтип приазовских черноземов, названный впоследствии прекавказским. Накопление информации по черноземам этих районов позволило в дальнейшем рассматривать их генетические особенности как результат провинциальных и фациальных условий почвообразования и не выделять их на уровне самостоятельного подтипа.

На основании обобщения обширных материалов по изучению черноземов в различных районах страны в настоящее время принято следующее разделение черноземного типа почв на подтипы и роды.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подтипы | Роды | Подтипы | Роды |
| Оподзоленные | Обычные, слабодифференцированные | Типичные | Карбонатные, солонцеватые |
| Выщелоченные | Глубоковскипающие, бескарбонатные | Обыкновенные | Осолоделые, глубинно – глеевые |
|  |  | Южные | Слитые, неполноразвитые |

Ниже дается описание основных родов черноземов.

Обычные – выделяются во всех подтипах; признаки и свойства соответствуют основным характеристикам подтипа. В полном наименовании чернозема термин этого рода опускается.

Слабодифференцированные – развиты на супесчаных породах, типичные признаки черноземов выражены слабо (окраска, структура и т.п.)

Глубоковскипающие – вскипают более глубоко, чем род «обычные черноземы», в связи с более выраженным промывным режимом за счет облегченного механического состава или условий рельефа. Выделяются среди типичных. Обыкновенных и южных черноземов.

Бескарбонатные – развиты на породах, бедных силикатным кальцием, вскипание и выделение карбонатов отсутствует; встречаются преимущественно среди типичных, выщелоченных и оподзоленных подтипов черноземов.

Солонцеватые – в пределах гумусового слоя имеют уплотненный солонцеватый горизонт с содержанием обменного Na более 5% от емкости; выделяются среди обыкновенных и южных черноземов.

Осолоделые – характеризуются наличием белесой присыпки в гумусовом слое, потечностью гумусовой окраски, лакировкой и примазками по граням структуры в нижних горизонтах, иногда наличием обменного натрия; распространены среди типичных, обыкновенных и южных черноземов.

Глубинно-глеевые – развиты на двучленных и слоистых породах, а также в условиях длительной сохранности зимней мерзлоты.

Слитые – развиты на иловато-глинистых породах в теплых фациях, характеризуется высокой плотностью горизонта В. Выделяются среди черноземов лесостепи.

Неполноразвитые – имеют слаборазвитый профиль в связи с их молодостью или формированием на сильноскелетных или хрящевато-щебнистых породах.

На виды все черноземы делятся по следующим признакам:

По мощности гумусового слоя – сверхмощные (более 120 см), мощные (120-80 см), среднемощные (80-40 см), маломощные (40-25 см) и очень маломощные (менее 25 см);

По содержанию гумуса – тучные (более 9%), среднегумусные (9-6%), малогумусные (6-4%) и слабогумусированные (менее 4%).

Кроме того черноземы делятся на виды по степени выраженности сопутствующего процесса (слабо-, средне-, сильновыщелоченные, слабо-, средне-, сильносолонцеватые и т.п.).

В географическом распределении подтипов черноземов наблюдается четкая зональная закономерность. Поэтому зона черноземных почв с севера на юг подразделяется на следующие подзоны: черноземов оподзоленных и выщелоченных, черноземов типичных, черноземов обыкновенных и черноземов южных. Наиболее четко указанные подзоны выражены в европейской части страны.

Черноземные почвы в лесостепной зоне представлены оподзоленными, выщелоченными, и типичными черноземами.

Черноземы оподзоленные. В гумусовом слое имеют остаточные признаки воздействия подзолистого процесса в виде белесой присыпки – главного отличительного морфологического признака этого подтипа. Гумусовый профиль оподзоленных черноземов серой, реже темно-серой окраски в горизонте А и заметно светлее в горизонте В. Белесая присыпка при обильном ее содержании придает профилю чернозема седовато-пепельный оттенок. Обычно она в виде белесоватого налета как бы припудривает структурные отдельности в горизонте В1, но при сильной оподзоленности белесый оттенок бывает и в горизонте А.

Карбонаты залегают значительно ниже границы гумусового слоя (обычно на глубине 1,3-1,5 м). Поэтому в оподзоленных черноземах под гумусовым слоем выделяется буроватый или красновато-бурый выщелоченный от карбонатов иллювиальный горизонт ореховатой или призматической структуры с отчетливой лакировкой, гумусовыми примазками и белесой присыпкой на гранях. Постепенно эти признаки ослабевают, и горизонт переходит в породу, содержащую на некоторой глубине карбонаты в виде известковых трубочек, журавчиков. Разделяются на роды – обычные, слабодифференцированные, слитые, бескарбонатные.

