**Реферат**

Черноземы, структурный состав, агрегатный состав, физические свойства.

Собран материал по структурно-агрегатному составу черноземов ЦЧО и его изменение при сельскохозяйственном использовании и орошении.

Выявлено, что длительное с/х использование и орошение, приводит к ухудшению структурно-агрегатного состава черноземов.

**Содержание**

**Введение**

1. Структурно-агрегатный состав черноземов ЦЧО.

1.1. Структурно-агрегатный состав выщелоченных

черноземов

1.2. Структурно-агрегатный состав типичных черноземов

1.3. Структурно-агрегатный состав обыкновенных

черноземов

1.4. Структурно-агрегатный состав южных черноземов

**2. Изменение структурно-агрегатного состава черноземов**

**ЦЧО при сельскохозяйственном использовании**

**3. Изменение структурно-агрегатного состава черноземов**

**ЦЧО под влиянием орошения**

**Заключение**

**Список использованных источников**

**Введение**

ЦЧЭР, занимающий центральное положение в черноземной зоне Русской равнины, богат плодородными землями и является одной из главных житниц страны. Свыше 80% его территории занимают черноземы, на которых выращивается значительное количество зерна, сахарной свеклы, подсолнечника.

Рациональное использование, охрана и повышение плодородия земель в настоящее время стали одной из важнейших проблем человечества Особенно остро она. ставится в районах интенсивного земледельческого освоения, каким является Центральное Черноземье. Распаханность земель здесь достигла предельных значений. Почвы подвержены периодическим засухам, сильно страдают от интенсивной водной эрозии. В последние годы значительный ущерб почвенному покрову наносят работы, связанные с добычей полезных ископаемых открытым способом, поэтому здесь особую актуальность имеют борьба с эрозией, искусственное орошение, мелиорация солонцов, рекультивация нарушенных земель и т.д. Однако многие вопросы мелиорации почв, и в частности орошение черноземных почв, рекультивация нарушенных земель недостаточно разработаны. Это приводит к ухудшению многих физико-химическим свойств черноземов, в частности к ухудшению структуры, которая, в свою очередь, является одним из основных факторов, определяющих плодородие почвы

1. СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ЧЕРНОЗЕМОВ ЦЧО

**1.1. Структурно-агрегатный состав выщелоченных черноземов**

Выщелоченные черноземы в сухом состоянии обладают хорошей структурой. В них преобладают зернистые фракции размером от 1 до 10 мм. Пылеватые фракции составляют незначительный процент даже в подпахотном горизонте. В подпахотном же горизонте их совсем не большое количество. При мокром просеивании соотношение между отдельными структурными фракциями резко меняется. Уменьшается количество комковатых и зернистых фракций и увеличивается количество пылеватых фракций. Структурные агрегаты размером > 3 мм при мокром просеивании отсутствуют совсем. Зато количество пылеватой фракции размером < 0,25 мм возросло до 64,4-78,5%. Относительно возросли и фракции размером 1,0-0,25 мм /1/.(таблица 1.1. ).

Исчезновение комковатых, а также зернистых фракций и резкое увеличение пылеватых фракций при мокром просеивании свидетельствуют о том, что структура у выщелоченных черноземов непрочная. При сильном увлажнении она расплывается. Вместе с тем при высыхании структура восстанавливается. Последнее свойство очень ценно. Только этим свойством можно объяснить тот факт, что выщелоченные черноземы на протяжении столетий используются в сельском хозяйстве и, тем не менее обладают неплохой структурой.

**Таблица 1.1**

**Структурный и агрегатный состав выщелоченных черноземов** /1/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ПОЧВА** | **глубина**  **см** | **Структурные агрегаты, мм** | | | | | | | | | | | |
| **>10** | **10-5** | | **5-3** | | **5-1**  **3-2** | **2-1** | **1-0,25**  **1-0,5** | | **0,5-0,25** | | **<0,25** |
| *Структурный состав* | | | | | | | | | | | | | |
| Выщелоченный чернозем тяж. суглин  (Семилукский р-н) | 0-10 | 42,4 | 12,7 | | 27,7 | | 27,7 | 27,7 | 14,2 | | 14,2 | | 3,0 |
| 20-30 | 43,0 | 13,0 | | 35,1 | | 35,1 | 35,1 | 7,5 | | 7,5 | | 1,5 |
| 40-50 | 28,4 | 15,3 | | 42,8 | | 42,8 | 42,8 | 10,2 | | 10,2 | | 3,2 |
| Выщелоченный чернозем тяж.суглин  (Хохольский р-н) | 0-20 | 22,9 | 7.3 | | 65 | | 112 | 9.5 | 12,4 | | 13.4 | | 7.4 |
| 0-20 | 7,1 | 12,3 | | 10,8 | | 10,7 | 15,6 | 20,5 | | 10,4 | | 11,9 |
| 0-20 | 16,1 | 12,0 | | 8.7 | | 10.4 | 11,6 | 17,43 | | 11,3 | | 13,3 |
| 20-40 | 2,9 | 11,0 | | 33,3 | | 22,8 | 13,0 | 9,1 | | 4,0 | | 3,9 |
| *Агрегатный состав* | | | | | | | | | | | | | |
|  | | **7-3** | | | **3-2** | | | **1-0,25** | | | **<0,25** | | |
| Выщелоченный чернозем тяж.суглин  (Семилукский р-н) | 0-10 | 1,3 | | | 3,8 | | | 30,3 | | | 64,6 | | |
| 20-30 | 1,5 | | | 1.9 | | | 39,5 | | | 37,1 | | |
| 40-50 | 1,8 | | | 29,6 | | | 33,1 | | | 35,5 | | |
|  | **7-3 3-2 1-0,25 <0,25** | | | | | | | | | | | | |
| Выщелоченный чернозем тяж.суглин  (Хохольский р-н) | 0-20 |  | | 0,4 | | 5,4 | | 9,9 | | 15,9 | | 68,5 | |
| 0-20 | 0,6 | | 0,5 | | 6,9 | | 18,7 | | 12,6 | | 60,7 | |
| 0-20 | 1,0 | | 1,0 | | 6,5 | | 15,1 | | 17,6 | | 58,8 | |
| 20-40 | 0,5 | | 5,2 | | 28,7 | | 20,1 | | 11,9 | | 35,6 | |

**1.2. Структурно-аграгатный состав типичных черноземов**

**Таблица 1.2**

**Структурный состав типичных черноземов** /1/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Районы** | **глубина,**  **см** | **Структурные агрегаты, мм** | | | | | | | |
| **>10** | **10-5** | **5-3** | **3-2** | **2-1** | **1-0,25** | **0,5-0,25** | **<0,25** |
| Аннинский | **0-20** | 17,1 | 7,8 | 6,6 | 8,7 | 13,7 | 18,0 | 11,8 | 16,3 |
| **30-40** | 6,6 | 11,6 | 31,1 | 23,8 | 11,6 | 7,4 | 4,5 | 3,5 |
| Панинский | **0-20** | 20,0 | 17,7 | 8,7 | 8,0 | 11,7 | 13,3 | 8,1 | 12,5 |
| **30-40** | 6,8 | 8,7 | 25,9 | 17,8 | 18,5 | 11,1 | 7,8 | 3,4 |
| Лискинский | **0-20** | 14,0 | 13,4 | 12,8 | 13,2 | 10,2 | 16,1 | 8,3 | 12,0 |
| **30-40** | 6,1 | 15,1 | 27,5 | 18,6 | 11,0 | 9,9 | 7,0 | 5,7 |
| Хохольский | **0-20** | 15,1 | 12,0 | 8,7 | 10,4 | 11,6 | 17,4 | 11,3 | 13,3 |
| **30-40** | 2,9 | 11,0 | 33,3 | 22,8 | 13,0 | 9,1 | 4,0 | 3,9 |

