

ИЗМЕНЕНИЕ ЧЕРНОЗЁМОВ СТАВРОПОЛЬЯ ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ ИХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

В. С. Цховребов, В. Я. Лысенко

Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь, Россия

Tshovrebov@mail.ru

АННОТАЦИЯ. При вовлечении целинных чернозёмов Центрального Предкавказья в пашню происходят их коренные изменения: усиление темпов выветривания минеральной материи; слитизация, уплотнение и обесструктурирование; снижение содержания органического вещества; обеднение подвижными формами элементов питания; подкисление и подщелачивание; переувлажнение, подтопление и заболачивание; развитие водной и ветровой эрозии. Такие изменения нельзя назвать эволюцией. Начался процесс деградации или метаморфоза почв.

Ключевые слова: чернозёмы, слитизация, выветривание, органическое вещество, подкисление, подщелачивание, обеднение почв, подтопление.

Чернозёмы Центрального Предкавказья представлены в основном южными, обыкновенными (карбонатными и солонцеватыми) и, в незначительной степени, выщелоченными подтипами. При вовлечении целинных почв в пашню происходят их коренные изменения. Наиболее характерными деградационными признаками для них являются:

1. Усиление темпов выветривания минеральной материи, выраженное в трансформации кластогенных и перестройке в составе глинистых минералов;
2. Слитизация, уплотнение и обесструктурирование;
3. Снижение содержания органического вещества;
4. Обеднение подвижными и валовыми формами элементов питания;
6. Подкисление и подщелачивание почв;
7. Переувлажнение, подтопление и заболачивание;
8. Развитие водной и ветровой эрозии.

Все перечисленные негативные признаки почв являются приобретёнными и прямым следствием антропогенного фактора. Его влияние обусловлено, во первых, выращиванием сельскохозяйственной продукции, выносом элементов питания и их отчуждением вместе с урожаем. Отчуждение, как правило, бывает безвозвратным. С минеральными удобрениями частично восполняется потеря некоторых макроэлементов. Возврат микроэлементов под

большим вопросом. Это провоцирует, в первую очередь, обеднение почв агроценозов. [1].

Проведённые нами исследования свидетельствуют о том, что на пашне по сравнению с целиной на всех подтипах чернозёмов Центрального Предкавказья после 100–150 лет использования происходит изменение морфологических признаков минералов, выраженное в их помутнении, сглаживании острых углов, появлению каверн [2]. Просматривается это, прежде всего, на минералах с низкой (пироксены, амфиболы, биотит) и средней (группа эпидота, апатит) химической устойчивостью. На минералах с высокой химической устойчивостью (андалузит, силиманит, дистен, ставролит, анатаз, шпинель, рутил, группа циркона, ильменит) также просматриваются выявленные изменения, но в меньших масштабах.

Среди глинистых минералов заметно возрастание доли сильнонабухающих монтмориллонитов (сметитов): на чернозёмах южных и обыкновенных до 26–30%, солонцеватослитых – до 46–50%, выщелоченных – до 28–32% от суммы. Это в 1,5–2 раза выше, чем на целине. Выявленные изменения происходят за счет перестройки в системе смектит – гидрослюды (иллит). Количество каолинита остаётся практически неизменным.

Выявленная смектизация глинистых минералов является основной причиной слитизации, которая приводит к сильному уплотнению и обесструктурированию почв [3]. Некото-

рыми исследователями принято считать, что в уплотнении и слитизации почв решающую роль играет тяжёлая сельскохозяйственная техника, оказывающая механическое давление на почвенную систему [4]. При более глубоком рассмотрении этой проблемы нами выявлено, что уплотнение почв носит не механический, а электрохимический характер. Основной причиной служит, также, обеднение почв агроценозов, усиление темпов выветривания минералов, удаление из структуры ППК и гидрослюд элементов питания и, особенно, калия. Именно удаление калия из структуры иллитов приводит к новообразованию монтмориллонитов [5].

Следующим немаловажным фактором слитизации является накопление поликремниевых кислот. В условиях агроценозов при увеличении темпов выветривания минеральной основы почв происходит активное образование монокремниевых кислот, которые при высоких концентрациях образуют поликремниевые аналоги, а затем и коллоидные разновидности, способные нести заряд [6]. Коллоидный кремнезём работает как слитообразующий фактор, может склеивать почвенные частицы и ухудшать физические свойства почв.

В наших исследованиях установлено, что целинные угодья чернозёмов карбонатных содержат в среднем от 46 до 98 мг/100г коллоидного кремнезёма. На пашне этот показатель возрастает в 2–3 раза. Аналогичная картина наблюдается и на чернозёмах выщелоченных и солонцевато-слитых.