При классификации оподзоленных черноземов на виды, помимо деления по мощности и гумусированности, они подразделяются по степени оподзоленности на слабооподзоленные и среднеоподзоленные.

Черноземы выщелоченные. В отличие от оподзоленных черноземов не имеют кремнеземистой присыпки в гумусовом слое.

Горизонт А темно-серой или черной окраски, с отчетливо выраженной зернистой или зернисто-комковатой структурой, рыхлого сложения. Мощность его колеблется от 30-35 до 40-50 см. Нижняя граница горизонта В1 залегает в среднем на глубине 70-80 см, но иногда может проходить и ниже. Характерная морфологическая особенность выщелоченных черноземов – наличие под горизонтом В1 выщелоченного от карбонатов горизонты В2. Этот горизонт имеет ясно выраженную буроватую окраску, гумусовые затеки и примазки, ореховато-призматическую или призматическую структуру. Переход в следующий горизонт – ВС или С – обычно отчетливый, и граница выделяется по скоплению карбонатов в виде известковой плесни, прожилок.

Основные роды – обычные, слабодифференцированные, бескарбонатные, глубинно-глеевые, слитые.

Черноземы типичные. Обычно имеют глубокий гумусовый профиль (90-120 см и даже больше) и содержат карбонаты в гумусовом слое в виде мицелия или известковых трубочек. Карбонаты появляются чаще с глубины 60-70 см. Для более детальной морфологической характеристики гумусового слоя выделяется ниже горизонта А два переходных по гумусовой окраске горизонта – АВ1 и В1.

Горизонт АВ1 темно-серый со слабым, буроватым оттенком книзу, а В1 уже отличается отчетливым бурым оттенком. В нижней части горизонта АВ1 или чаще всего в горизонте В1 видны выцветы карбонатов.

Горизонт В2 (ВС) и порода содержат карбонаты в форме мицелия, известковых трубочек и журавчиков.

Разделяются на следующие роды: Обычные, бескарбонатные, глубоковскипающие, карбонатные осолоделые.

Черноземы степной зоны

Черноземы в степной зоне представлены обыкновенными и южными черноземами.

Черноземы обыкновенные. Горизонт А темно-серый или черный, с отчетливой зернистой или комковато-зернистой структурой., мощностью 30-40 см. Постепенно переходит в горизонт В1 – темно-серый с ясным буроватым оттенком, с комковатой или комковато-призматической структурой. Чаще всего мощность гумусового слоя у обыкновенных черноземов составляет 65-80 см.

Ниже горизонта В1 залегает горизонт гумусовых затеков В2, который часто совпадает с карбонатным иллювиальным горизонтом или очень быстро переходит в него. Карбонаты здесь в форме белоглазки. Этот признак отличает обыкновенные черноземы от ранее рассмотренных подтипов.

Подтип обыкновенные черноземы делится на роды: обычные, карбонатные, солонцеватые, глубоковскипающие, слабодифференцированные и осолоделые.

Черноземы южные занимают южную часть степной зоны и непосредственно граничат с темно-каштановыми почвами.

Горизонт А мощность 25-40 см имеет темно-серую или темно-бурую окраску часто с небольшим коричневым оттенком, комковатой структуры. Горизонт В1 характеризуется ясной коричнево-бурой окраской, комковато-призматической структурой. Общая мощность гумусового слоя (А+В1) 45-60 см.

В иллювиальном карбонатном горизонте обычно отчетливо выражена белоглазка. Линия вскипания расположена в нижней части горизонта В1 или на границе гумусового слоя.

Южные черноземы подразделяются на следующие роды: обычные, солонцеватые, карбонатные, глубоковскипающие, слабодифференцированные и осолоделые.

**3. Состав и свойства черноземных почв**

**3.1 Механический и минералогический состав**

Черноземные почвы весьма разнообразны по механическому составу, что определяется составом почвообразующих пород.

Общая особенность почв черноземного типа – отсутствие заметных изменений механического состава в процессе почвообразования. Лишь в оподзоленных черноземах и частично в выщелоченных наблюдается небольшое увеличение илистой фракции вниз по профилю. Некоторое обеднение илом верхней части профиля отмечается также в солонцеватых и осолоделых черноземах.

