

NIISKh. – Iuzhno-Sakhalinsk: Kano, 2017. – S. 33-42.

8. Selskoe khoziaistvo v Rossii. 2021: Stat. sb. / Rosstat. – Moskva, 2021. – 100 c. (data obrashcheniia 11.10.22).

9. Marković, J., Radovic, J., Zoran, L., Sokolović, D. (2008). Nutritive value in leaves and stems of lucerne with advanced maturity and a comparison of methods for determination of lignin content. In: *Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production*. Proceedings, 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008 Swedish University of Agricultural Sciences, P. 480–482.

10. Radovic, J., Sokolović, D., Marković, J. (2009). Alfalfa - most important perennial forage legume in animal husbandry. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 25. 465-475. DOI: 10.2298/BAH0906465R.

11. Tekhnologiiia primeneniia variabelnykh norm potrebnosti krupnogo rogatogo skota v sukhom veshchestve, obmennoi energii, syrom i perevarimom proteine pri raznykh urovniakh produktivnosti i kachestve kormov / N.G. Grigorev, A.P. Gaganov, V.M. Kosolapov i dr. // VNII kormov im. V.R. Viliamsa. – Moskva; Briansk, 2005. – 3-e per. i dop. izd-e. – 102 s.



УДК 633.11:551.4 (571.150)

Е.В. Кононцева, Ж.Г. Хлуденцов, С.В. Темерев, Н.М. Почемин, А.С. Стребкова

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-218-12-72-80

E.V. Konontseva, J.G. Khludentsov, S.V. Temerev, N.M. Pochemin, A.S. Strebkova

РАЗРАБОТКА УРОВНЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РЕЖИМОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL STATE LEVELS AND RATIONAL USE REGIMES OF AGRICULTURAL LANDSCAPES IN THE DRY STEPPE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: агроландшафт, рельеф, почва, дефлированность, эродированность, продуктивность, уровни экологического состояния, рациональное использование почв.

Проведена попытка выделения уровней экологического состояния почв для условий сухой степи Алтайского края с невыраженным рельефом. Выделение уровней экологического состояния почв осуществлено на основе проведения анализа рельефа местности, современных почвенных исследований и составления почвенной карты по субстантивно-генетической классификации, отражающей таксоны естественных, антропогенных и антропогенно-преобразованных почв, а также выделенных на ее основе агроэкологических категорий типов земель, отражения степени эрозионных процессов (составления картограммы эродированности земель). По специфичным состояниям показателей почвенного плодородия преобладающих почвенных разностей оценена продуктивность агрогенных

почв, выявлен процент снижения продуктивности возделываемых культур за счет воздействия негативных факторов. Учитывая особенности территории выделены уровни экологического состояния: норма (эрозионно-опасные и слабodefлированные почвы, снижение продуктивности до 8%), умеренный риск (среднесмытые и среднедефлированные почвы, снижение продуктивности 8-28%), повышенный риск (среднеэродированные почвы, снижение продуктивности 28-35%), умеренный кризис (сильнодефлированные почвы, снижение продуктивности 35-42%), повышенный кризис (снижение продуктивности 45-61%), высокий кризис (снижение продуктивности 71-90%, земли, непригодные для возделывания культур). Для каждого уровня экологического состояния на основе современных почвенных и агрохимических исследований, отражающих современное состояние почв агроландшафтов, разработаны режимы рационального использования почв, направленные на воспроизводство почвенного плодородия.

Keywords: *agricultural landscape, relief, soil, deflation, erosion, productivity, ecological state levels, rational soil use.*