Приведенные данные (таблица 1.2.) свидетельствуют о том, что типичные черноземы в сухом состоянии обладают неплохой структурой. Они содержат в подпахотном слое примерно 30% агрегатов размером >5 мм, 30% агрегатов размером 5-1 мм и 35-40% агрегатов размером < 1,0 мм в диаметре. На долю микроагрегатов (< <0,25 мм ) приходится всего лишь 12-16,3 %. В подпахотном горизонте соотношение между структурными фракциями заметно иное, чем в пахотной толще. Структура в подпахотном горизонте заметно лучше, чем в пахотном. Несмотря на прочный поглощающий комплекс, а в связи с этим относительно прочную структуру у типичных черноземов, последняя под воздействием механической обработки распыляется и ухудшается. Однако, при сравнении со структурой выщелоченных черноземов, нетрудно установить значительную качественную разницу в пользу типичных черноземов.

Чтобы получить полное представление о качестве структуры, рассмотрим данные агрегатного состава типичных черноземов, ее водопрочность.

**Таблица 1.3**

**Агрегатный состав типичных черноземов, %** /1/

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Районы** | **глубина,**  **см** | **Структурные фракции, мм** | | | | | |
| >3 | 3-2 | 2-1 | 1-0,5 | 0.,5-0,25 | <0,25 |
| Аннинский | **0-20** | 1,1 | 1,0 | 19,0 | 21,7 | 13,5 | 53,8 |
| **30-40** | 1,0 | 8,9 | 20,4 | 16,9 | 13,6 | 39,4 |
| Панинский | **0-20** | 0,1 | -- | 9,5 | 20,4 | 16,1 | 53,9 |
| **30-40** | 2,0 | 7,6 | 19,8 | 22,8 | 14,8 | 33,0 |
| Лискинский | **0-20** | 3,0 | 3,0 | 9,7 | 17,7 | 18,7 | 47,8 |
| **30-40** | 2,1 | 8,4 | 18,4 | 19,2 | 13,1 | 38,7 |
| Хохольский | **0-20** | 1,0 | 1,0 | 6,5 | 15,1 | 17,6 | 58,8 |
| **30-40** | 0,5 | 5,2 | 26,7 | 20,1 | 11,9 | 35,6 |

Агрегатный состав типичных черноземов характеризуется совершенно другими цифрами, чем структурный состав. Если при сухом просеивании в почвах преобладают агрегаты комковатой и зернистой фракции ( размером >1,0 мм ), то при мокром просеивании эти фракции в значительной части распыляются, а оставшиеся характеризуются небольшими величинами. При этом чем крупнее агрегаты, тем в большей степени они подвергаются расплыванию, а агрегаты размером > 3 мм почти нацело исчезают, превращаясь в более мелкие пылеватые фракции (< 0,25 мм ) /1/.

При мокром просеивании явно преобладает фракция < 0,25 мм. В пахотном горизонте содержание ее колеблется от 47,8 до 58,8 %, а в подпахотном-39,4 %, тогда как при сухом просеивании эта фракция в пахотном горизонте составляет величину, достигающую только в отдельных случаях 16,3%, а в подпахатном 3,5-5,7 %.

Из чего следует, что типичные черноземы в сухом и влажном состоянии имеют неодинаковую структуру и, следовательно, с изменением влажности почвы в естественных условиях она также изменяется.

**1.3. Структурно-агрегатный состав обыкновенных черноземов**

Структура у обыкновенных черноземов хорошая и не в такой степени распылена, как, например, у оподзоленных черноземов. Объясняется это тем, что ППК почти полностью насыщен кальцием и магнием, вследствие чего агрегаты почв обладают высокой прочностью. Однако, сопоставляя цифровые данные, характеризующие структурный состав в пахотном и подпахатном горизонтах ( таблица 1.4. ), можно видеть, что в пахатной толще у всех вариантов обыкновенных черноземов количество пылеватых микроагрегатов значительно больше, чем в подпахотной части горизонта А. Это свидетельствует о том, что при использовании почв в с/х в процессе механической обработки происходит распыление структурных отдельностей, их растирание рабочей частью плуга. Механическое распыление структурных комочков почвы наблюдается в большей степени при несвоевременной вспашке и неправильном использовании почв вообще.

**Таблица 1.4**

**Структурный состав обыкновенных черноземов, %** /1/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Районы** | **глубина,**  **см** | **Структурные фракции, мм** | | | | | | | |
| **>10** | **10-5** | **5-3** | **3-2** | **2-1** | **1-0,25** | **0,5-0,25** | **<0,25** |
| Таловский | **0-10** | 10,60 | 12,05 | 9,16 | 9,74 | 14,06 | 16,78 | 13,19 | 14,40 |
| **30-40** | 18,7 | 19,07 | 21,35 | 17,15 | 14,02 | 4,48 | 1,62 | 4,06 |
| Бутурлиновский | **0-20** | 16,98 | 11,99 | 7,94 | 7,16 | 11,79 | 15,42 | 10,93 | 17,78 |
| **20-40** | 13,41 | 13,52 | 17,44 | 16,21 | 11,04 | 12,17 | 6,72 | 9,49 |
| Россошан  ский | **0-10** | -- | 63,25 | 16,60 | 16,60 | 16,60 | 19,04 | 19,04 | 11,71 |
| **30-40** | -- | 71,44 | 14,55 | 14,55 | 14,55 | 8,87 | 8,87 | 3,70 |
| Подгорен  ский | **0-20** | 35,86 | 8,28 | 4,94 | 4,40 | 9,08 | 12,98 | 9,86 | 14,60 |
| **30-40** | 34,74 | 20,16 | 14,28 | 10,98 | 6,22 | 6,06 | 2,32 | 2,24 |

Об изменении структуры почвы при увлажнении можно составить представление по данным агрегатного анализа при мокром просеивании (таблица 1.5. ).

В результате мокрого просеивания почва также распадается на агрегаты, но агрегаты эти имеют меньший размер, чем при сухом просеивании. Если при сухом просеивании преобладают макроагрегаты, то при мокром преобладают микроагрегаты. При мокром просеивании агрегаты размером > 5мм расплываются полностью и переходят в группы более мелких агрегатов или даже в микроагрегаты. Уменьшается также количество агрегатов размером 3-2 мм. Агрегаты размером 1-0,5мм и 0,5-0,25 мм при сухом и мокром просеивании характеризуются примерно одинаковыми цифрами. Что касается агрегатов размером < 0,25 мм, то количество их при мокром просеивании в 5-10 раз больше, чем при сухом просеивании /1/.

Сопоставляя агрегатный состав пахотного и подпахотного горизонтов, легко подметить следующую закономерность. Агрегаты размером > 1,0 мм во всех случаях явно преобладают в подпахотном горизонте над пахотныим. Агрегаты от 1-0,5 мм и 0,5-0,25 мм ведут себя неустойчиво в пахотном и подпахотном горизонтах, и колебание их в ту и другую сторону незначительно. Содержание микроагрегатов ( < 0,25 мм ) во всех случаях выше в пахотном горизонте, чем в подпахотном /1/.