В минералогическом составе черноземов преобладают первичные минералы. Из вторичных минералов в большинстве черноземных почв встречаются минералы монтмориллонитовой и гидрослюдистой групп, в которых доминирует монтмориллонит.

В илистой фракции черноземов содержатся также окристаллизованные полуторные окислы, аморфные вещества и небольшое количество высокодисперсного кварца.

Высокодисперсные минералы распределены по профилю равномерно. Различие в минералогическом составе черноземов связано с особенностями пород и условиями выветривания первичных минералов.

**3.2 Физико-химические свойства черноземных почв**

Химический состав.

Важнейшие его особенности – богатство черноземов гумусом, биогенная аккумуляция в гумусовом профиле элементов питания растений. Относительная однородность валового состава минеральной части по профилю, иллювиальный характер распределения карбонатов и выщелоченность почв от легкорастворимых солей.

В распределении гумуса наблюдается постепенное уменьшение его содержания с глубиной, что подчеркивает теснейшую связь гумусообразования с распределением корневых систем травянистой растительности. Гумус черноземов в воде растворим мало.

Содержание гумуса сильно зависит от условий почвообразования и механического состава материнских пород. Максимальные запасы гумуса имеют глинистые и тяжелосуглинистые типичные, обыкновенные и выщелоченные черноземы центральной фации.

В соответствии с содержанием гумуса колеблется и количество азота (0,2-0,5%). Валовое содержание кремнекислоты и полутораокисей равномерно по профилю, что свидетельствует об отсутствии процессов разрушения почвенных минералов. Небольшое обеднение R2O3 и обогащение кремнекислотой верхней части профиля отмечаются в оподзоленных и в меньшей мере в выщелоченных черноземах, а также у солонцеватых и осолоделых обыкновенных и южных черноземов, что связано с особенностями их генезиса.

Иллювиальный характер распределения карбонатов кальция в черноземах обусловлен особенностями их водного и термического режимов, динамики СО2 в почвенном воздухе и почвенном растворе. Весной, в период наибольшего развития нисходящих токов, происходит вымывание карбонатов. Однако если оно не достигает глубины максимального промачивания, как это отмечается для легкорастворимых солей, а задерживается из-за очень слабой растворимости карбонатов кальция и низких концентраций углекислоты в почвенном воздухе и почвенном растворе, поскольку в это время в почве еще не протекают активные биологические процессы. Последующее повышение температуры активизирует дыхание корней и активизирует деятельность микроорганизмов, что приводит к увеличению концентрации СО2 в почвенном растворе и, как следствие, к большему образованию бикарбоната кальция, который с восходящими токами начинает подниматься вверх по профилю. Вследствие повышения температуры при движении растворов вверх по профилю и удалению углекислоты бикарбонат переходит в карбонат и выпадает из раствора. Выпадение карбонатов по мере их поднятия с восходящими токами также связано с расходом воды на испарение и потребление растениями.

Так складывается характерное для черноземов сезонное колебание верхней границы распространения карбонатов: она опускается весной и осенью и опускается летом. Масштабы этих колебаний зависят от зональных и фациальных условий почвообразования, а также от механического состава почв.

Богатство черноземов гумусом, интенсивная миграция биогенного кальция определяют их благоприятные физико-химические свойства: черноземы характеризуются высокой емкостью поглощения, насыщенностью поглощающего комплекса основаниями, близкой к нейтральной реакцией верхних горизонтов и высокой буферностью. В составе обменных катионов главная роль принадлежит кальцию. Магний составляет 15-20% от суммы. В оподзоленных и выщелоченных черноземах в поглощающем комплексе присутствует водород и гидролитическая кислотность может достигать заметной величины. В обыкновенных и южных черноземах в составе поглощенных катионов находится небольшое количество Na+ и несколько возрастает доля Mg2+ по сравнению с другими подтипами черноземов. В черноземах солонцеватых отмечается большое количество поглощенного иона натрия. Горизонты, содержащие свободные карбонаты, имеют слабощелочную реакцию.

Физические свойства черноземных почв в значительной мере определяется высоким содержанием в них гумуса, мощностью гумусовых горизонтов и хорошей структурированностью. Поэтому черноземы характеризуются благоприятными физическими свойствами: рыхлым сложением в гумусовом слое, высокой влагоемкостью и хорошей влагопроницаемостью.

