

3. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 200 с.

4. Рюбензам Э., Рауэр К. Земледелие. – М., 1969. – С. 381-390.

5. Шарков И.Н. Удобрения и проблемы гумуса в почве // Почвоведение. – 1987. – № 11. – С. 70-81.

6. Мазиров М.А., Матюк Н.С., Полин В.Д., Малахов Н.В. Влияние разных систем обработки и удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы // Земледелие. – 2018. – № 2. – С. 33-36.

7. Сергеев А.П., Липатникова Т.Я., Горяева Е.В. Состояние плодородия пахотных почв южной зоны Красноярского края // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 4. – С. 17-21.

8. Шарков И.Н., Иодко С.Л. Влияние ежегодного снесения растительных остатков на накопление органического вещества в почве (опыты с ¹⁴C) // Почвоведение. – 1996. – № 9. – С. 1073-1077.

9. Шарков И.Н., Прозоров А.С., Букреева С.Л. О концепциях воспроизводства плодородия почвы в системах земледелия // Современные проблемы земледелия и экологии. – Курск: ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии РАСХН, 2002. – С. 109-114.

2. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Kolos, 1968. – С. 138-139.

3. Kachinskiy N.A. Mekhanicheskiy i mikroagregatnyy sostav pochvy, metody ego izucheniya. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1958. – 200 s.

4. Ryubenzam E., Rauer K. Zemledelie. – М., 1969. – С. 381-390.

5. Sharkov I.N. Udobreniya i problemy gumusa v pochve // Pochvovedenie. – 1987. – No. 11. – С. 70-81.

6. Mazirov M.A., Matyuk N.S., Polin V.D., Malakhov N.V. Vliyanie raznykh sistem obrabotki i udobreniy na plodorodie dernovo-podzolistoy pochvy // Zemledelie. – 2018. – No. 2. – С. 33-36.

7. Sergeev A.P., Lipatnikova T.Ya., Goryaeva Ye.V. Sostoyanie plodorodiya pakhotnykh pochv yuzhnoy zony Krasnoyarskogo kraya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2017. – Т. 31. – No. 4. – С. 17-21.

8. Sharkov I.N., Iodko S.L. Vliyanie ezhegodnogo sneseniya rastitelnykh ostatkov na nakoplenie organicheskogo veshchestva v pochve (opyty s ¹⁴S) // Pochvovedenie. – 1996. – No. 9. – С. 1073-1077.

9. Sharkov I.N., Prozorov A.S., Bukreeva S.L. O kontseptsiyakh vosproizvodstva plodorodiya pochvy v sistemakh zemledeliya // Sovremennye problemy zemledeliya i ekologii. – Kursk: VNIi zemledeliya i zashchity pochv ot erozii RASKhN, 2002. – С. 109-114.

References

1. Titlyanova A.A., Kiryushin V.I., Okhinko I.P. i dr. Agrotsenozy stepnoy zony. – Novosibirsk: Nauka, 1984. – С. 43-50.



УДК 631.41:631.434.52

С.Н. Балькин, А.В. Пузанов, Т.А. Рождественская
S.N. Balykin, A.V. Puzanov, T.A. Rozhdestvenskaya

ТРАНСФОРМАЦИЯ КРИОАРИДНЫХ ПОЧВ САМАХИНСКОЙ СТЕПИ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

CRYOARID SOIL TRANSFORMATION IN THE SAMAKHA STEPPE UNDER THE AGRICULTURAL USE EFFECT

Ключевые слова: Самахинская степь, криоаридные почвы, опустынивание, признаки деградации, орошение, пастбища, гумус.

Keywords: Samakha steppe, cryoarid soil, desertification, signs of degradation, irrigation, pastures, humus.

Исследованы криоаридные почвы Самахинской степи Юго-Восточного Алтая, широко используемые местным населением как пастбищные угодья и в орошаемом земледелии. По их морфологическому строению и физико-химическим свойствам выявлены признаки деградации, обусловленные нерациональным землепользованием и наложенными процессами трансформации экосистем под влиянием аридизации климата. На пастбищных землях, подверженных чрезмерному выпасу скота, отмечено разрушение дернины и структурных элементов. Выявлены заметные потери гумуса (с 8 до 5%) с резким падением значений вниз по профилю. На орошаемых участках это выражено в большей степени. Потери углерода обусловлены не только отчуждением растительности и усилением биологической активности (при орошении), но и дефляционными процессами на оголенных участках пастбищ, приводящими к безвозвратной потере плодородного слоя. Без ограничения пастбищной нагрузки и внедрения системы удобрения орошаемых земель следует ожидать усиления деградационных процессов, которые могут привести к катастрофическим последствиям.