Таким образом, следует, что структура обыкновенных черноземов в сухом и сильно влажном состоянии резко различна. Во влажном состоянии она становится хуже за счет распада макроагрегатов при увлажнении. Наоборот, в сухом состоянии она делается лучше благодаря агрегации микроагрегатов при высыхании. Обыкновенные черноземы, как и типичные черноземы, при распылении структуры в процессе обработки обладают способностью восстанавливать ее после увлажнения и последующего высыхания. Этим, собственно, можно и объяснить тот общеизвестный факт, что обыкновенные черноземы, на протяжении столетий используясь в сельском хозяйстве без органических и минеральных удобрений, тем не менее, сохранили свою структуру /1/.

**Таблица 1.5**

**Агрегатный состав обыкновенных черноземов, %** /1/

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Районы** | **глубина,**  **см** | **Структурные фракции, мм** | | | | | |
| **>3** | **3-2** | **2-1** | **1-0,5** | **0.,5-0,25** | **<0,25** |
| Таловский | **0-10** | 0,44 | 0,70 | 4,72 | 15,16 | 17,04 | 61,96 |
| **30-40** | 3,98 | 16.24 | 26,22 | 14,21 | 13,38 | 35,97 |
| Бутурлиновский | **0-20** | 0,46 | 1,14 | 6,10 | 14,94 | 15,94 | 61,42 |
| **20-40** | 2,96 | 7,05 | 17,14 | 15,83 | 12,32 | 44,70 |
| Россошан  ский | **0-10** | -- | 31,05 | 31,05 | 0,13 | 0,13 | 68,82 |
| **30-40** | -- | 8,98 | 8,98 | 32,84 | 32,84 | 53,18 |
| Подгорен  ский | **0-20** | 0,38 | 0,30 | 2,40 | 2,46 | 20,04 | 67,42 |
| **30-40** | 0,08 | 0,94 | 13,08 | 20,68 | 14,38 | 50,84 |

**1.4. Структурно-агрегатный состав южных черноземов**

У большинства вариантов южного чернозема в пахотном горизонте преобладают крупные ( > 10 мм ) агрегаты над более мелкими. Все структурные фракции размером < 10 мм содержатся примерно в одинаковом количестве, что является характерным для южных черноземов.

Аналогичная картина наблюдается и в подпахотном горизонте, однако, с той разницей, что у всех разрезов содержание пылеватой фракции ( < 0,25 мм ) относительно меньше, чем более крупных фракций.

Сопоставляя цифровые данные, характеризующие структуру пахотных и подпахотных горизонтов южных черноземов, а также их структуру с различных угодий ( залежь, пашня ), нетрудно убедиться в том, что естественная структура, присущая этим черноземам, мало распылена в процессе возделывания на них сельскохозяйственных культур. Обусловлено это, по видимому, способностью данных почв. При высушивании после дождей восстанавливать свою структуру, как это было отмечено, в отношении других черноземов. Так как южный чернозем в летний период недостаточно увлажнен, то приведенные в таблице 6 данные будут близки к природным. О структуре южных черноземов в сильно влажном состоянии приблизительно можно составить представление по данным агрегатного анализа, которые тоже приведены в таблице 1.6. Южные черноземы при мокром анализе теряют крупные структурные агрегаты (> 5 *мм).* Сохраняется ничтожно малое количество агрегатов от 5 до 3 *мм,* за исключением залежного участка, где зернистая структура не расплывается, а остается в то же количестве, что и 'при сухом просеивании почвенных образцов/1/.

При агрегатном анализе наблюдается увеличение процентного содержания фракций по мере уменьшения их размера. По данным агрегатного анализа, максимальное количество падает на фракцию размером < 0,25 *мм.* Эта фракция абсолютно и относительно преобладает над всеми другими фракциями, при­чем содержание ее в пахотном горизонте несколько выше, чем в подпахотном горизонте. В южных черноземах залежи пылеватой фракции обычно в полтора-два раза меньше, чем в тех же черноземах старопахотных участков.

Из сопоставления данных структурного и агрегатного анализа вытекает, что структура у южных черноземов не является высокопрочной, при сильном увлажнении она расплывается на структурные фракции >. 10 *мм*. и 10—-5 *мм* и нацело исчезают и переходят в пылеватую фракцию даже у черноземов залежи. Однако при высыхании почвы структура снова восстанавливается. Длительное использование южных черноземов в сельском хозяйстве отражается главным образом на прочности структуры, которая с течением времени после распашки залежей снижается /1/.

**Таблица 1.6**

**Структурный и агрегатный состав южных черноземов** /1/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разрезы** | **глубина,**  **см** | **Структурные агрегаты, мм** | | | | | | | |
| **>10** | **10-5** | **5-3** | **3-2** | **2-1** | **1-0,25** | **0,5-0,25** | **<0,25** |
| *Структурный состав* | | | | | | | | | |
| **14** | **0-10** | 36,62 | 36,62 | 36,43 | 36,43 | 36,43 | 29,88 | 29,88 | 7,42 |
| **20-30** | 14,52 | 14,52 | 68,67 | 68,67 | 68,67 | 11,68 | 11,68 | 4,23 |
| **45** | **0-10** | 25,02 | 9,27 | 10,22 | 10,52 | 9,66 | 14,7 | 11,30 | 8,20 |
| **15-20** | 34,48 | 8,34 | 12,96 | 10,28 | 9,12 | 7,76 | 11,44 | 5,62 |
| **44** | **0-10** | 30,18 | 13,10 | 7,72 | 5,92 | 7,14 | 10,50 | 11,18 | 14,28 |
| **22-29** | 25,76 | 13,60 | 7,78 | 5,48 | 8,06 | 13,20 | 15,06 | 11,10 |
| **43** | **0-10** | 26,08 | 14,54 | 8,66 | 5,48 | 7,04 | 10,94 | 12,75 | 14,36 |
| **25-35** | 20,84 | 17,28 | 15,02 | 9,72 | 9,92 | 9,62 | 9,89 | 7,69 |
| *Агрегатный состав* | | | | | | | | | |
| **14** | **0-10** | -- | -- | -- | 10,46 | 10,46 | 24,5 | 24,5 | 65,04 |
| **20-30** | -- | -- | -- | 22,96 | 22,96 | 30,0 | 30,0 | 47,04 |
| **45** | **0-10** | -- | -- | 11,0 | 10,24 | 4,82 | 15,82 | 20,40 | 38,85 |
| **15-20** | -- | -- | 12,24 | 10,40 | 5,76 | 14,94 | 19,52 | 37,14 |
| **44** | **0-10** | -- | -- | 2,84 | 0,52 | 1,52 | 6,62 | 17,10 | 71,40 |
| **22-29** | -- | -- | 0,04 | 0,20 | 3,92 | 7,42 | 17,90 | 70,52 |
| **43** | **0-10** | -- | -- | 0,06 | 0,14 | 0,38 | 4,94 | 18,26 | 76,22 |
| **25-35** | -- | -- | 0,12 | 1,24 | 9,84 | 15,06 | 21,32 | 42,42 |

# 2. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО И АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМОВ ЦЧО ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

В настоящее время о структурно-агрегатном составе черноземов ЦЧО, его динамике и возможных путях улучшения накоплен значитель­ный фактический материал. Однако большую часть исследований про­водили на типичных и обыкновенных черноземах. Другие подтипы черно­земов изучены в меньшей степени. Необходимо отметить также и то, что, как правило, исследования проводились на единичных разрезах без дос­таточного числа повторностей /2/.

