

## ЧЕРНОЗЕМЫ ЮЖНОГО ПРЕДБАЙКАЛЬЯ, ИХ АГРО- И ПОСТАГРОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

А. А. Козлова<sup>1,2</sup>, У. И. Людвиг<sup>1</sup>, В. С. Макковеева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия  
[allak2008@mail.ru](mailto:allak2008@mail.ru)

<sup>2</sup>Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук,  
г. Иркутск, Россия

**АННОТАЦИЯ.** Черноземы Южного Предбайкалья относятся к фациальному подтипу умеренно-холодных длительнопромерзающих почв. Поэтому мощность их гумусового горизонта ограничивается полуметровой толщей, невысоким содержанием и запасами гумуса. Интенсивное распахивание черноземов привело к значительному сокращению их мощности до уровня глубины вспашки. Заметно снизились содержание и запасы гумуса, по сравнению с целиной. Снятие агрогенного воздействия способствует восстановлению плодородия агрочерноземов, но процесс их регенерации в условиях резкоконтинентального климата Южного Предбайкалья заметно заторможен.

**Ключевые слова:** содержание и запасы гумуса, мощность гумусового горизонта, распахивание и регенерация почв, выщелоченные и обыкновенные черноземы, резкоконтинентальный климат.

**Актуальность.** Черноземы лесостепных и степных ландшафтов Южного Предбайкалья не образуют крупных массивов, а располагаются участками, чередующимися с серыми лесными и лугово-черноземными почвами. Они широко распространены на древних террасах рек, пологих, южных склонах коренных берегов. Почвообразующими породами служат лёссовидные суглинки буровато-палевого цвета аллювиального и делювиального происхождения, обогащенные карбонатами кальция и магния. Черноземы региона представлены в основном выщелоченными и обыкновенными подтипами. Выщелоченные черноземы в естественном состоянии формируются под луговыми ковыльно-разнотравными степями и приурочены обычно к средним и нижним частям склонов. В пределах Южного Предбайкалья они являются преобладающим подтипом. Обыкновенные черноземы развиваются в естественных условиях под злаково-полынными ассоциациями, как правило, на южных склонах и террасах рек [1–3].

На территории региона черноземы почти полностью распаханы. Выщелоченные черноземы – один из самых плодородных почв юга Иркутской области. Несмотря на высокую потенциальную обеспеченность элементами

питания, они нуждаются в сбалансированном применении удобрений. Сравнительно высоким естественным плодородием обладают и обыкновенные черноземы. Однако они распространены в засушливых районах и для повышения эффективного плодородия необходимо сохранение, накопление влаги и орошение.

**Условия.** Развитие черноземов в Южном Предбайкалье связано с уникальностью природных условий региона. Территория исследования расположена в центре Азиатского материка и представляет собой равнинную часть Сибирской платформы, расположенную на юге Иркутской области и включает Иркутско-Черемховскую равнину, юг Предбайкальской впадины, Приольхонское плато. Оно находится в аридной тени хребтов Западного и Восточного Саяна, а также горного обрамления озера Байкал. Геологическое строение региона неоднородно и представляет платформу с докембрийским кристаллическим фундаментом, перекрытым мощным чехлом палеозойских ниже- и верхнекембрийских, высококарбонатных и мезозойских юрских бескарбонатных отложений. Климат относится к резкоконтинентальному и формируется в условиях орграфической изоляции под большим влиянием Сибирского антициклона. В подтайге и лесо-

степи тип климата соотносится с умеренно теплым летом и умеренно суровой малоснежной зимой, а в степи – с недостаточно влажным климатом с умеренно теплым летом и умеренно суровой малоснежной зимой [4].

Вертикальная поясность явилась причиной дифференциации растительного и почвенного покрова, заметно усилила влияние экспозиционного фактора. Так, вершины водоразделов и увалов заняты подтаежными сосновыми и лиственнично-сосновыми бруснично-травяными лесами с дерново-подзолистыми, дерновыми лесными и дерново-карбонатными почвами. На склонах холмов и увалов располагаются сосново-березовые разнотравные леса с островами степей, под которыми развиты серые лесные почвы и черноземы выщелоченные. Речные террасы и пологие южные склоны заняты южно-сибирскими формациями разнотравно-злаковых и злаковых степей, в почвенном покрове которых представлены черноземы обыкновенные и каштановые почвы [5]. Таким образом, именно в аридной тени хребтов Западного и Восточного Саяна возникли особые условия формирования почв лесостепных и степных ландшафтов – черноземов.