This study attempts to identify the levels of soil ecological state for the conditions of the dry steppe of the Altai Region with an unexpressed relief. The identification of soil ecological state levels was based on the analysis of the terrain, modern soil studies and drawing a soil map according to the substantive-genetic classification reflecting the taxons of natural, anthropogenic and anthropogenically transformed soils as well as the agroecological categories of land types identified on its basis reflecting the degree erosion processes (drawing interpretative map of land erosion). According to the specific conditions of soil fertility indices of the prevailing soil varieties, the evaluation of the productivity of agrogenic soils was made, and the

percentage of productivity decrease of cultivated crops due to the impact of negative factors was revealed. Taking into account the features of the territory, the following levels of the ecological state were identified: the normal (erosion-hazardous and slightly deflated soils, a decrease of productivity up to 8%); moderate risk (medium eroded and medium deflated soils, a decrease of productivity of 8-28%); increased risk (medium eroded soils, a decrease of productivity of 28-35%); moderate crisis (strongly deflated soils, productivity decrease of 35-42%); increased crisis (productivity decrease of 45-61%); high crisis (productivity decrease of 71-90%, lands unsuitable for crop growing). For each level of the ecological state, on the basis of modern soil and agrochemical studies reflecting the current states of the soils of agricultural landscapes, rational soil use regimes aimed at reproducing soil fertility were developed.

Кононцева Елена Владимировна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Барнаул, Российская Федерация, e-mail: kononcevaasau@mail.ru.

Хлуденцов Жан Геннадьевич, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Барнаул, Российская Федерация, e-mail: zhan.khludentsov@mail.ru.

Темерев Сергей Васильевич, д.х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: temerev@mail.ru.

Почемин Никита Михайлович, сотр., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: pochomin@list.ru.

Стребкова Алена Сергеевна, преподаватель, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: alena040994@mail.ru.

Konontseva Elena Vladimirovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: kononcevaasau@mail.ru.

Khludentsov Jean Gennadevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: zhan.khludentsov@mail.ru.

Temerev Sergey Vasilevich, Dr. Chem. Sci., Assoc. Prof., Altai State University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: temerev@mail.ru.

Pochemin Nikita Mikhaylovich, Researcher, Altai State University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: pochomin@list.ru.

Strebkova Alena Sergeevna, Asst., Altai State University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: alena040994@mail.ru.

Введение

Интенсивное использование земель сельскохозяйственного назначения неизбежно приводит к изменению их почвенного плодородия. Зачастую прослеживается ухудшение его состояния, снижение качества почв, сопровождающееся дегумификацией, подкислением, снижением количества питательных веществ и др. Обусловлено это отсутствием проведения агрохимических, мелиоративных, почвозащитных мероприятий [1]. В рамках законодательства Российской Федерации принято Постановление правительства РФ от 24 мая 2021 г. № 783 «О требованиях к содержанию плана проведения мероприятий по воспроизводству плодородия земель сельскохозяйственного назначения и порядке его составления». Разработка мероприятий должна осуществляться на основе современных

почвенных и агрохимических исследований, отражающих современное состояние почв агроландшафтов. Это определяет необходимость проведения качественных современных исследований по анализу рельефа территории, почв, ландшафтной структуры, экологического состояния [2, 3]. В связи с этим целью исследований стало разработка научно-методических подходов к выделению уровней экологического состояния почв агроландшафтов и разработка режимов их рационального использования в условиях сухой степи Алтайского края на примере ООО КХ «Партнер» Михайловского района.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования послужили агроландшафты и агрофитоценозы Западно-Кулундинской сухостепной подзоны Алтайского

края. Для территории исследования характерен резко континентальный недостаточно увлажненный климат [4], равнинный пологоувалистый ложбинно-балочный и западинно-котловинный рельеф, степная разнотравно-типчаково-ковыльная естественная растительность. Почвообразующие породы представлены лессовидными отложениями и древнеаллювиальными оглеенными незасоленными и засоленными отложениями, на которых сформированы однородные массивы темно-каштановых и каштановых почв, а также комплексы каштановых и лугово-каштановых, каштановых почв и солонцов легкосуглинистого и супесчаного гранулометрического состава [5].

В ходе исследований использованы методы: сравнительно-географический, профильный, картографический, математической статистики, ГИС-методы. Электронные карты созданы с использованием программы ArcGis.

Результаты исследований

Выделение уровней экологического состояния почв проведено на основе анализа рельефа местности, современных почвенных исследований и составления почвенной карты, агроэкологических категорий типов земель, выявления степени эрозионных процессов и составления картограммы эродированности земель, оценки продуктивности возделываемых культур.