Черноземы ЦЧО характеризуются хотя и различными, но в целом вполне благоприятными условиями структурообразования. В них много валового гумуса, отличающегося преобладанием гуминовых кислот, среди которых наибольшую долю составляют гуматы кальция. В почвенном поглощающем комплексе доминирующее значение имеет обменный каль­ций. Механический состав черноземов чаще всего тяжелосуглинистый и глинистый со значительным количеством илистых частиц, в составе которых преобладают гидрослюды и смешанослойные минералы /2/. Все подтипы черноземов характеризуются высокой микроагрегированностью. В составе почвенной массы преобладают микроагрегаты размером от 0,25 до 0,01 мм, количество которых достигает 60—70% и более. Содержание ила среди микроагрегатов очень низкое и в пахотных горизонтах не пре­вышает 2—4%. Фактор дисперсности (по Качинскому) невелик и изменя­ется от 5,1—7,1% в верхней части гумусовых горизонтов до 11,9—16,1% в почвообразующей породе /2/.

В табл. 2.1 и 2.2. представлен структурный и агрегатный состав основ­ных подтипов черноземов, определенный по методу Саввинова. Исследуемые почвы в естественном состоянии, т. е. до сельскохозяйствен­ного освоения, характеризуются хорошей структурой. Данные структур­ного анализа свидетельствуют о значительном содержании агрономически ценных агрегатов размером от 10 до 0,25 мм, количество которых в верхней части гумусового горизонта колеблется в пределах 79,7—93,4%. Среди них большая часть приходится на долю агрегатов, имеющих диа­метр от 5 до 1 мм (37,7—58,3%). Вследствие невысокого содержания неценных в агрономическом отношении структурных отдельностей более 10 мм (1,6—7,4%) и микроагрегатов (4,1—13,3%), коэффициент структур­ности достигает значительной величины и изменяется от 3,9 до 14,2 /2/.

Результаты мокрого просеивания показывают, что структура всех подтипов целинных и залежных черноземов, за исключением оподзолен-ных черноземов, отличается высокой водопрочностью. Количество водо­прочных агрегатов в верхней части гумусового горизонта составляет 59,5— 85,5%, из которых на долю агрегатов крупнее 1 мм приходится от 19,4 до 69,5%. Критерий водопрочности агрегатов высокий — 63,7—89,2%. Максимальной степенью водопрочности структуры обладают типичные чер­ноземы целинных участков. Структура оподзоленных черноземов вследствие облегченного механического состава и меньшего содержания гумуса характеризуется в ряду исследуемых почв минимальной водопрочностью: количество агрономически ценных агрегатов в них не превышает 50%, критерий водопрочности агрегатов равен 54,1% /2/.

При распашке целинных и залежных черноземов происходит значи­тельное изменение их структурно-агрегатного состава в сторону ухудше­ния. Особенно быстро распад структурных комочков происходит в первые 3—5 лет. Отрицательные изменения структурного состава (сухое просеивание) черноземов в результате их сельскохозяйственного ис­пользования менее существенны; как правило, возрастает содержание микроагрегатов, и особенно агрегатов крупнее 10 мм. Вследствие этого коэффициент структурности пахотных горизонтов заметно уменьшается по сравнению с целиной и изменяется от 1,2 до 3,1.

**Таблица 2.1**

**Структурный состав черноземов ЦЧО /2/**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Почва** | **Номер и месторасположение разреза, угодье** | **Глубина, см** | **Содержание фракций, %**  **Размер, мм** | | | | | **Коэффициент структурности** |
| **более 10** | **10-15** | **5-1** | **1-0,25** | **менее 0,25** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Чернозем оподзоленный среднесуглинистый | А-1  Орловская обл., Болховский р-н, залежь | 0-20  30-40 | 5,2  6,1 | 21,0  26,9 | 37,7  36,8 | 25,7  23,3 | 10,4  6,9 | 5,4  6,7 |
| То же | А-2  Орловская обл., Болховский р-н, пашня | 0-20  30-40 | 28,0  21,0 | 21,0  19,0 | 29,0  39,0 | 9,0  14,0 | 13,0  7,0 | 1.4  2,6 |
| « | 13  Курская обл., Поныровский р-н, пашня | 0-27  40-50 | 38,8  24,4 | 19,8  26,5 | 31ё,8  40,7 | 4,6  4,2 | 5,0  4,2 | 1,3  2,5 |
| Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый | А-3  Орловская обл., Ливенский р-н, залежь | 0-10  30-40 | --  -- | 35,6  34,9 | 48,8  38.4 | 9,0  18,2 | 6,6  8,5 | 14,2  10,8 |
| То же | 9  Орловская обл.,Ливенский р-н, залежь | 0-27  40-49 | 20,8  9,2 | 13,2  21,7 | 31,1  56,1 | 11,9  8,9 | 23,0  4,1 | 1,3  6,5 |
| » | 152\* Липецкая обл., Измалковский р-н, пашня | 0—10  40—50 | 17,7  28,9 | 15,7  22,5 | 34,8  28,5 | 21,2  17,4 | 10,6  2,7 | 2,5  2,2 |
| Чернозем типич­ный тяжелосуг-лннистый | 16  Курская обл., Стрелецкая степь, целина | 0—20  40—50 | 7,4  2,8 | 20,8  7,7 | 58,3  48,2 | 9,4  31,4 | 4,1  9,9 | 7,7  6,9 |
| То же | 7  Курская обл., 'Тимский р-н, пашня | 0—27  40—50 | 19,0  5,3 | 22,3  23,4 | 34,9  56,4 | 16,1  10,4 | 7,7  4,5 | 2,7  9,2 |

**Продолжение таблицы 2.1.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Чернозем типич­ный глинистый | 160\* Воронежская обл., Эртиль-ский р-н, пашня | 0—10  40—50 | 16,3  13,1 | 10,6  20,1 | 42,4  41,9 | 22,4  18,3 | 8,3  6,6 | 3,1  4,1 |
| Чернозем обык­новенный гли­нистый | 17 Воронежская обл., Каменная степь, залежь | 0—10  40—50 | 7,0  6,8 | 11,6  21,9 | 45,6  58,2 | 22,5  8,3 | 13,3  4,8 | 3,9  7,6 |
| То же | А-8 Воронежская обл., Каменная степь, пашня | 0—15  45—55 | 15,0  23,7 | 11,0  14,9 | 27,7  43,6 | 29,9  9,9 | 16,4  7,9 | 2,2  2,2 |
| > | 14 Белгородская обл., Вейделев-ский р-н, пашня | 0—26  40—50 | 12,5  5,6 | 8,9  28,4 | 34,5  55,7 | 27,3  6,8 | 16,8  3,5 | 2,4  10,0 |
| Чернозем южный глинистый | А-4 Воронежская обл., Богучар-ский р-н, залежь | 0—10  30—40 | 1,6  2,4 | 24,8  24,6 | 48,8  46,7 | 17,5  21,7 | 7,3  4,6 | 10,2  13,3 |
| То же | 4 Воронежская обл., Богучар-ский р-н, пашня | 0—10  30—40 | 43,2  10,4 | 16,9  31,1 | 24,3  54,2 | 12,3  3,2 | 3,3  1,1 | 1,2  7,7 |
| Чернозем южный тяжелосуглинис-тый | 43 Воронежская обл., Петропав­ловский р-н, пашня | 0—10  40—50 | 26,1  26,1 | 14,5  15,2 | 21,2  28,9 | 23,7  18,3 | 14,5  11,5 | 1,5  1,7 |
| » | 152\* Липецкая обл., Измалковский р-н, пашня | 0—10 40—50 | 17,7 28,9 | 15,7 22,5 | 34,8 28,5 | 21,2 17,4 | 10,6 2,7 | 2,5  2,2 |
| Чернозем типич­ный тяжелосуг-лннистый | 16 Курская обл., Стрелецкая степь, целина | 0—20 40—50 | 7,4  2,8 | 20,8 7,7 | 58,3 48,2 | 9,4 31,4 | 4,1  9,9 | 7,7  6,9 |