Cryoarid soils of the Samakha steppe in South-Eastern Altai were studied. These soils are widely used by local population for pasturing and irrigated agriculture. The signs of soil degradation due to irrational land use and combined processes of ecosystem transformation induced by aridization were identified based on soil morphological structure and physicochemical properties. On pasture lands subject to overgrazing, sod cover and structural elements of soils were destroyed. We revealed significant humus loss (8-5%); with depth, it decreased sharply, especially on irrigated plots. Carbon loss was due to agricultural elimination of vegetation and increased biological activity (during irrigation) as well as deflationary processes on bare pasture sites that resulted in irretrievable loss of the fertile layer. Intensification of degradation processes, which may lead to catastrophic consequences, is expected in case of uncontrolled pasture load and non-introduction of the fertilizer application system in the irrigated lands.

Балыкин Сергей Николаевич, к.б.н., с.н.с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул. Тел.: (3852) 66-65-16. E-mail: SNBalykin@yandex.ru.

Пузанов Александр Васильевич, д.б.н., проф., директор, Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул. Тел.: (3852) 66-60-55. E-mail: puzanov@iwep.ru.

Рождественская Тамара Анатольевна, к.б.н., с.н.с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул. Тел.: (3852) 66-65-16. E-mail: rtamara@iwep.ru.

Balykin Sergey Nikolayevich, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Institute for Water and Environmental Problems, Sib. Branch of Rus. Acad. of Sci., Barnaul. Ph.: (3852) 66-65-16. E-mail: SNBalykin@yandex.ru.

Puzanov Aleksandr Vasilyevich, Dr. Bio. Sci., Prof., Director, Institute for Water and Environmental Problems, Sib. Branch of Rus. Acad. of Sci., Barnaul. Ph.: (3852) 66-60-55. E-mail: puzanov@iwep.ru.

Rozhdestvenskaya Tamara Anatolyevna, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Biogeochemistry Lab., Institute for Water and Environmental Problems, Sib. Branch of Rus. Acad. of Sci., Barnaul. Ph.: (3852) 66-65-16. E-mail: rtamara@iwep.ru.

Введение

В условиях аридизации климата, наряду с естественными циклическими процессами трансформации [1-4], проявляется прогрессирующая антропогенная деградация наземных экосистем и их компонентов [5-9]. Этим явлениям подвержены не только пустыни и полупустыни, но также сухие и настоящие степи [10], экосистемы которых характеризуются хрупкостью и податливостью к разрушению [11, 12]. Одним из наиболее информативных индикаторов процессов деградации выступает почвенный покров [10, 13]. В Республике Алтай это прежде всего почвы межгорных котловин, являющиеся основой сельскохозяйственного производства региона [11, 14, 15].

Целью исследования является выявление изменений почв Самахинской степи, обусловленных

их сельскохозяйственным использованием. В **задачи** входило: изучение условий почвообразования, морфологических и физико-химических свойств криоаридных почв Самахинской котловины; сравнительный анализ результатов этих исследований на орошаемых землях и пастбищных угодьях с различной сельскохозяйственной нагрузкой.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являются степные почвы Самахинской межгорной котловины. Заложение и морфологическое описание профилей (рис. 1) выполнено методами, широко используемыми в почвоведении [16-18]. Определение физико-химических показателей почвенных свойств – в соответствии с руководством по химическому анализу [19].

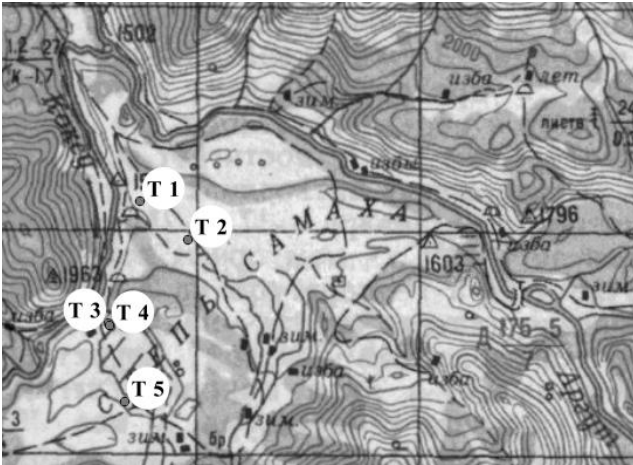


Рис. 1. Карта-схема расположения точек заложения почвенных профилей

Результаты и обсуждение

Самахинская котловина, расположенная у подножия южного макросклона Южно-Чуйского хребта на границе Центрального и Юго-Восточного Алтая на высотах 1550-1600 м в долинах рек Аргут и Коксу [20, 21], является частью Самахино-Джазаторского понижения, заложенного по зоне разломов, разделяющих Чуйско-Сайлюгемское поднятие и плоскогорье Укок [22].

С древнейших времен [23-25] до настоящего времени [26] основным занятием проживающего здесь населения является скотоводство. Разводят в основном коров, коз, овец. Широко развито коневодство [25]. При этом практикуется круглогодное пастбищное содержание [26].

Обусловлено это природно-климатическими особенностями Самахинской степи: низкими среднегодовыми температурами и сезонной мерзлотой, малой годовой суммой осадков – не более 300 мм, очень коротким для развития растений и биологических процессов вегетационным периодом [27].