Анализ рельефа местности показал (рис. 1), что территория относится к выровненным поверхностям с очень пологими склонами от 1 до 2° волнистой котловинно-западинной равнины (ВКЗР), плоско-котловинной (ПКР) и плоскоувалистой ложбинно-балочной равнин (ПЛБР), а также слабоприподнятыми и слабопониженными поверхностями с развитым микрорельефом [5, 6].

Почвенный покров территории исследования представлен агрокаштановыми типичными [7] почвами (АК) (по КиДП 1977 [8] – темнокаштановые), агроземами текстурно-карбонатными типичными и (Аз_{тк}) и гидрометаморфизованными (Аз_{тк}^{гм}) (каштановые и лугово-

каштановые слабо и среднеэродированные), агроабраземами текстурно-карбонатными типичными (ААб_{тк}) (каштановые сильноэродированные), солонцами светлыми гидрометаморфизованными (Сн_с^{гм}) (солонцы луговокаштановые) и гидрометаморфическими (Сн_{гм}) (солонцы каштаново-луговые) и солончаками типичными (Ск) и глеевыми (Ск^г) (рис. 2).

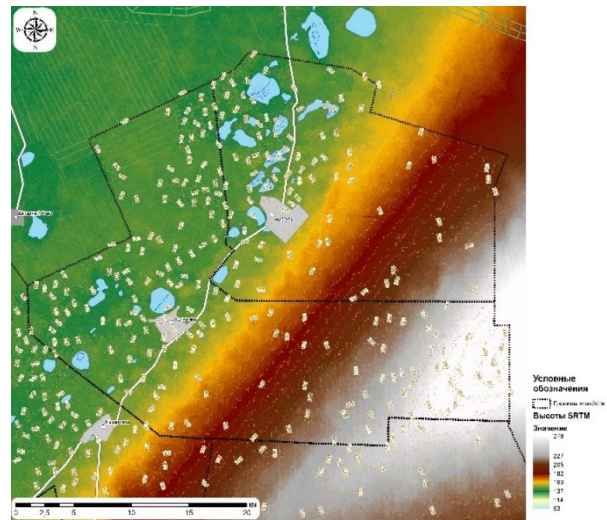


Рис. 1. Рельеф земель Михайловского района (М 1:10000) (в центре земли ООО КХ «Партнер»)

Анализируя данные современного состояния плодородия почв (табл. 1), выявлено, что региональные почвы территории исследования характеризуются по мощности гумусового горизонта в основном среднемелкими (20-30 см) и маломощными (30-50 см) видами [3], по содержанию гумуса – слабо гумусированными (0,5-1,5%) и мало гумусированными разностями (1,5-3,0%) [6], слабощелочной реакцией среды в пахотном горизонте, и увеличением ее величины в нижележащих горизонтах, повышенной (10,0-15,0 мг/100 г) и высокой (15,0-20,0 мг/100 г) обеспеченностью подвижным фосфором и очень высокой обеспеченностью (>18,0 мг/100 г) подвижным калием.

С учетом полученных данных составлена современная почвенная карта по субстантивно-генетической классификации (рис. 2), которая легла в основу выделения уровней экологического состояния почв агроландшафтов.