**Продолжение таблицы 2.1.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| То же | 7 Курская обл., Тимский р-н, пашня | 0—27 40—50 | 19,0 5,3 | 22,3 23,4 | 34,9 56,4 | 16,1 10,4 | 7,7  4,5 | 2,7  9,2 |
| Чернозем типич­ный глинистый | 160\* Воронежская обл., Эртиль-ский р-н, пашня | 0—10 40—50 | 16,3 13,1 | 10,6 20,1 | 42,4 41,9 | 22,4 18,3 | 8,3  6,6 | 3,1  4,1 |
| Чернозем обык­новенный гли­нистый | 17 Воронежская обл., Каменная степь, залежь | 0—10 40—50 | 7,0  6,8 | 11,6 21,9 | 45,6 58,2 | 22,5 8,3 | 13,3 4,8 | 3,9  7,6 |
| То же | А-8 Воронежская обл., Каменная степь, пашня | 0—15 45—55 | 15,0 23,7 | 11,0 14,9 | 27,7 43,6 | 29,9 9,9 | 16,4 7,9 | 2,2  2,2 |
| > | 14 Белгородская обл., Вейделев-ский р-н, пашня | 0—26 40—50 | 12,5 5,6 | 8,9 28,4 | 34,5 55,7 | 27,3 6,8 | 16,8 3,5 | 2,4  10,0 |
| Чернозем южный глинистый | А-4 Воронежская обл., Богучар-ский р-н, залежь | 0—10 30—40 | 1,6  2,4 | 24,8 24,6 | 48,8 46,7 | 17,5 21,7 | 7,3  4,6 | 10,2  13,3 |
| То же | 4 Воронежская обл., Богучар-ский р-н, пашня | 0—10 30—40 | 43,2 10,4 | 16,9 31,1 | 24,3 54,2 | 12,3 3,2 | 3,3  1,1 | 1,2  7,7 |
| Чернозем южный тяжелосуглинистый | 43 Воронежская обл., Петропав­ловский р-н, пашня | 0—10 40—50 | 26,1 26,1 | 14,5 15,2 | 21,2 28,9 | 23,7 18,3 | 14,5 11,5 | 1,5  1,7 |

Ухудшение структуры черноземных почв при сельскохозяйственном использовании более заметно по данным агрегатного анализа (мокрое просеивание). В пахотных горизонтах всех подтипов черноземов резко уменьшается количество водопрочных агрегатов, и особенно комочков крупнее 1 мм. Содержание же микроагрегатов заметно возрастает.

**Таблица 2.2**

Водопрочность агрегатов в черноземах ЦЧО /2/

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Почва** | **Номер разреза,**  **угодье** | **Глубина взятия образца, см** | **Содержание фракций, %**  **Размер,мм** | | | **Критерий водопрочности агрегатов, %** |
| **5-1** | **1-0,25** | **менее**  **0,25** |
| **Чернозем оподзоленный сред-несуглинистый** | А-1, залежь | 0—20  30—40 | 12,5  15,5 | 36,0  38,0 | 51,5  46,5 | 54,1  57,7 |
| **То же** | А-2, пашня | 0—20  30—40 | 10,4  13,1 | 19,8  16,6 | 69,8  70,3 | 34,7  31,9 |
| **»** | 13,  пашня | 0—27  40—50 | 16,6  24,0 | 45,4  36,2 | 38,0  39,8 | 65,3  62,8 |
| **Чернозем выще­лоченный тяже-лосуглинистый** | А-З, залежь | 0—10  30—40 | 19,4  22,1 | 40,1  39,5 | 40,5  38,4 | 63,7  67,3 |
| **То же** | 9,  пашня | 0—27  40—49 | 6,8  20,4 | 44,0  41,2 | 49,2  38,4 | 66,0  64,2 |
| **»** | 152\*, пашня | 0—10  40—50 | 8,4  27,6 | 30,9  43,5 | 60,7  28,9 | 44,0  73,1 |
| **Чернозем типич­ный тяжелосугли-нистый** | 16, целина | 0—20  40—50 | 69,5  43,8 | 16,0  24,7 | 14,5  31,5 | 89,2  76,0 |
| **То же** | 7,  пашня | 0—27  40—50 | 9,5  26,6 | 45,8  40,0 | 44,7  33,4 | 59,9  69,7 |
| **Чернозем типич­ный глинистый** | 160\*, пашня | 0—10  40—50 | 9,0  33,7 | 36,4  42,0 | 54,6  24,3 | 49,5  81,0 |
| **Чернозем обык­новенный гли­нистый** | 17,  залежь | 0—10  40—50 | 34,2  49,7 | 34,4  27,6 | 31,4  22,7 | 79,1  81,2 |
| **То же** | А-8, пашня | 0—15  45—55 | 2,3  18,7 | 29,3  41,3 | 68,4  40,0 | 37,8  65,1 |
| **Чернозем обык­новенный глинис­тый** | 14,  пашня | 0—26  40—50 | 7,2  56,0 | 49,3  27,7 | 43,5  16,3 | 67,9  86,7 |
| **Чернозем юж­ный глинистый** | А-4, залежь | 0—10  30—40 | 51,5  36,5 | 24,8  30,5 | 23,7  33,0 | 82,3  70,2 |
| **То же** | 4,  пашня | 0—10  30—40 | 28,4  56,7 | 33,9  24,0 | 37,7  19,3 | 62,8  81,6 |
| **Чернозем юж­ный тяжелосу-глинистый** | 43,  пашня | 0—10  40—50 | 0,6  15,6 | 23,2  33,0 | 76,2  51,4 | 27,8  54,9 |

По этой причине критерий водопрочности агрегатов относительно невысок и колеблется от 27,8 до 67,9% /2/. Структурно-агрегатный состав подпахотных горизонтов черноземных почв по показателям близок к составу целинных и залежных черноземов ( таблицы 2.2., 2.3.).