Котловина характеризуется своеобразным холмисто-грядовым рельефом [28, 29]. Центральная расширенная часть ее перегорожена моренным валом, поднимающимся над уровнем степи более чем на 60 м. Поверхность заметно осложнена террасами рек Коксу и Аргут, пятнами каменистых россыпей, гранитными и гнейсовыми валунами и глыбами [20].

Господствующим типом растительности являются мелкодерновинно-злаковые степи [20, 29-31]. Южную часть котловины занимают преимущественно тонконоговые, северную – полынно-лапчатково-типчаковые степи [20]. Урожайность сухой массы здесь может варьировать от 1,5 до 5,0 ц/га [32].

Почвенный покров Самахинской степи представлен криоаридными почвами выщелоченных и типичных подтипов, сформированных на песчано-галечниковых аллювиальных и флювиогляциальных карбонатных отложениях [21].

Формула выщелоченных криоаридных почв может быть представлена следующим образом: $AK_{gz} - AK - BPL - C_{f, ca}$ или $D_{f, ca}$. AK_{gz} – криогумусовый, дерновый (gz – индекс, предложенный Герасимовой с соавторами [33]), каштановый, пылевато- или пороховато-комковатый. AK – собственно криогумусовый горизонт, отличающийся от вышележащего большей плотностью, структурой (непрочно-комковатый), существенно меньшим обилием включений корней. BPL – палево-светло-каштановый, уплотненный, непрочно-комковатый, встречаются включения гальки или щебня. C – почвообразующая порода – песчано-галечниковые отложения, нередко с охристо-рыжими пятнами, свидетельствующими об аккумуляции железистых соединений в виде пленок на поверхности минеральных зерен. Как правило, выделяются переходные от палевого к почвообразующей породе горизонты (BPL/C), сочетающие в себе признаки обоих слоев. Профиль выщелоченных подтипов в нашем случае был полностью отмыт от карбонатов, присутствие их диагностировалось по вскипанию только в почвообразующей или подстилающей породе. Для криоаридных типичных почв характерно наличие карбонатно-аккумулятивного горизонта (BCA), формирующегося под палевым и диагностируемого по новообразованиям карбонатов в виде белоглазки. Натечные формы карбонатов в виде «бородок» на нижней поверхности включений были обнаружены в нижележащем переходном к породе горизонте.

Нерациональное пастбищное землепользование, относящееся к числу главных антропогенных причин опустынивания [6, 10, 34], находит отражение в морфологическом строении криоаридных почв Самахинской степи. Главным образом, изменения касаются поверхностных горизонтов и выражаются в «выбивании» дернины, разрушении структуры. Вследствие песчаного гранулометрического состава вытаптывание криоаридных почв не сопровождается выраженным уплотнением поверхности, не приводит к образованию корки. К тому же в меньшей степени уплотняются почвы с высоким содержанием гумусовых веществ [35]. Тем не менее, в исследуемых криоаридных почвах, подверженных интенсивной пастбищной нагрузке, достаточно четко диагностируется поверхностный горизонт, для выделения которого мы использовали индекс «tr» (лат. *trample* – вытаптывать). В классификации почв России [17] предложен индекс «d» (лат. *densa* – плотный) для обозначения признаков, являющихся результатом воздействия рекреационных нагрузок, а также выпаса. Но здесь его использо-

вание, на наш взгляд, было бы не совсем корректным. Мощность горизонта AK_{tr} варьировала от 2 до 5 см при общей мощности гумусового слоя 10 см, что связано, вероятно, с развитием дефляции на более деградированных, частично лишенных растительности участках (профиль № 3, рис. 2).

Здесь также отмечены заметные потери гумуса (в сравнении с почвами, не испытывающими высокой пастбищной нагрузки (рис. 3)) как в поверхностном горизонте, так и в профиле в целом. Причиной тому является бессистемный и чрезмерный выпас скота [34, 36].

Неравномерно поступающие на поверхность почвы экскременты не могут компенсировать дефицит поступления органического вещества, возникающий при поедании травостоя стадом [35]. Усиливают это явление дефляционные процессы, вызывающие потери наиболее плодородного слоя. Орошение, используемое в Самахинской степи с 1988 г. [37], также нашло свое отражение в гумусовом профиле криоаридных типичных почв (рис. 4).