Современное состояние физико-химических свойств почв*

№ раз-реза	Индекс почвы		Горизонт, 1977/2004	Глубина, см	рН	Гумус, %	S*, мг. экв/100 г почвы	Подвижный, мг/100 г		Азот валовый, %
	КидП 1977г	КидПР 2004г						P ₂ O ₅ ,	K ₂ O,	
198	)К ₂ -2с	Аз _{тк4с}	Ап/Р	0-31	7,66	2,18	14,67	18,75	25,02	0,15
			В ₁ /ВМК	32-54	8,44	1,46	18,20	15,89	18,64	0,08
216	)К ₂ -2л	Аз _{тк4л}	Ап/Р	0-12	7,84	2,10	23,80	17,00	29,52	0,15
			Ап/Р	12-22	7,19	1,82	24,00	14,25	30,06	0,15
			В ₁ /ВМК	22-32	8,29	1,60	29,60	11,00	22,86	0,05
385	)К ₃ -2с	АК _{4с}	Ап/Р	0-30	7,56	2,57	27,80	20,00	30,78	0,18
			В ₁ /ВМК	31-40	8,55	1,77	23,60	15,00	27,54	0,13
307	)К ₂ -1л	Аз _{тк3л}	Ап/Р	0-14	7,56	2,02	24,80	17,5	34,38	0,17
			В ₁ /ВМК	15-32	7,95	1,81	23,00	14,61	29,97	0,08
			В ₂	33-72	8,30	0,74	29,60	10,86	25,18	0,02
234	))К ₃ -2л	Аз _{тк4л}	Ап	0-27	7,95	1,82	25,60	18,25	33,12	0,15
			В ₁ /ВМК	27-33	7,98	1,23	26,00	15,21	30,89	0,10
219	)КЛ ^в _{2л}	Аз _{тк^{гм3}4с}	Ап/Р	0-10	7,93	2,27	25,4	20,3	36,1	0,17
			Ап/Р	10-25	8,09	2,06	30,00	21,6	37,1	0,17
			АВса/PU	25-42	8,75	1,74	21,89	12,8	17,6	0,1

Примечание. КидП 1977 г., КидПР 2004 г. – индексы почв в соответствии с классификацией почв 1977 г. и классификацией и диагностикой почв России 2004 г.; горизонты: Р – агрогумусовый (КидПР 2004); ВМК – ксерометаморфический; S* – сумма поглощенных оснований; Аз_{тк4л,с} – агрозем текстурно-карбонатный типичный маломощный легкосуглинистый, среднесуглинистый; АК_{4с} – агрокаштановая типичная маломощная среднесуглинистая; Аз_{тк^{гм3}4с} – агрозем текстурно-карбонатный гидрометаморфизованный маломощный мало гумусированный; АА-б_{тк3лу} – агрообразом текстурно-карбонатный типичный среднемелкий легкосуглинистый и супесчаный.

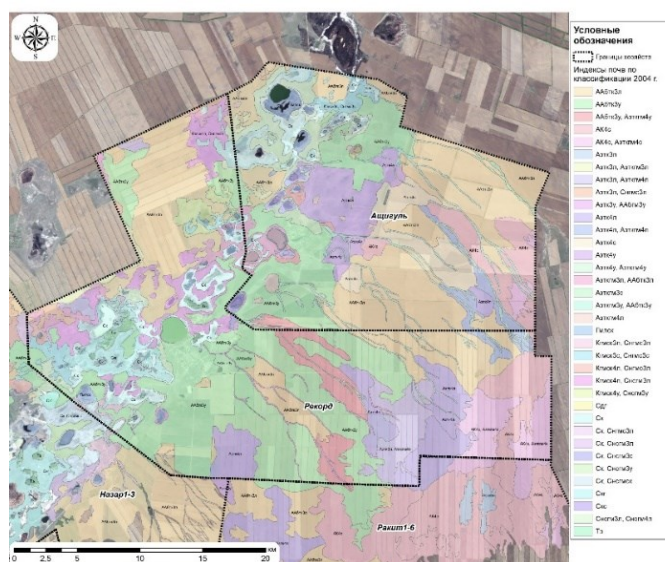


Рис. 2. Почвенная карта земель Михайловского района (М 1:10000) по субстантивно-генетической классификации почв

Для преобладающих почвенных разностей, используя ретроспективные данные и данные собственных исследований, с помощью инфор-

мационно-логического анализа, определены специфические состояния показателей почвенного плодородия (физико-химических свойств

почв) в соответствии с субстантивно-генетической классификацией, отражающей таксоны естественных, антропогенных и антропогенно-преобразованных почв (табл. 2). Выявлено, что агрокаштановые типичные почвы и агроземы текстурно-карбонатные гидрометаморфизованные, на долю которых приходится 13,4%, обладают более высокими показателями плодородия по всем свойствам, в верхнем горизонте про-

слеживается аккумулятивный характер. Следует отметить, что у агроземов текстурно-карбонатных гидрометаморфизованных, характеризующихся слабой и средней степенью эродированности, отмечена большая мощность гумусового горизонта, что, по-видимому, связано с приуроченностью этих почв к пониженным элементам рельефа и привносом и аккумуляцией веществ с верхних частей склонов.