Черноземы – это почвы высоких потенциальных возможностей. Несмотря на небольшую занимаемую ими площадь в почвенном покрове региона (всего около 10%), они были почти полностью распаханы. В годы реформ (90-е годы XX века) большинство пахотных земель было выведено из сельскохозяйственного использования, переведено в залежный режим, заросло сорной растительностью.

**Целью исследования** является анализ особенностей условий формирования и свойств черноземов на территории Южного Предбайкалья, а также их агро- и постагрогенной трансформации.

**Объекты и методы исследования.** Уникальность местоположения, природных условий позволило выделить территорию Южного Предбайкалья в отдельный почвенный округ с серыми лесными, дерново-подзолистыми, дерновыми лесными, дерново-карбонатными почвами и черноземами. Данная таксономическая единица относится к Красноярско-Иркутской провинции зоны серых лесных

почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов лесостепи, центральной лесостепной и почвенно-биоклиматической степной области суббореального пояса, находящаяся внутри бореального пояса [6].

Объектами исследования являлись черноземы выщелоченные и обыкновенные Южного Предбайкалья, находящиеся в целинном, пахотном и залежном состоянии.

Особенности свойств черноземов региона, степень их агро- и постагрогенной трансформации устанавливали с помощью гумусного состояния (мощности гумусового горизонта, содержания и запасов гумуса), реакции среды, содержания обменных оснований почв. Свойства черноземов определяли общепринятыми в почвоведении классическими методами анализа [7].

**Обсуждение результатов.** К отличительным особенностям черноземов Южного Предбайкалья относится интенсивное промерзание (до 2,5–3м), длительное нахождение почв (до 8 месяцев) в мерзлом состоянии, по этим показателям их относят к фациальному подтипу умеренно-холодных длительно промерзающих почв. Влияние резкоконтинентального климата сказалось на мощности гумусового горизонта исследуемых черноземов, глубина которого составляет всего 50 см, что связано с высокой концентрацией корней растений в самом верхнем (0–20 см) слое чернозема. Более глубокому проникновению корней препятствуют низкие температуры поздно оттаивающего в весенне-летний период почвогрунта [1, 3].

Не менее важной причиной малой мощности гумусового горизонта чернозема может служить и несколько иная интенсивность и темп биохимических процессов в условиях резкоконтинентального климата региона. В весеннее время они замедлены и усиливаются лишь к середине лета. Наиболее интенсивная микробиологическая деятельность наблюдается лишь в июле-августе, когда максимум осадков совпадает с максимальным прогреванием почвы [8]. Поэтому, разложение органических остатков происходит в значительно более короткий период лета, но скорость процесса может быть, заметно выше, чем в черноземах европейской части России. Образовавшееся гумусовое вещество быстро подвергается мороз-

ной денатурации, более резкой и длительной, чем в черноземах европейской части, а продукты гумификации остаются на месте своего образования. В связи с этим верхняя 0–20 см толща черноземов может содержать больше запасов гумуса по сравнению с восточноевропейскими аналогами, при этом в метровом слое их, как правило, меньше. Для черноземов региона характерно резкое падение содержания гумуса (до 2%) сразу под гумусовым горизонтом с перегибом у его нижней границы, и далее очень медленное снижение гумуса [1, 3].

Выщелоченные черноземы содержат 7–12% гумуса, они являются преобладающим подтипом. Между гумусовыми и карбонатными горизонтами располагается пестроокрашенный горизонт с гумусовыми языками. Реакция среды верхних горизонтов слабокислая, бескарбонатного горизонта В – более кислая, внизу профиля – слабощелочная за счет присутствия карбонатов кальция. Причиной такого распределения реакции среды по профилю выщелоченного чернозема является, скорее всего, литогенная неоднородность, разновозрастность горизонтов, а не почвообразование. Так, по мнению Г. А. Воробьевой [2] профиль черноземов Южного Предбайкалья – это гетерохронное образование: гумусовый горизонт А может быть отнесен к среднему-позднему голоцену, переходный горизонт АВ и подгумусовый светло-бурый бескарбонатный горизонт В – к раннему голоцену. Карбонатные горизонты Вса и ВСса относятся уже к верхнеплейстоценовой части разреза.

У обыкновенных черноземов количество гумуса чаще всего составляет 6–8%. От выщелоченных черноземов они отличаются более высоким положением карбонатного горизонта, который четко выражен в виде пятнистой, мучнистой или мицелярной формы. В нижней части профиля черноземов обыкновенных региона встречаются осолонцованные горизонты, в которых содержание натрия от емкости поглощения может достигать 11–16%. При этом выше 40–50 см содержание обменного натрия обычно не превышает 2–4% от емкости поглощения.