**Таблица 2.3**

**Статистические показатели водопрочных агре****гатов >0,25 мм в черноземах**

**ЦЧО** /2/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ горизонта** | **Индекс горизонта** | **n** | **м** | **σ** | **m** | **v** | **V0,95** | **Р 0,95** | **М min** | **M max** |
| Черноземы оподзоленные | | | | | | | | | | |
| 1 | Апах | 6 | 47,4 | 13,73 | 5,61 | 28,9 | 74,4 | 30,4 | 33,0 | 61,8 |
| 2 | Ап/п | 6 | 53,6 | 13,65 | 5,57 | 25,5 | 65,5 | 26,7 | 39,2 | 67,9 |
| *Черноземы выщелоченные* | | | | | | | | | | |
| 3 | Апах | 11 | 41,2 | 9,00 | 2,71 | 21,8 | 48,7 | 14,7 | 35,2 | 47,3 |
| 4 | Ап/п | 11 | 61,9 | 9,03 | 2,72 | 14,6 | 32,6 | 9,8 | 55,8 | 67,9 |
| *Черноземы типичные* | | | | | | | | | | |
| 5 | Апах | 19 | 50,1 | 6,05 | 1,39 | 12,1 | 25,4 | 5,8 | 47,1 | 53,0 |
| 6 | Ап/п | 19 | 67,2 | 7,55 | 1,73 | 11,3 | 23,6 | 5,4 | 63,5 | 70,8 |
| Черноземы обыкновенные | | | | | | | | | | |
| 7 | Апах | 19 | 37,9 | 9,45 | 2,17 | 24,9 | 52,3 | 12,0 | 33,4 | 42,5 |
| 8 | Ап/п | 19 | 58,8 | 10,24 | 2,35 | 17,4 | 36,6 | 8,4 | 53,9 | 63,8 |
| Черноземы южные | | | | | | | | | | |
| 9 | Апах | 7 | 38,5 | 13,25 | 5,01 | 34,4 | 84,3 | 31,9 | 26,3 | 50,8 |
|  | Ап/п | 7 | 61,1 | 19,33 | 7,30 | 31,6 | 77,5 | 29,3 | 43,2 | 79,0 |

*Примечание*.n-число определений; М.-среднее арифметическое; σ-среднее квадратичное отклонение; m-ошибка среднего арифметического; V-коэффициент вариации; V0,95-оказатель относительного вероятного разнообразия для вероятности Р=0,95; Ро,95-показатель относительной вероятной погрешности; М.min и М *тах-*возможные минимальные и максимальные значения генерального среднего арифметического при Р=0,95.

**Таблица 2.4**

**Значение критериев t-Стьюдента, рассчитанных ( числитель ) и**

**табличных для вероятности Р=0,95 ( знаменатель ) при оценке**

**значимости различий средних арифметических величин**

**водопрочных агрегатов в черноземах** /2/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ горизонта** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **1** | -- | --  0,78  2,23 | --  1,13  2,13 | -- | --  0,47  2,45 | -- | -- 1,93  2,07 | -- | --  1,19  2,20 | -- |
| **2** | 0,78  2,23 | -- | -- | 1,52  2,13 | -- | 2,33  2,45 | -- | 1,00  2,07 | -- | 0,79  2,20 |
| **3** | 1,13  2,13 | -- | -- | 5,38  2,09 | 3,24  2,05 | -- | 0,94  2,05 | -- | 0,52  2,12 | -- |
| **4** | -- | 1,52  2,13 | 5,38  2,09 | -- | -- | 1,73  2,05 | -- | 0,83  2,05 | -- | 0,10  2,31 |
| **5** | 0,47  2,45 | -- | 3,24  2,05 | -- | -- | 7,71  2,04 | 4,73  2,04 | -- | 2,23  2,36 | -- |
| **6** | -- | 2,33  2,45 | -- | 1,73  2,05 | 7,71  2,04 | -- | -- | 2,88  2,03 | -- | 0,81  2,36 |
| **7** | 1,93  2,07 | -- | 0,94  2,05 | -- | 4,73  2,04 | -- | -- | 6,54  2,04 | 0,13  2,06 | -- |
| **8** | -- | 1,00  2,07 | -- | 0,83  2,05 | -- | 2,88  2,03 | 6,54  2,04 | -- | -- | 0,30  2,36 |
| **9** | 1,19  2,20 | -- | 0,52  2,12 | -- | 2,23  2,36 | -- | 0,13  2,06 | -- | -- | 2,55  2,18 |
| **10** | -- | 0,79  2,20 | -- | 0,10  2,31 | -- | 0,81  2,36 | -- | 0,30  2,36 | 2,55  2,18 | -- |

Примечание. Условные обозначения даны в таблице 2.3.

Статистическая обработка агрономически ценных водопрочных агрегатов (5-0,25 мм) в исследуемых почвах показала ( таблица 2.3. ), что максимальной величиной отличаются пахотные горизонты типичных черноземов. Основные статистические показатели, характеризующие варьирование водопрочных агрегатов в пахотных горизонтах черноземов ЦЧО, существенно различаются. Так, например, показатели относительного вероятного разнообразия и относительной вероятной погрешности изменя­ются соответственно в пределах 25,4—84,3% и 5,8—31,9%. Их величины — наименьшие в типичных черноземах, наибольшие — в оподзоленных и южных черноземах. Такая же закономерность отмечается в изме­нении минимальных и максимальных величин водопрочных агрегатов: наиболее узкие пределы в типичных черноземах, наиболее же широкие — в оподзоленных и южных черноземах /2/.

На заключительной стадии наших исследований была проведена оценка значимости различий средних арифметических величин водопрочных агрегатов в изучаемых черноземах для вероятности Р=0,95 (таблица 2.4.). Оказалось, что, во-первых, во всех подтипах черноземов, кроме оподзолен­ных, пахотные и подпахотные горизонты по содержанию водопрочных аг­регатов значимо отличны друг от друга; во-вторых, пахотные горизонты типичных черноземов по этому показателю значимо отличны от выще­лоченных и обыкновенных черноземов, между другими подтипами черно­земов наблюдаемые различия незначимы; в-третьих, подпахотные горизонты исследуемых черноземов по количеству водопрочных агрегатов не различаются, значимые различия отмечаются лишь между типичными и обыкновенными черноземами.

Таким образом, агрономически ценная структура, свойственная черноземам ЦЧО в естественном состоянии, претерпевает существенные изменения в сторону ухудшения при сельскохозяйственном использовании: увеличивается глыбистость пахотных горизонтов и заметно уменьшается степень водопрочности агрегатов. Вследствие этого повышение продуктивности исследуемых почв в первую очередь связано с внедрением комплекса мероприятий, направленных на создание и сохранение в них агрономически ценной структуры.

**3. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОРОШЕНИЯ**

Многие показатели физических свойств почв очень динамичны и поэтому претерпевают существенные изменения при сельскохозяйственном использовании земель. Особенно интенсивно это происходит при нарушении естественно сложившихся условий увлажнения в результате введения почвенных массивов в орошаемое земледелие.

Разрушение структуры почв происходит в основном за счет механического разрушительного действия поливных вод и в результате вытеснения кальция из поглощающего комплекса.

Изучение этого вопроса проводилось в хозяйствах Воронежской области. На основе изучения фондовых материалов и полевого рекогносцировочного обследования орошаемых территорий на каждом из двух подтипов черноземов были выбраны ключевые участки, образующие хронологические ряды со следующими сроками орошения: 5, 10, 15 и более 30 лет /3/.

В основу выбора исследуемых объектов была положена идентичность почвенных, геоморфологических, гидрологических (уровень грунтовых вод >10м) условий, почвообразующих пород (лёссовидные суглинки), сельскохозяйственного использования (под многолетние травы, в основном под люцерну) II способа полива (дождевание машинами «Волжанка» и «Фрегат») /3/.