Таблица 2

Специфические состояния показателей плодородия почв основных почвенных разностей

Свойства	Размерность специфических состояний, метрическое значение (ранг)											
	агрообразем текстурно-карбонатный типичный ААБ _{тк}		агрозем текстурно-карбонатный типичный Аз _{тк}		агрозем текстурно-карбонатный гидрометаморфизованный Аз _{тк} ^М		агрокаштановые типичные АК		солонцы гидрометаморфические светлые Сн _с ^М		солончаки	
	РВ	САТ	Р	ВМК	Р	ВМК	Р	ВМК	АЖ	ВМК	С	Всол
Мощность, А+АВ, см (ранг)	15,1-25,0 (2,3)		25,0-35,0 (4,5)		35,1->40,0 (6,7)		30,1-40,0 (5,6)		15,0-25,0 (2,3)		< 15,0 (1)	
Гумус, % (ранг)	1,01-2,00 (2,3)	< 1,00 (1)	2,01-3,00 (4,5)	1,01-1,50 (2)	2,51-3,5 (5,6)	1,51-2,00 (3)	2,51-3,50 (5,6)	1,51-2,50 (3,4)	1,01-2,00 (2,3)	1,01-1,50 (2)	1,51-2,00 (3)	< 1,00 (1)
рНв (ранг)	7,00-7,50 (1,2)	7,01-8,00 (2,3)	7,00-7,50 (1,2)	7,01-7,50 (2)	7,01-7,50 (2)	7,01-8,00 (2,3)	7,01-7,50 (2)	7,01-7,50 (2)	7,51-8,50 (3,4)	8,01->8,51 (4,5)	8,01->8,51 (4,5)	8,01-8,50 (3)
Т, мг-экв/100 г (ранг)	15,1-20,0 (2)	15,1-20,0 (2)	25,1-30,0 (4)	20,1-30,0 (3,4)	20,1-25,0 (3)	15,1-25,0 (2,3)	20,1-30,0 (3,4)	20,1-30,0 (3,4)	<15,0-20,0 (1,2)	<15,0-20,0 (1,2)	<15,0-20,0 (1,2)	<15,0 (1)
Са, мг-экв/100 г (ранг)	<15,0-20,0 (1,2)	<15,0 (1)	20,1-25,0 (3)	15,1-20,0 (2)	<15,0 (1)	<15,0-20,0 (1,2)	15,1-25,0 (2,3)	15,1-25,0 (2,3)	15,1-25,0 (2,3)	15,1-20,0 (2)	15,1-20,0 (2)	-
Мд, мг-экв/100 г (ранг)	<3,0-5,0 (1,2)	<3,0-5,0 (1,2)	3,01-7,00 (2,3)	5,01-7,00 (3)	<3,0-5,0 (1,2)	3,01-7,00 (2,3)	3,01-5,00 (2)	3,01-7,00 (2,3)	3,01-5,00 (2)	<3,00 (1)	-	-
Р ₂ О ₅ , мг/100 г (ранг)	5,1-15,0 (2,3)	5,1-15,0 (2,3)	10,1-15,0 (3)	5,1-10,0 (2)	10,1-15,0 (3)	5,1-15,0 (2,3)	10,1-15,0 (3)	5,1-15,0 (2,3)	10,1-20,0 (3,4)	5,1-15,0 (2,3)	<5,0 (1)	<5,0 (1)
К ₂ О, мг/100 г (ранг)	15,1-25,0 (3,4)	<10,0-15,0 (1,2)	15,1-25,0 (4,5)	15,1-20,0 (3)	>30,1 (6)	20,1-25,0 (4)	25,1->30,1(5,6)	10,1-20,0 (2,3)	15,1-25,0 (3,4)	15,1-20,0 (3)	10,1-20,0 (2,3)	15,1-20,0
Нв, % (ранг)	0,05 - 0,15 (2,3)	<0,05 - 0,10 (1,2)	0,10-0,15 (3)	0,05 - 0,15 (2,3)	0,10-0,20 (3,4)	<0,05 - 0,10 (1,2)	<0,05 - 0,10(1,2)	<0,05 - 0,10(1,2)	<0,05 - 0,10(1,2)	<0,05 - 0,10 (1,2)	0,05 - 0,15 (2,3)	<0,05 (1)
ФГ(<0,01 мм), % (ранг)	10,1-20,0 (2,3)	10,1-20,0 (2,3)	25,1-30,0 (5)	25,1-30,0 (5)	15,1-20,0 (3)	10,1-15,0 (2)	20,1-30,0 (4,5)	20,1-30,0 (4,5)	15,1-25,0 (3,4)	20,1-30,0 (4,5)	25,1->30,0 (5,6)	>30,0 (6)