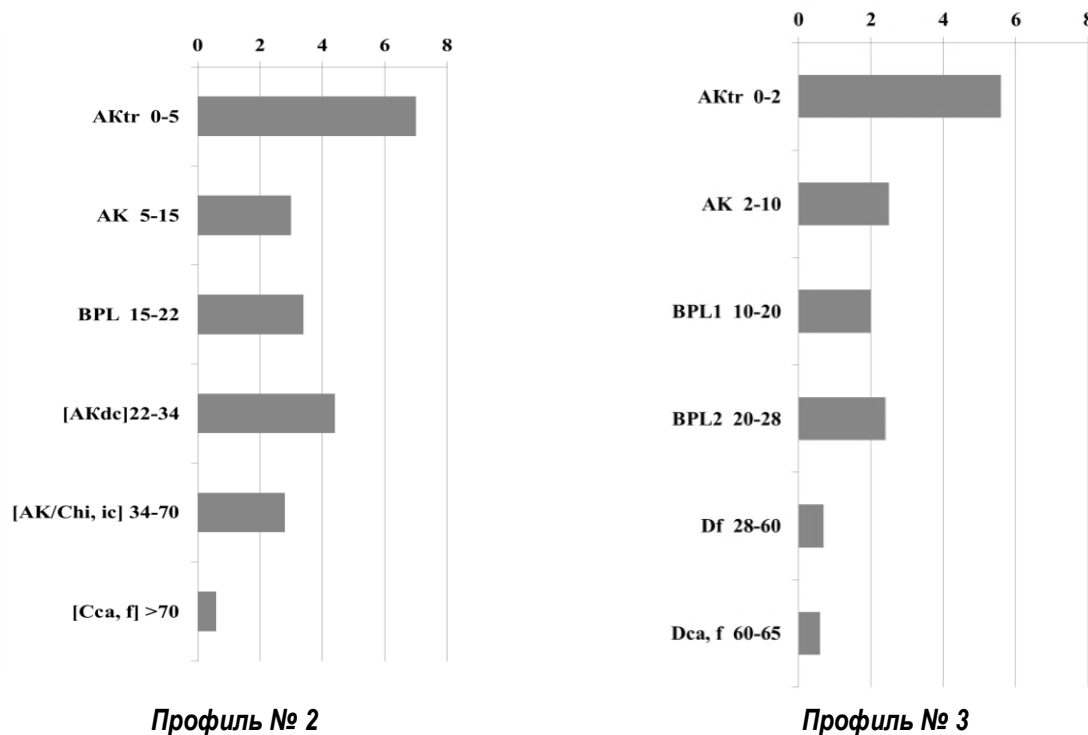


Рис. 2. Содержание гумуса в криоаридных выщелоченных вытоптаных почвах, %

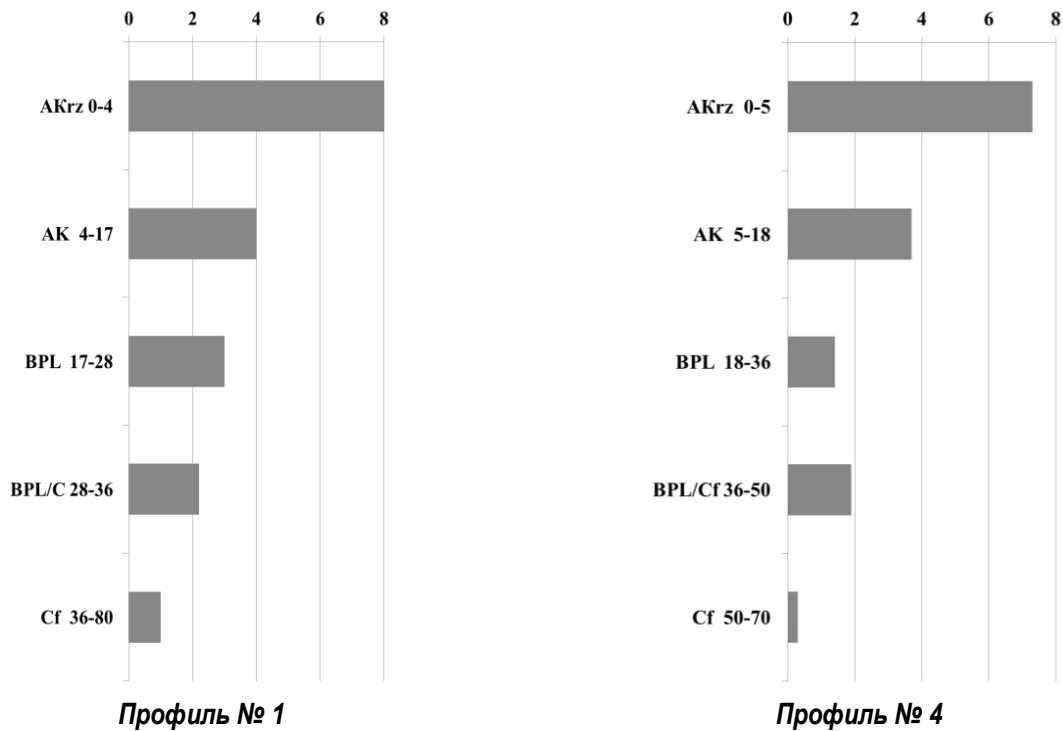


Рис. 3. Содержание гумуса в криоаридных выщелоченных железенных почвах, %

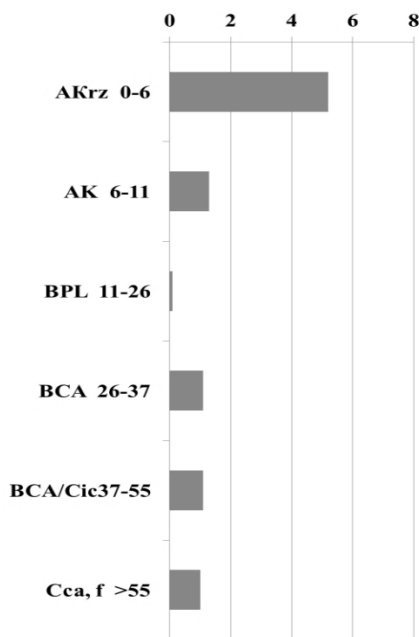


Рис. 4. Содержание гумуса в криоаридной типичной почве под орошением, профиль № 5

Под влиянием дополнительного увлажнения здесь формируется более мощная дернина, но заметного увеличения мощности гумусового горизонта в целом не отмечено. Почвы эти отличаются самыми низкими значениями содержания

гумуса, резко убывающими вниз по профилю. Это может быть обусловлено ежегодным отчуждением надземной растительной массы и интенсификацией биологических процессов в самой почве при орошении. Потери эти не могут быть компенсированы корневыми и пожнивными остатками [38].

Заключение

Криоаридные выщелоченные и типичные почвы Самахинской степи характеризуются небольшой мощностью криогумусового горизонта (до 15 см), но высоким содержанием гумусовых веществ (до 8%) в его задернованном слое. С глубиной значения его содержания убывают. Наиболее резко это происходит в почвах, подверженных чрезмерной пастбищной нагрузке и на орошаемых землях. Низкая культура землепользования не позволяет восполнять потери углерода, приводит к развитию деградационных признаков. Это не только потеря гумуса, но и разрушение дернины, структуры поверхностного слоя и, как следствие, – уменьшение мощности гумусовых горизонтов, обусловленное дефляцией на участках с полностью выбитой растительностью.

Библиографический список

1. Золотокрылин А.Н. Климатическое опустынивание. – М.: Наука, 2003 – 246 с.
2. Золотокрылин А.Н. Климат и опустынивание засушливых земель России // Известия РАН. – 2008. – № 2. – С 27-35.
3. Pla, I. (2008). Desertification under climate change and changing land use in Mediterranean environments. In: Combating Desertification: Assessment, Adaptation and Mitigation Strategies. (D. Gabriels et al. Eds). 30-40. International Centre for Eremology. University. Ghent (Belgium).
4. Королюк А.Ю., Смоленцева Е.Н., Зольников И.Д., Добрецов Н.Н. Эталонные полигоны для геоэкологического мониторинга Западной Сибири в связи с проблемой опустынивания // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2009. – Т. 4. – № 2. – С. 114-119.
5. Ковда В.А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. – М.: Колос, 1984. – 304 с.
6. Куст Г.С. Опустынивание: принципы эколого-генетической оценки и картографирования. – М.: МГУ, 1999. – 362 с.
7. Соколова Г.Г. Антропогенная трансформация растительности степной и лесостепной зон Алтайского края. – Барнаул: АлтГУ, 2003. – 155 с.