Своеобразная языковатость и карманистость гумуса в профиле черноземов региона является следствием палео- и криогенеза [1–3].

Являясь одними из самых плодородных почв, черноземы Южного Предбайкалья максимально были включены в сельскохозяйственный оборот. Их интенсивное распахивание привело к значительному снижению мощности гумусового горизонта, ограничивающегося только глубиной вспашки, а также заметному сокращению содержания и запасов гумуса, по сравнению с целиной. Этому способствовала изначально малая мощность гумусовых горизонтов целинных почв, что неизбежно привело к припахиванию нижележащих малоплодородных, как правило, высококарбонатных горизонтов. Произошло заметное подщелачивание пахотного горизонта черноземов, значительно ускорились эрозионные и дефляционные процессы, снизились уровни актуального (содержание подвижных NPK) и потенциального (содержание гумуса) плодородия.

В связи с реформированием земельных отношений в конце XX и начале XXI произошло значительное сокращение пахотных угодий, и перевод их в неконтролируемый залежный режим. По отдельным сельскохозяйственным районам Иркутской области оно составило 40–50%. Постагрогенная трансформация свойств почв имеет двойное значение. С одной стороны, зарастание пашни и превращение ее в залежь вновь влечет нарушение стабильности почвенных процессов и свойств. С другой, в них начинает идти процесс, направленный на восстановление их естественного состояния.

В условиях сурового климата региона процесс регенерации залежных агрочерноземов идет очень медленно, что определяется их низкой скоростью приращения мощности гумусового горизонта, содержания и запасов гумуса, питательных элементов.

**Заключение.** В последнее время пахотный клин на территории Южного Предбайкалья постепенно увеличивается, в обработку включаются все новые земли, в том числе ранее заброшенные. При этом необходимо учитывать, что высокая уязвимость черноземов региона в условиях резкоконтинентального климата при усилении интенсификации земледелия может привести к значительной потере ими плодородия, что требует применения и внедрения щадящих систем земледелия, в том числе адаптивно-ландшафтных, прецизионных.

Исследование выполнено при финансовой поддержке регионального гранта Российского научного фонда и Министерства экономического развития и промышленности Иркутской области (проект № 23–27–10013 (05–62–629/23)

«Трансформация постагрогенных почв и возможность их введения в сельскохозяйственный оборот в условиях интенсивного природопользования и глобальных изменений окружающей среды»).

## CHERNOZEMS OF THE SOUTH BAIKAL REGION, THEIR AGRO- AND POSTAGROGENIC TRANSFORMATION

A. A. Kozlova<sup>1,2</sup>, U. I. Ludwig<sup>1</sup>, V. S. Makkoveeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

[allak2008@mail.ru](mailto:allak2008@mail.ru)

<sup>2</sup>Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

**ABSTRACT.** The chernozems of the Southern Baikal region belong to the facies subtype of moderately cold, long-term freezing soils. Therefore, the thickness of their humus horizon is limited by a half-meter thickness and low humus content and reserves. Intensive plowing of chernozems has led to a significant reduction in its thickness to the level of plowing depth. The content and reserves of humus have noticeably decreased compared to virgin soil. Removing the agrogenic impact helps restore the fertility of agrochernozems, but the process of their regeneration in the harsh continental climate of the Southern Baikal region is greatly inhibited.

**Keywords:** *content and reserves of humus, thickness of the humus horizon, plowing and soil regeneration, chernozems, sharply continental climat*

### Литература

- 1 Кузьмин В. А. Почвы Предбайкальского участка зоны БАМ // Почвенно-географические и ландшафтно-геохимические исследования в зоне БАМ. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. С. 11–98.
- 2 Воробьева Г. А. Эволюция почв предгорий и низкогорий юга Средней Сибири в голоцене // Эволюция почв и почвенного покрова. Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. М.: ГЕОС, 2015. С. 686–703.
- 3 Козлова А. А. Почвы степных и сухостепных ландшафтов Южного Предбайкалья и Приольхонья. Saarbrücken, Germany: Lambert Academic Publishing, 2016. 113 с.
- 4 Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. М.; Иркутск, 2004. 90 с.
- 5 Беркин Н. С. Иркутская область (природные условия административных районов). Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1993. 304 с.
- 6 Добровольский Г. В. География почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, Колос, 2004. 460 с.
- 7 Теория и практика химического анализа почв / под ред. Л. А. Воробьевой. М.: ГЕОС, 2006. 400 с.
- 8 Белых А. Г. Пищевой режим черноземов Приангарья // Почвы юга Средней Сибири. Иркутск, 1988. С. 83–94.