Лучше всего оструктурены выщелоченные, типичные и обыкновенные черноземы тяжелосуглинистые и глинистые. Оподзоленные и южные черноземы отличаются пониженным содержанием водопрочных агрегатов. При распашке черноземов и длительном их сельскохозяйственном использовании количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте снижается, однако в типичных и обыкновенных черноземах оно сохраняется еще на довольно высоком уровне.

Благодаря хорошей оструктуренности плотность черноземов в гумусовых горизонтах невысокая и колеблется в пределах 1-1,22 г/см3 и лишь в подгумусовых возрастает до 1,4-1,5 г/см3. Плотность может заметно увеличиваться в выщелоченных иллювиальных горизонтах обыкновенных и южных черноземов. Солонцеватые черноземы отличаются повышенной плотностью в горизонте В1.

Плотность твердой фазы в черноземов в верхних горизонтах невысокая (2,4-2,5 г/см3), что обусловлено богатством верхних частей профиля гумусом. В подгумусовых горизонтах и в породе ее величина возрастает до 2,55-2,65. Хорошая структурированность черноземов определяет их высокую пористость в гумусовых горизонтах (50-60%), которая постепенно уменьшается с глубиной. Для черноземных почв характерно благоприятное содержание капиллярной и некапиллярной пористости.

Некапиллярная пористость может составлять 1/3 общей пористости, что обеспечивает хорошую воздухо- и водопроницаемость черноземов.

Наибольшая водопроницаемость у пахотных горизонтов А и верхней части горизонта В1, где хорошо выражена водопрочная комковатая и зернистая структура. Пахотная часть горизонта А впитывает влагу в 1,5-2,5 раза медленнее, чем подпахотная, что обусловлено распылением структуры и уплотнением горизонта. Глубокая обработка черноземных почв и поддержание их поверхности в рыхлом состоянии способствует наилучшему поглощению осадков. Мощный гумусовый слой определяет высокую влагоемкость черноземов.

**4. Хозяйственное использование черноземных почв**

Черноземная зона – важнейший земледельческий район страны. Здесь выращивают зерновые, технические и масличные культуры: озимую и яровую пшеницы, кукурузу, подсолнечник, сахарную свеклу, лен-кудряш и многие другие. Это районы широко развитого животноводства и плодоводства.

Важнейшая задача сельскохозяйственного производства на черноземных почвах – правильное использование их высокого потенциального плодородия, предохранение гумусового слоя от разрушения. Основные пути решения этой задачи – рациональные приемы обработки, накопления и правильного использования влаги, внесение удобрений, улучшение структуры посевных площадей, введение высокоурожайных культур и сортов, борьба с эрозией.

В пределах каждого подтипа черноземных почв их агрономическая оценка определяется следующими генетическими особенностями: мощностью гумусовых горизонтов и общим запасом гумуса, механическим составом, степенью эродированности, свойствами и мощностью почвообразующих пород, а также уровнем окультуривания почв. Чем больше мощность гумусового горизонта, тем богаче черноземы общими запасами элементов питания. На черноземах с большой мощностью гумусовых горизонтов благоприятнее складывается водный режим. Поэтому в черноземах наблюдается прямая корреляция между урожаем сельскохозяйственных культур и мощностью гумусового слоя и запасами гумуса.

Процессы плоскостной эрозии, вызывающие смыв верхнего наиболее плодородного слоя, резко снижают плодородие черноземов, ухудшая их водный, питательный и микробиологический режимы и физико-химические и физико-механические свойства.

Снижаются агрономические достоинства черноземов, развитых на элювии сланцев, известняков и других горных пород, подстилаемых песчаниками и другими плотными породами.

В пределах отдельных подтипов на агрономическую оценку черноземов также влияют их подтиповые и родовые особенности. Так, для выщелоченных черноземов эти различия связаны со степенью выщелоченности их профиля.

Плохими агрофизическими свойствами характеризуются слитые черноземы. В подзонах обыкновенных и южных черноземов ухудшаются агрономические свойства черноземов карбонатных и солонцеватых. Карбонатные черноземы податливы ветровой эрозии, вносимые в них фосфорные удобрения быстрее переходят в труднодоступные для растений формы.

Солонцеватые черноземы имеют неблагоприятные вводно-физические и вводно-механические свойства, и поэтому чем выше степень солонцеватости, тем хуже агрономические свойства черноземов и ниже урожай сельскохозяйственных культур. Относительное повышение участия солонцов в комплексах с черноземами ухудшает оценку земельного массива.