8. Орлова И.В. Опустынивание в степной зоне Алтайского края: проблемы и пути их решения // Мелиорация и водное хозяйство. – 2005. – № 1. – С. 13-15.
9. Ларешин В.Г. Современные методы диагностики и оптимизации физических, физико-химических и химических свойств почв в различных системах земледелия разных климатических зон. – М.: РУДН, 2008. – 281 с.
10. Куст Г.С., Глазовский Н.Ф., Андреева О.В., Шевченко Б.П., Добрынин Д.В. Основные результаты по оценке и картографированию опустынивания в Российской Федерации // Аридные экосистемы. – 2002. – Т. 8. – № 16. – С. 7-27.
11. Миллер Г.Ф. Процесс прогрессирующего опустынивания на территории Юго-Восточного Алтая // Экосистемы центральной Азии: исследование, сохранение, рациональное использование. – Кызыл, 2016. – С. 218-220.
12. Залибеков З.Г. Новикова Н.М. Журнал «Аридные экосистемы» и современное состояние аридных земель мира // Природные и антропогенные изменения аридных экосистем и борьба с опустыниванием. – Махачкала: Институт геологии ДНЦ РАН; «АЛЕФ», 2016. – 346 с.
13. Бурлакова Л.М., Кудрявцев А.Е. Деградация и опустынивание пахотных почв Приобья и межгорных котловин Алтая // Плодородие. – 2008. – № 6. – С. 49-50.
14. Бурлакова Л.М., Кудрявцев А.Е., Кононцева Е.В. Деградация почв и проблемы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в Алтайском регионе // Ползуновский вестник. – 2005. – № 4. – С. 28-34.
15. Безбородова А.Н. Эколого-географическая оценка почвенного покрова межгорных степных котловин Горного Алтая с использованием ГИС-технологий: автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 17 с.
16. Розанов Б.Г. Морфология почв. – М.: Академический проект, 2004. – 432 с.
17. Полевой определитель почв. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
18. Семендяева Н.В., Мармулев А.Н., Добровольская Н.И. Методы исследования почв и почвенного покрова. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2011. – 202 с.
19. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 487 с.
20. Огуреева Г.Н. Ботаническая география Алтая. – М.: Наука, 1980. – 192 с.
21. Кудряшова С.Я., Дитц Л.Ю., Чумбаев А.С., Миллер Г.Ф., Безбородова А.Н. Дистанционные исследования земельных ресурсов экстраконтинентальных ландшафтов Горного Алтая // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2010. – Т. 3. – № 1. – С. 208-211.
22. Агатова А.Р., Непоп Р.К., Рудая Н.А., Хазина И.В., Жданова А.Н., Бронникова М.А., Успенская О.Н., Зазовская Э.П., Овчинников И.Ю., Панов В.С., Шурыгин Б.Н. Находка буроугольных верхнеолигоцен-нижнемиоценовых отложений (кошагачская свита) в долине р. Джазатор (Юго-