Агроземы текстурно-карбонатные типичные, занимающие около 58% площади хозяйства, в слабой и средней степени подвержены процессу дефляции, относятся к среднелетким и маломощным (мощность гумусового горизонта от 25 до 35 см) мало гумусированным видам. Показатели плодородия в пахотном горизонте превышают их значения в подпахотном по всем свой-

ствам, что указывает на аккумулятивный характер гумусового горизонта.

Наиболее низким плодородием среди агрогенных почв обладают агрообраземы текстурно-карбонатные типичные, приуроченные к слабо-приподнятым поверхностям, подверженные средней и сильной дефляции, обладающие укороченным почвенным профилем. Здесь в обра-

ботку вовлекается иллювиальный горизонт, в пахотном и подпахотном горизонтах практически по всем свойствам нет различий, прослеживается процесс гомогенизации.

Учитывая специфические состояния показателей почвенного плодородия преобладающих почвенных разностей исследуемой территории, проведена оценка продуктивности агрогенных почв (на примере яровой пшеницы) по методике Л.М. Бурлаковой [9] (табл. 3).

Максимальную урожайность яровой пшеницы в данных климатических условиях обеспечивают показатели плодородия агрокаштановых типичных почв (2,30-2,50 т/га).

Агроземы текстурно-карбонатные обеспечивают продуктивность культуры от 1,68 до 2,40 т/га, а агрообраземы – от 1,43 до 1,63 т/га. Вовлечение в пашню комплексов агрогенных

почв с солонцеватыми и засоленными почвами снижает продуктивность культуры до 1,38-0,25 т/га.

Сопоставляя данные анализа рельефа местности, почвенных условий (по субстантивно-генетической классификации, позволяющей выделить агрогенные группировки почв с учетом степени антропогенного преобразования и эродированности), агроэкологических категорий типов земель [5, 10] и оценки продуктивности культуры разработаны уровни экологического состояния (УЭС) почв агроландшафтов и режимы их рационального использования: норма (Н), умеренный риск (P1), повышенный риск (P2), умеренный кризис (K1), повышенный кризис (K2), высокий кризис (K3).

Таблица 3

Оценка продуктивности агрогенных почв (на примере яровой пшеницы)

Полное название почвы	Индекс почвы	Урожайность		Снижение продуктивности за счет негативных процессов, %	Уровень экологического состояния
		ранг	т/га		
Агрообразем текстурно-карбонатный типичный	ААб _{тк}	2,80-3,20	1,43-1,63	42-35	Умеренный кризис 1
Агрозем текстурно-карбонатный типичный	Аз _{тк}	3,30-3,65	1,68-1,86	35-26	Повышенный риск 2
Агрозем текстурно-карбонатный гидрометаморфизованный	Аз _{тк} ^{гм}	3,50-4,90	1,79-2,40	4-28	Умеренный риск 1
Агрокаштановая типичная	АК	4,50-4,90	2,30-2,50	0-8	Норма
Солонцы гидроморфические светлые	Сн _с ^{гм}	1,9-2,7	0,97-1,38	61-45	Повышенный кризис 2
Солончаки в комплексе с солонцами	Ск	0,5-1,4	0,25-0,71	90-71	Высокий кризис 3