Третьим фактором слитообразования является потеря свободных карбонатов в агроценозах, особенно в верхних горизонтах почв. В карбонатных чернозёмах (южных и обыкновенных) снижение CaCO_3 составляет 2–3% при содержании на целине в среднем 5–6%. В чернозёмах выщелоченных и солонцеватых свободные карбонаты отсутствуют. А как известно кальций выполняет роль структурообразователя в почве.

Катастрофическим является снижение содержания органического вещества. За 100–150 лет эксплуатации чернозёмов Ставрополя в пашне снижение гумуса составило от 20 до 40% и более от первоначального количества. Наиболее заметны такие изменения на чернозёмах карбонатных и выщелоченных и ме-

нее заметны на чернозёмах солонцеватых. В первую очередь это касается лабильных соединений органического вещества и в меньшей степени собственно гумуса (гумусовых кислот и гумина).

В условиях агроценозов чернозёмы претерпевают значительное обеднение по содержанию элементов питания. Это обусловлено выращиванием сельскохозяйственной продукции, выносом элементов питания и их отчуждением вместе с урожаем [7,8].

Как показали наши исследования обеспеченность чернозёмов различных подтипов в первый тур обследования (начало 60-х лет прошлого столетия) подвижным фосфором была относительно одинаковая и составляла в пределах 13–16 мг/кг. К началу 90-х эта цифра за счет активизации внесения фосфорных удобрений возросла до 25–33 мг/кг. В конце прошлого века и в начале настоящего наблюдалось снижение исследуемой величины до 18–23 мг/кг за счёт незначительного внесения, а иногда и отсутствия минеральных удобрений. При возобновлении внесения удобрений содержание подвижного фосфора увеличилось и составило значительный разбег по различным подтипам черноземов. К настоящему времени исследуемая величина составляет в пределах 22–25 мг/кг на чернозёмах южных; 26–32 мг/кг на чернозёмах обыкновенных; 28–35 мг/кг на выщелоченных и 20–23 мг/кг на солонцевато-слитых.

За этот же промежуток времени происходит снижение содержания подвижного калия с 412 мг/кг до 360 мг/кг на чернозёме южном; с 360 до 330 мг/кг на чернозёме обыкновенном; с 240 до 173 мг/кг на чернозёме выщелоченном. На чернозёме солонцевато-слитом особых изменений не наблюдалось и исследуемый показатель находился в пределах 330–340 мг/кг.

По содержанию подвижной серы чернозёмы края оценивались ещё 30–40 лет назад как среднеобеспеченные (6–12 мг/кг). В настоящее время около 80% территории почв пашни попали в разряд низкообеспеченных. Это в первую очередь сказывается на качестве получаемой продукции.

Попадая на пашне в условия минерального голода растения увеличивают темпы выветривания минеральной основы почв, с це-

лью удовлетворения пищевых потребностей [9]. Это является причиной продуцирования в почву микробиотой различных кислот органического или минерального происхождения. Активизируются не только процессы разрушения минеральной основы почв, но и снижение кислотности-щелочного потенциала. Щелочная реакция почвенного раствора на целине чернозёмов карбонатных ($pH=8,2-8,3$) снижается на пашне на 0,1–0,3 ед. и часто переходит в разряд слабощелочной. На чернозёмах выщелоченных нейтральная реакция среды (в пределах 6,6–6,9) снижается на 0,3–0,4 ед. и более и зачастую переходит в разряд слабокислой.

На переувлажнённых и подтопленных участках всей чернозёмной зоны происходит подщелачивание почв. Процесс идет, в отличие от подкисления, довольно быстро, в течение одного или нескольких вегетационных периодов. При глубоком и относительно длительном анаэробии за счёт нитратного и сульфатного дыхания через образование щелочей и соды. На таких участках или полях pH становится сильнощелочным ($pH > 8,6$) или близким к этим значениям, что затрудняет развитие сельскохозяйственных культур.