Восток Русского Алтая): неотектонический и палеогеографический аспекты // Доклады академии наук. – 2017. – Т. 475. – № 5. – С. 542-545.

23. Кубарев В.Д. Древнетюркские изваяния Алтая. – Новосибирск: Наука, 1984. – 232 с.

24. Буржуа Ж., Черемисин Д.В., Плетс Г., Дворников Э.П., Эбель А.В., Стихельбаут Б., Ван Хооф Л., Гейли В. Археологический ландшафт долины Джазатора (Алтай): памятники и петроглифы эпохи энеолита-этнографического времени // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2014. – № 4 (60). – С. 106-119.

25. Глебова А.Б. Ландшафтная приуроченность археологических памятников долины реки Джазатор (Алтай) // Известия РГО. – 2016. – Т. 148. – Вып. 6. – С. 57-72.

26. Макошев А.П. Вопросы территориальной организации горно-животноводческого хозяйства Алтая. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. – 323 с.

27. Харламова Н.Ф. Климатические особенности плоскогорья Укок и прилегающих территорий // Известия Алтайского государственного университета. – 2004. – С. 71-77.

28. Макунина Н.И. Умеренно-холодная лесостепь Алтая // Turczaninowia. – 2012. – № 15 (1). – С. 108-124.

29. Макунина Н.И. Растительность лесостепи Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области: классификация, структура и ботанико-географические закономерности: дис. ... докт. биол. наук. – Новосибирск, 2014. – 267 с.

30. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960. – 456 с.

31. Королук А.Ю. Настоящие степи на моренных отложениях в долине Джазатора (Горный Алтай) // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. – Новосибирск, 2009. – Т. 7. – Вып. 4. – С. 29-34.

32. Самойлова Г.С. Типы ландшафтов гор Южной Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 55 с.

33. Герасимова М.И., Лебедева И.И., Хитров Н.Б. Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы и предложения // Почвоведение. – 2013. – № 5. – С. 627-638.

34. Кандалова Г.Т., Лысанова Г.И. Восстановление степных пастбищ Хакасии // География и природные ресурсы. – 2010. – № 4. – С. 79-85.

35. Деградация и охрана почв. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 654 с.

36. Мусина Л.Б. Особенности влияния выпаса разных видов скота на растительность и почвы степных экосистем башкирского Зауралья: (на примере Абзелиловского района): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – 2003. – 20 с.

37. Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения. Министерство сельского хозяйства РФ. Департамент мелиорации. – Режим доступа: <http://mcx-dm.ru/gts/>, 2017.

38. Худякова В.М. Гранулометрический состав, физико-химические и агрохимические свойства темно-каштановых почв разного хозяйственного использования в условиях Западного Казахстана: дис. ... канд. с.-х. наук. 2015. – 364 с.

References

1. Zolotokrylin A.N. Klimaticheskoe opustynivanie. – М.: Nauka, 2003 – 246 s.

2. Zolotokrylin A.N. Klimat i opustynivanie zasushliviyykh zemel Rossii // Izvestiya RAN. – 2008. – No. 2. – S. 27-35.

3. Pla, I. (2008). Desertification under climate change and changing land use in Mediterranean environments. In: Combating Desertification: Assessment, Adaptation and Mitigation Strategies. (D. Gabriels et al. Eds). 30-40. International Centre for Eremology. University. Ghent (Belgium).

4. Korolyuk A.Yu., Smolentseva Ye.N., Zolnikov I.D., Dobretsov N.N. Etalonnnye poligony dlya geoeekologicheskogo monitoringa Zapadnoy Sibiri v svyazi s problemoy opustynivaniya // Interespo Geo-Sibir. – 2009. – Т. 4. – No. 2. – S. 114-119.