Параллельно каждому орошаемому участку в аналогичных почвенно-экономических условиях в качестве контроля выбраны опытные участки (без орошения).

На каждом из выбранных участков методом парных разрезов (оро­шаемый участок — богара) из шести точек отбирали почвенные образцы на глубину до 50 см, методом сплошной колонки (из каждых 10 см). В образцах определяли структурно-агрегатный состав по методу Саввинова.

**Таблица 3.1**

Структурно-агрегатный состав неорошаемых и орошаемых черноземов обыкновенных, % совхоза «Ударник» Бутурлиновского района Воронежской области /3/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Срок орошения,№ разреза** | **Глубина взятия образца,см** | Размеры фракций, мм | | | | | | | | | **Коэффициент структурности** | **Сумма водопрочных агрегатов, %** | **Критерий водопрочности** |
| **>10** | **10-5** | **5-3** | **3-2** | **2-1** | **1,0-0,5** | **0,5-0,25** | **<0,25** | **0,25** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| **Без орошения**  **р. 22а**  **15,**  **р.22** | **0-10** | 10,3 | 9,8 | 14,9  3,7 | 17,6  9,5 | 30,8  13,2 | 3,4  17,4 | 7,7  23,4 | 5,5  52,8 | 84,5 | 5,3 | 67,2 | 71,1 |
| **10-20** | 18,2 | 19,7 | 17,2  3,5 | 12,8  20,1 | 19,5  10,3 | 2,9  15,5 | 5,3  23,0 | 4,4  27,6 | 77,4 | 3,4 | 72,4 | 75,7 |
| **20-30** | 22,8 | 15,2 | 16,6  4,2 | 13,7  9,2 | 17,7  14,6 | 2,6  15,7 | 5,8  23,6 | 5,6  32,9 | 71,6 | 2,5 | 67,1 | 71,0 |
| **0-30** | 17,1 | 14,9 | 16,2  3,8 | 14,7  12,9 | 22,7  12,7 | 3,0  16,2 | 6,2  23,2 | 5,2  31,1 | 77,7 | 3,7 | 68,9 | 72,7 |
| **30-40** | 10,9 | 12,9 | 22,7  4,8 | 18,5  10.0 | 20,1  26,4 | 2,5  22,0 | 6,0  29,5 | 6,4  7,3 | 82,7 | 4,8 | 92,7 | 99,0 |
| **40-50** | 13,2 | 12,8 | 20,0  6,0 | 17,1  6,4 | 18,5  14,3 | 2,5  17,6 | 7,5  24,2 | 8,4  31,5 | 78,4 | 3,6 | 68,5 | 78,4 |
| **30-50** | 12,1 | 12,9 | 21,4  5,4 | 17,8  8,2 | 19,3  20,3 | 2,5  19,8 | 6,7  29,6 | 7,4  19,3 | 80,6 | 4,2 | 80,6 | 87,1 |
| **0-10** | 34,9 | 20,2 | 17,6  1,2 | 12,0  1,8 | 10,2  11,6 | 1,3  16,7 | 2,4  36,4 | 1,4  32,3 | 63,7 | 1,8 | 67,7 | 67,6 |
| **10-20** | 20,5 | 32,4 | 21,6  2,4 | 9,9  3,8 | 12,4  14,3 | 1,2  16,1 | 2,90  29,3 | 1,5  34,1 | 72,5 | 3,9 | 65,9 | 66,9 |
| **20-30** | 23,0 | 29,0 | 20,0  1,8 | 10,7  4,2 | 10,7  23,4 | 1,6  15,4 | 2,8  28,5 | 2,4  26,7 | 74,6 | 2,9 | 73,7 | 75,1 |
| **0-30** | 26,1 | 27,2 | 19,7  1,8 | 10,9  3,3 | 11,0  16,4 | 7,4  16,1 | 2,4  31,4 | 1,8  31,0 | 72,7 | 2,9 | 70,0 | 70,3 |
| **30-40** | 25,4 | 24,3 | 17,5  2,1 | 10,7  9,6 | 11,7  31,8 | 1,6  13,6 | 4,2  19,8 | 4,6  21,3 | 70,0 | 2,3 | 76,9 | 80,6 |
| **40-50** | 27,3 | 25,0 | 16,4  1,8 | 10,9  9,0 | 11,0  32,3 | 1,8  11,8 | 3,1  21,8 | 4,5  23,3 | 68,2 | 2,1 | 76,6 | 80,3 |
| **30-50** | 26,4 | 24,7 | 17,0  1,9 | 10,8  9,3 | 11,3  32,0 | 1,7  12,7 | 3,7  26,8 | 4,6  23,2 | 69,1 | 2,2 | 76,8 | 80,5 |

**Таблица 3.2**

Структурно-агрегатный состав неорошаемых и орошаемых черноземов типичных, % совхоза «Ударник» Бутурлиновского района Воронежской области /3/

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Срок орошения,№ разреза** | **Глубина взятия образца,см** | Размеры фракций, мм | | | | | | | | | **Коэффициент структурности** | **Сумма водопрочных агрегатов, %** | **Критерий водопрочности** |
| **>10** | **10-5** | **5-3** | **3-2** | **2-1** | **1,0-0,5** | **0,5-0,25** | **<0,25** | **0,25** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| **Без орошения**  **р. 21а**  **15,**  **р.21** | **0-10** | 13,0 | 11,7 | 13,9  3,5 | 16,1  4,6 | 27,8  25,5 | 3,6  16,1 | 8,3  22,1 | 5,6  28,2 | 81,4 | 4,4 | 71,8 | 76,1 |
| **10-20** | 23,0 | 14,1 | 12,0  1,8 | 10,2  2,5 | 20,2  11,7 | 3,4  16,8 | 9,4  30,7 | 7,7  36,5 | 69,3 | 2,3 | 63,5 | 68,8 |
| **20-30** | 15,2 | 12,1 | 13,9  2,1 | 12,6  5,2 | 21,6  18,3 | 3,4  15,9 | 11,4  27,0 | 9,8  31,5 | 75,0 | 3,0 | 68,5 | 75,9 |
| **0-30** | 17,0 | 12,6 | 13,3  2,5 | 13,0  4,1 | 23,2  18,5 | 3,5  16,3 | 9,7  26,0 | 7,7  32,3 | 75,2 | 3,2 | 67,9 | 73,6 |
| **40-50** | 14,6 | 13,9 | 18,8  2,4 | 15,9  11,6 | 19,2  24,5 | 2,6  12,6 | 7,5  19,9 | 7,5  29,0 | 77,9 | 3,5 | 71,0 | 76,8 |
| **30-50** | 14,4 | 13,8 | 17,7  2,3 | 15,3  10,9 | 20,0  25,6 | 2,7  13,2 | 8,4  20,9 | 7,7  27,1 | 77,8 | 3,5 | 72,9 | 79,0 |
| **0-10** | 41,9 | 90,9 | 12,9  0,8 | 9,6  14,3 | 9,5  7,7 | 1,3  17,5 | 2,4  20,8 | 1,5  38,9 | 55,7 | 1,3 | 61,1 | 62,0 |
| **10-20** | 29,8 | 26,9 | 18,2  0,5 | 9,9  15,5 | 9,6  11,2 | 1,3  16,0 | 2,5  16,8 | 1,8  39,9 | 68,4 | 2,2 | 60,1 | 61,2 |
| **20-30** | 20,5 | 29,0 | 20,9  1,1 | 12,0  3,5 | 11,2  11,0 | 1,5  13,3 | 3,0  20,5 | 2,4  50,6 | 77,6 | 3,5 | 49,4 | 50,6 |
| **0-30** | 30,7 | 25,6 | 17,3  0,8 | 10,5  11,1 | 10,0  10,0 | 2,4  15,6 | 2,6  19,4 | 1,9  43,1 | 67,2 | 2,3 | 50,9 | 58,0 |
| **30-40** | 25,5 | 26,1 | 17,2  4,6 | 10,1  7,5 | 11,6  19,9 | 1,6  14,6 | 3,9  16,8 | 4,0  36,6 | 70,3 | 2,4 | 63,4 | 66,0 |
| **40-50** | 24,6 | 24,9 | 16,9  2,0 | 10,6  5,0 | 12,3  7,7 | 1,8  13,4 | 4,4  17,4 | 4,5  54,5 | 70,9 | 2,4 | 45,5 | 47,6 |
| **30-50** | 25,0 | 25,5 | 17,1  3,3 | 10,3  6,2 | 12,0  13,8 | 1,7  14,0 | 4,2  17,1 | 4,2  45,6 | 70,6 | 2,4 | 54,4 | 57,0 |