Подтопление и переувлажнение чернозёмов носит сугубо антропогенный характер и его невозможно отделить от всего Северного Кавказа [10]. В конце прошлого столетия площадь орошаемых земель чернозёмной зоны в СевероКавказском регионе достигла 2448 тыс. га, а в Ставропольском крае 443,3 тыс. га. Естественная гидрографическая сеть возросла

в крае с 0,13 км/км² до 0,42 км/км² в результате строительства оросительных систем. Построено 5 крупных оросительно-обводнительных каналов: Невиномысский, Правоегорлыкский, Большой Ставропольский, Терско-Кумский и Кумо-Манычский. К их числу необходимо прибавить большое количество водохранилищ, некоторые из которых напоминают моря: Цимлянское, Пролетарское, Веселовское, Сенгилевское, Чограйское, Новотроицкое. Длина магистральных, распределительных и оросительных каналов достигла 70 тыс. км. Оросительно-обводнительные системы были созданы без должной гидроизоляции и антифильтрующей защиты. КПД этих систем по данным Ф. Р. Зайделя и др. [11] составляет всего 0,4–0,5%. Около половины оросительных вод двинулись вниз в зону аэрации, вытеснили её, наполнили почво-грунты и местами выклиниваются на дневную поверхность, создавая мочаковые зоны, поросшие камышом. Площадь переувлажнённых участков составляет от 7 до 10% орошаемых земель.

Попутными процессами переувлажнению являются процессы засоления, оглеения, слитизации и подщелачивания почв. Это создает определённые проблемы обработки данных почв и вовлечения их в пашню [12].

Таким образом, чернозёмы Ставрополя, как и всего Северного Кавказа, претерпевают существенные изменения при вовлечении их в пашню. Такие изменения нельзя назвать эволюцией. Начался процесс деградации почв, который можно назвать *метаморфозом*.

CHANGES IN STAVROPOL CHERNOZEMS WHEN THEY ARE INVOLVED IN AGRICULTURAL USE

V. S. Tskhovrebov, V. Ya. Lysenko

Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Tshovrebov@mail.ru

ABSTRACT. When virgin chernozems of the Central Caucasus are involved in arable land, their fundamental changes occur: increased rates of weathering of mineral matter; fusion, compaction and de-structuring; decrease in organic matter; depletion of mobile forms of nutrients; acidification and alkalization; waterlogging, flooding and waterlogging; development of water and wind erosion. Such changes cannot be called evolution. The process of soil degradation or metamorphosis has begun.

Keywords: chernozems, slitization, weathering, organic matter, acidification, alkalization, soil depletion, flooding

Литература

- 1 Цховребов В. С., Есаулко А. Н., Новиков А. А. Современные проблемы плодородия почв Ставрополья// Агрохимический вестник. 2017. № 4. С. 3–8.
- 2 Цховребов В. С. Агрогенная деградация черноземов Центрального Предкавказья. – Ставрополь: Изд-во «Агрус», 2003. – 224 с.
- 3 Цховребов В. С., Фаизова В. И., Никифорова А. М., Калугин Д. В., Новиков А. А. Трансформация состава и свойств черноземов Центрального Предкавказья в результате сельскохозяйственного использования: монография. Ставрополь, 2016. – 248 с.
- 4 Терпелец В. И., Власенко В. П., Осипов А. В. Современные почвообразовательные процессы в гидро-метаморфизованных почвах Западного Предкавказья // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2012, № 5 (38). – С. 87–90.
- 5 Айлер Р. Химия кремнезёма – М.: Мир, 1982. – Т. 1,2. – 1127с.
- 6 Барбер С. А. Биологическая доступность питательных веществ в почве. Механистический подход/ М.: Агропромиздат, 1988. – 376 с.
- 7 Слюсарев В. И. Мониторинг состояния почвенного поглощающего комплекса чернозема выщелоченного в агрофитоценозе люцерны // Итоги научно-исследовательской работы за 2021. С. 100–102.
- 8 Цховребов В. С., Фаизова В. И., Никифорова А. М., Калугин Д. В., Новиков А. А. Трансформация состава и свойств черноземов Центрального Предкавказья в результате сельскохозяйственного использования: монография. Ставрополь, 2016. – 248 с.
- 9 Фаизова, В. И., Цховребов, В. С., Никифорова, А. М., Калугин, Д. В. Изменение физико-химических показателей черноземов Центрального Предкавказья при сельскохозяйственном использовании. // Агрохимический вестник, 2017, № 4, С. 17–19.
- 10 Цховребов В. С., Фаизова В. И., Калугин Д. В., Никифорова А. М., Новиков А. А. Эволюция и деградация чернозёмов Центрального Предкавказья // Вестник АПК Ставрополья, 2012, № 3 (7). – С. 123–125.
- 11 Зайдельман Ф. Р., Тюльпанов В. И., Ангелов Е. Н., Давыдов А. И. Почвы мочарных ландшафтов – формирование, агроэкология и мелиорация. М.: Издательство: МГУ, 1998. – 162 с.
- 12 Цховребов В. С., Грищенко Ю. В., Новиков А. А., Трубачёва Л. В. Причины и последствия подтопления чернозёмов выщелоченных левого берега реки Кубань// Агрохимический вестник. 2017. № 4. С. 26–30.