5. Kovda V.A. Problemy borby s opustynivaniem i zasoleniem oroshaemykh pochv. – М.: Kolos, 1984. – 304 s.

6. Kust G.S. Opustynivanie: printsipy ekologo-geneticheskoy otsenki i kartografirovaniya. – М.: MGU, 1999. – 362 s.

7. Sokolova G.G. Antropogennaya transformatsiya rastitelnosti stepnoy i lesostepnoy zon Altayskogo kraya. – Barnaul: AltGU, 2003. – 155 s.
8. Orlova I.V. Opustynivanie v stepnoy zone Altayskogo kraya: problemy i puti ikh resheniya // Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo. – 2005. – No. 1. – S. 13-15.
9. Lareshin V.G. Sovremennye metody diagnostiki i optimizatsii fizicheskikh, fiziko-khimicheskikh i khimicheskikh svoystv pochv v razlichnykh sistemakh zemledeliya raznykh klimaticheskikh zon. – M.: RUDN, 2008. – 281 s.
10. Kust G.S., Glazovskiy N.F., Andreeva O.V., Shevchenko B.P., Dobrynin D.V. Osnovnye rezultaty po otsenke i kartografirovaniyu opustynivaniya v Rossiyskoy Federatsii // Aridnye ekosistemy. – 2002. – T. 8. – No. 16. – S. 7-27.
11. Miller G.F. Protsess progressiruyushchego opustynivaniya na territorii Yugo-Vostochnogo Altaya // Ekosistemy tsentralnoy Azii: issledovanie, sokhraneniye, ratsionalnoye ispolzovanie. – Kyzyl, 2016. – S. 218-220.
12. Zalibekov Z.G. Novikova N.M. Zhurnal «Aridnye ekosistemy» i sovremennye sostoyaniye aridnykh zemel mira // Prirodnye i antropogennye izmeneniya aridnykh ekosistem i borba s opustynivaniem. – Makhachkala: Institut geologii DNTs RAN, «ALYeF», 2016. – 346 s.
13. Burlakova L.M., Kudryavtsev A.Ye. Degradatsiya i opustynivanie pakhotnykh pochv Priobya i mezhgornnykh kotlovin Altaya // Plodorodie. – 2008. – No. 6. – S. 49-50.
14. Burlakova L.M., Kudryavtsev A.Ye., Konontseva Ye.V. Degradatsiya pochv i problemy ustoychivogo razvitiya selskokhozyaystvennogo proizvodstva v Altayskom regione // Polzunovskiy vestnik. – 2005. – No. 4. – S. 28-34.
15. Bezborodova A.N. Ekologo-geograficheskaya otsenka pochvennogo pokrova mezhgornnykh stepnykh kotlovin Gornogo Altaya s ispolzovaniem GIS-tehnologii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Novosibirsk, 2013. – 17 s.
16. Rozanov B.G. Morfologiya pochv. – M.: Akademicheskii proekt, 2004. – 432 s.
17. Polevoy opredelitel pochv. – M.: Pochvennyy institut im. V.V. Dokuchaeva, 2008. – 182 s.
18. Semendyaeva N.V., Marmulev A.N., Dobrotvorskaya N.I. Metody issledovaniya pochv i pochvennogo pokrova. – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2011. – 202 s.
19. Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. – M.: MGU, 1970. – 487 s.
20. Ogureeva G.N. Botanicheskaya geografiya Altaya. – M.: Nauka, 1980. – 192 s.
21. Kudryashova S.Ya., Ditts L.Yu., Chumbaev A.S., Miller G.F., Bezborodova A.N. Distantsionnye issledovaniya zemelnykh resursov ekstrakontinentalnykh landshaftov Gornogo Altaya // Interekspo Geo-Sibir. – 2010. – T. 3. – No. 1. – S. 208-211.
22. Agatova A.R., Nepop R.K., Rudaya N.A., Khazina I.V., Zhdanova A.N., Bronnikova M.A., Uspenskaya O.N., Zazovskaya E.P., Ovchinnikov I.Yu., Panov V.S., Shurygin B.N. Nakhodka burougolnykh verkhneoligotsen-nizhnemiotsenovykh otlozheniy (koshagachskaya svita) v doline r. Dzhazator (Yugo-Vostok Russkogo Altaya): neotektonicheskii i paleogeograficheskii aspekty // Doklady akademii nauk. – 2017. – T. 475. – No. 5. – S. 542-545.
23. Kubarev V.D. Drevnetyurkskie izvayaniya Altaya. – Novosibirsk: Nauka, 1984. – 232 s.
24. Burzhua Zh., Cheremisin D.V., Plets G., Dvornikov E.P., Ebel A.V., Stikhelbaut B., Van Khoof L., Geyli V. Arkheologicheskii landshaft doliny Dzhazatora (Altay): pamyatniki i petroglify epokhi eneolita-etnograficheskogo vremeni // Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Yevrazii. – 2014. – No. 4 (60). – S. 106-119.
25. Glebova A.B. Landshaftnaya priurochennost arkheologicheskikh pamyatnikov doliny reki Dzhazator (Altay) // Izvestiya RGO. – 2016. – T. 148. – Vyp. 6. – S. 57-72.
26. Makoshev A.P. Voprosy territorialnoy organizatsii gorno-zhivotnovodcheskogo khozyaystva Altaya. – Gorno-Altaysk: RIO GAGU, 2009. – 323 s.
27. Kharlamova N.F. Klimaticheskie osobennosti ploskogorya Ukok i prilgayushchikh territoriy // Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2004. – S. 71-77.