Для повышения плодородия черноземных почв очень важно накопление влаги и рациональное ее использование, особенно в подзонах распространения обыкновенных и южных черноземов. Поэтому на первое место среди агротехнических приемов должны быть поставлены мероприятия, обеспечивающие сжатые сроки проведения весенних полевых работ и создание наилучшего водного режима.

К таким мероприятиям относятся: введение чистых паров, ранняя глубокая зябь, прикатывание и своевременное боронование почвы, обработка поперек склонов, осеннее бороздование и щелевание полей для поглощения талых вод и предотвращения эрозии.

Самой сложной проблемой является орошение черноземов. Наиболее эффективно оно на средних и легких, не склонных к слитообразованию почвах, на участках с хорошим естественным дренажем. При этом орошение должно быть дополнительным к естественному увлажнению для поддержания влажности почвы не ниже 70-75% ППВ в период вегетации.

Поливы должны осуществляться водой с общей концентрацией солей меньше 1 г/л и дождеванием невысокой интенсивности.

При неумеренных поливах, использовании минерализованных вод, а также на участках с плохим дренажем и тяжелыми почвами развиваются отрицательные явления, приводящие к ухудшению черноземов – заболачиванию, вторичному засолению, осолнцеванию, слитообразованию и др.

Исключительное значение, особенно для обыкновенных и южных черноземов, имеет снегозадержание (посев кулис, защитные полосы и др.).

На легких черноземных почвах, подверженных ветровой эрозии, хорошие результаты дает безотвальная и плоскостная осенняя обработка, при которой сохраняющаяся стерня способствует накопление снега и предохраняет почвы от выдувания.

Особое внимание в комплексе агротехнических мероприятий по накоплению влаги среди обыкновенных и южных черноземов требуют солонцеватые и карбонатные почвы, которые имеют неблагоприятные агрофизические свойства и обладают пониженной водоотдачей.

Черноземные почвы, несмотря на их высокое потенциальное плодородие, хорошо отзываются на удобрения, особенно черноземы лесостепи, так как здесь наиболее благоприятно складываются условия увлажнения. На обыкновенных и южных черноземах максимальный эффект от удобрений достигается при проведении увлажнительных мероприятий.

Положительное действие от азотных удобрений повышается от глинистых и тяжелосуглинистых почв к легкосуглинистым и супесчаным. Это объясняется сильнее выраженной нитрификационной способностью черноземных почв тяжелого механического состава из-за их большого богатства гумусом и лучшей агрегатности.

В черноземах преобладают малоподвижные формы фосфатов, поэтому эти почвы хорошо отзываются на фосфорнокислые удобрения. На оподзоленных и выщелоченных черноземах с высокой гидролитической кислотностью эффективна фосфоритная мука.

Навоз оказывает значительное положительное действие на всех черноземных почвах, но особенно на черноземах легкого механического состава. Прежде всего, его вносят под зерновые, сахарную свеклу и картофель.

Эффективность навоза снижается от черноземов лесостепи к южным черноземам из-за ухудшения условий увлажнения. Поэтому в районах с явно выраженным дефицитом влаги большое значение имеют применение хорошо разложившегося навоза, глубокая его заделка и проведение увлажнительных мероприятий.

Мобилизация и рациональное использование потенциального плодородия черноземных почв требует активизации микробиологических процессов правильными приемами обработки в сочетании с мероприятиями по улучшению водного режима.

Систематическое применение физиологически кислых удобрений, постоянное отчуждение кальция с урожаем сельскохозяйственных культур приводит к дефициту кальция и подкислению черноземных почв. Имеющиеся данные свидетельствуют о положительном влиянии известкования на урожай растений и его качество.

Большую роль в черноземной зоне играют защитные лесные полосы – комплексное средство улучшения микроклимата, водного режима, а для ряда районов и как средство борьбы с эрозией.

При проведении работ по полезащитному лесонасаждению необходимо учитывать особенности лесорастительных свойств различных черноземных почв. Черноземы лесостепи – оподзоленные, выщелоченные и типичные, пригодны к посадке дуба и других лесных культур без специальных мелиоративных мероприятий.

Черноземы обыкновенные и южные требуют агротехнических мероприятий по снегонакоплению, поглощению талых вод и правильному расходу влаги, а также допускают более ограниченный набор культур. Для солонцеватых черноземов обыкновенных и южных, а также черноземов осолоделых необходимо помимо высокой агротехники и увлажнительных мероприятий, специальные типы лесных культур.