Доля агрегатов размером более 0,25 мм в слое О—30 см в обоих подтипах почв составляет около 95% (таблица 3.1.,3.2. ). Ниже по профилю (слой 30—50 см) количество данных агрегатов уменьшается незначительно. Содержание агрегатов размером более 10 мм в верхнем слое (0—30 см) черноземов равно в среднем 17%.В слое 40—50 см кол-ичество их несколько меньше и составляет 14,4% для типичного и 12,1% для обыкновенного черноземов. Снижение макроструктурных элементов в указанных горизонтах, по-видимому, связано с ослаблением воздействия сельскохозяйственной техники на более глубокие слои почвы. Неорошаемые черноземы содержат значительное количество агрономически ценных структурных агрегатов. В пахотном горизонте чер­ноземов содержание их варьирует от 75,2 до 77,7% /3/.

Орошение черноземов в течение 15 лет привело к заметным измене­ниям структуры почв. Структура пахотного и подпахотного горизонтов приобрела отчетливо выраженные черты глыбистости. Количество агрегатов размером более 10 мм при орошении в верхнем 30-сантиметровом слое увеличилось почти в 2 раза и составило в типичном черноземе 30,7%, в обыкновенном—26,11%; в слое 40—50см эта фракция также увеличилась и составила соответственно 25,0 и 26,4%.

Таким образом, количество агрегатов диаметром более 10' см в слое 0—30 см увеличилось при орошении в типичном черноземе на 13,7%, в обыкновенном—на 9%, в слое 30—50см—соответственно на 10,6 и 14,3%.

За счет образования глыб в почвах орошаемых участков снизилось содержание агрегатов размером менее 0,25 мм. В слое типичных черноземов 0—30 см снижение составило 5,8%, обыкновенных—3,4%; в слое 40-50 см эти величины соответственно разны 2,5 и 3,8% /3/.

Под воздействием орошения изменилось и количество агрономически ценных структурных агрегатов. Как в типичных, так и в обыкновен­ных черноземах отмечено снижение их содержания. Таким образом, орошение оказало заметное влияние на 'структурно-агрегатный состав верхнего 50-сантиметрового слоя исследуемых почв.

По результатам мокрого просеивания почвы неорошаемых контрольных участков характеризуются достаточно высоким содержанием водопрочных агрегатов. Их количество в верхней части профиля (слой 0—30 см) составляет 68—69% (см. таблица 11, 12).

Водопрочность структуры, по А. Ф. Вадюниной и 3. А. Корчагиной , имеет двоякую природу. Она может быть обусловлена стойким химическим и физико-химическим закреплением коллоидов (необратимая коагуляция коллоидов). С другой стороны, агрегаты могут быть водо­прочными вследствие их неводопроницаемости при резком снижении по-розности. В наших исследованиях в условиях орошения возрастает плот­ность почв, снижается порозность и водопроницаемость, т. е. можно ожи­дать и увеличение водопрочности структурных агрегатов. Однако анализ показал снижение водопрочности агрегатов во всем верхнем 50-салти-мстровом слое орошаемых типичных и обыкновенных черноземов. Можно предположить, что причиной этого являются изменения физико-химических свойств исследуемых почв.

Изменение водопрочности агрегатов обусловливает снижение крите­рия водопрочности орошаемых почв (в большей степени черноземов типичных). В слое 0—30 см критерий водопрочности черноземов типичных уменьшается на 15,6.%, черноземов обыкновенных—на 2'%.

В слое 30—50' см наиболее заметное уменьшение критерия водопрочности также наблюдается у черноземов типичных (от 7,9 до 57,0%) /3/.

Таким образом, орошение черноземов приводит к заметному ухудшению их структурного состояния, изменения охватывают значительную толщу почвенного профиля (50см) и наиболее сильно выражаются в уменьшении количества агрономически ценных структурных агрегатов и увеличении глыбистости.

**Заключение**

Структура почв, отражая характер почвообразовательного процесса, является одним из существенных факторов почвенного плодородия. Общеизвестно, что многие свойства почв, особенно физические, находятся в тесной коррелятивной зависимости от почвенной структуры. Длитель­ное сельскохозяйственное использование черноземов и других почв ЦЧО приводит к ухудшению их структуры, обусловливающей неблагоприятные изменения водно-воздушного, теплового и питательного режимов. Кроме того, ухудшение структуры почв влечет за собой уменьшение их водо­проницаемости и, как следствие, развитие процессов водной эрозии, осо­бенно заметных в западной части ЦЧО, расположенной в пределах Сред­нерусской возвышенности. Поэтому рациональное сельскохозяйственное использование черноземных почв немыслимо без создания и сохранения водопрочной агрономически ценной структуры.

**Список использованных источников**

1. Адерихин П.Г. Почвы Воронежской области. – Воронеж, 1963.-263c

2. Адерихин П.Г., Королев В.А. Изменение структурного и агрегатного состава черноземов ЦЧО при сельскохозяйственном использовании//Генезис, свойства и мелиорация почв среднерусского Черноземья.‑ Воронеж: Изд-во ВГУ, 1987.‑ с. 21-29.

3. Ковалев И.И., Логошин В.И. Изменение структурно-агрегатного состава черноземов Воронежской области под влиянием орошения// Агроэкологические проблемы плодородия и охраны почв Среднерусской лесостепи.‑ Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. – с.32-39.

4. Богатырева З.С. Структура черноземов обыкновенных смытых в Каменной степи под травянистой и лесной растительностью//Почвенный покров ЦЧО и его рациональное использование. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1982.‑ с.65-71.

5. Королев В.А., Прудников О.И., Шевченко В.М. Изменение физических свойств обыкновенных черноземов воронежской области при длительном сельскохозяйственном использовании//Изменение почв Центрального Черноземья под влиянием антропогенных факторов.‑ Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986.‑ с. 25-34.

6. Адерихин П.Г., Королев В.А., Шевченко В.М. Влияние орошения на основные физические и некоторые водно-физические свойства обыкновенных черноземов Воронежской области//Мелиорация и рекультивация почв Центрального Черноземья.‑ Воронеж: Изд-во ВГУ, 1982.‑ с. 4-14.