28. Makunina N.I. Umerenno-kholodnaya lesostep Altaya // Turczaninowia. – 2012. – 15 (1). – S. 108-124.
29. Makunina N.I. Rastitelnost lesostepi Zapadno-Sibirskoy ravniny i Altae-Sayanskoy gornoy oblasti: klassifikatsiya, struktura i botaniko-geograficheskie zakonomernosti: diss. ... dokt. biol. nauk. – Novosibirsk, 2014. – 267 s.
30. Kuminova A. V. Rastitelnyy pokrov Altaya. – Novosibirsk, 1960. – 456 s.
31. Korolyuk A.Yu. Nastoyashchie stepi na morennykh otlozheniyakh v doline Dzhazatora (Gornyy Altay) // Vestnik NGU. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina. – Novosibirsk, 2009. – T. 7, vyp. 4. – S. 29-34.
32. Samoylova G.S. Tipy landshaftov gor Yuzhnoy Sibiri. – M.: Izd-vo MGU, 1973. – 55 s.
33. Gerasimova M.I., Lebedeva I.I., Khitrov N.B. Indeksatsiya pochvennykh gorizontov: sostoyanie voprosa, problemy i predlozheniya // Pochvovedenie. – 2013. – No. 5. – S. 627-638.
34. Kandalova G.T., Lysanova G.I. Vostanovlenie stepnykh pastbishch Khakasii // Geografiya i prirodnye resursy. – 2010. – No. 4. – S. 79-85.
35. Degradatsiya i okhrana pochv. – M.: Izd-vo MGU, 2002. – 654 s.
36. Musina L.B. Osobennosti vliyaniya vypasa raznykh vidov skota na rastitelnost i pochvy stepnykh ekosistem bashkirskogo Zauralya: (na primere Abzelilovskogo rayona): avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – 2003. – 20 s.
37. Meliorativnye sistemy i gidrotekhnicheskie sooruzheniya. Ministerstvo selskogo khozyaystva RF. Departament melioratsii [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://mcx-dm.ru/gts/>, 2017.
38. Khudyakova V.M. Granulometricheskyy sostav, fiziko-khimicheskie i agrokhimicheskie svoystva temno-kashtanovykh pochv raznogo khozyaystvennogo ispolzovaniya v usloviyakh Zapadnogo Kazakhstana: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – 2015. – 364 s.



УДК 631.445+504.05

Е.А. Жарикова
Ye.A. Zharikova

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛУГОВЫХ ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ ПРИМОРЬЯ

AGRO-ECOLOGICAL CONDITION OF THE MEADOW GLEY SOILS OF THE PRIMORYE REGION

Ключевые слова: физико-химические свойства, содержание элементов питания, гранулометрический состав, тяжелые металлы, залежь.

Приводятся результаты исследования современного агроэкологического состояния луговых глеевых почв, широко распространенных на Приханкайской равнине и Шкотовском плато. Данные почвы используются в земледелии, в том числе и под культуру риса. Значительные участки переведены в залежь. Почвы формируются под вейниково-разнотравными и разнотравно-осоковыми лугами на тяжелых озерно-аллювиальных отложениях на плоских позднечетвертичных аллювиальных террасах в условиях устойчивого или длительного поверхностно-грунтового переувлажнения. Особенностью агрогенных луговых глеевых почв является двучленность профиля, верхний горизонт всегда имеет более легкий гранулометрический состав, нижние горизонты являются тяжелыми,

содержание фракции <0,01 мм в них может превышать 70%. Реакция среды слабокислая и нейтральная, содержание гумуса ниже среднего, содержание валового фосфора – высокое, а подвижного – очень низкое, содержание валового калия среднее, а обменного – повышенное и высокое в пахотных почвах. Залежные участки характеризуются среднекислой средой, средним содержанием гумуса, более низкими значениями степени насыщенности основаниями. Содержание тяжелых металлов в поверхностном слое почв невелико, превышения ПДК не наблюдается. Наибольшее содержание Cd и наименьшее содержание Mn выявлено в почвах под рисом и соей, на залежных участках содержание Ni и Cu минимально. Сравнение с ранее опубликованными данными показало, что в пахотном слое почв произошло снижение кислотности и увеличение содержания обменных катионов, вероятно, в результате интенсивного известкования, при этом уменьшилось содержание гумуса и подвижного фосфора.