Удельный вес УЭС Норма (Н) составляет 6,3% от площади сельскохозяйственных угодий (цвет зеленый), с агроземами текстурно-карбонатными со снижением продуктивности за счет негативных процессов от 0 до 8% (рис. 3). Режимы рационального использования агроландшафтов соответствуют агроэкологической категории IIб₁ для дефляционно-опасных и слабдефлированных почв [5, 10].

В уровень экологического состояния умеренного риска (P1) (цвет желтый) вошли агроландшафты с агроземами текстурно-карбонатными гидрометаморфизованными, обеспечивающими снижение продуктивности яровой пшеницы от 8 до 28%, включающие режимы рационального использования агроэкологической категории IIб₂ для среднесмытых и среднедефлированных почв.

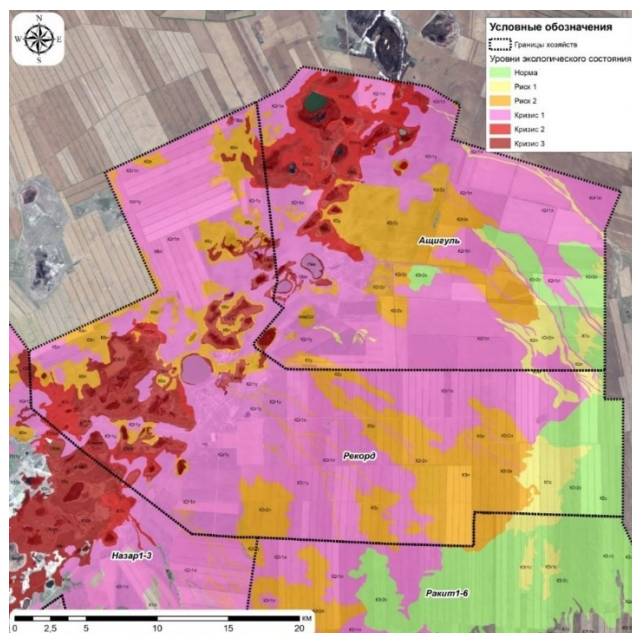


Рис. 3. Уровни экологического состояния агрогенных почв Михайловского района (М 1:10000) (в центре земли ООО КХ «Партнер»)

Уровню экологического состояния повышенного риска (P2) соответствуют территории, почвенно-климатические показатели которых обеспечивают снижение продуктивности культуры от 28 до 35% (агроземы текстурно-карбонатные типичные), занимающие площадь 57,6% (цвет розовый), с режимами рационального использования агроэкологической категории II_{б2} для среднеэродированных почв.

К УЭС умеренного кризиса (K1 цвет коричневый) отнесено 6,5% территории, занятой агрообразцами текстурно-карбонатными типичными, потенциальное плодородие которых обеспечивает снижение продуктивности яровой пшеницы от 35 до 42% за счет интенсивного проявления эрозионных процессов. Режимы рационального использования данной территории соответствуют агроэкологической категории II_{б3} для сильнодефлированных почв [5, 10].

К территории с повышенным кризисом (K2 цвет красный) отнесены участки слабопониженных поверхностей с развитым микрорельефом, на долю которых приходится 8,4% площади сельскохозяйственных угодий, с каштановыми гидроморфизованными засоленными почвами и солонцами светлыми, обеспечивающие снижение продуктивности от 45 до 61%, и режимами

использования, соответствующими агроэкологической категории III_а.

К уровню экологического состояния высокого кризиса (K3) отнесено 8,6% земель, занятых солончаками в комплексах с солонцами – земли, непригодные для возделывания культур.

Заключение

Выделение уровней экологического состояния почв для условий сухой степи с невыраженным рельефом целесообразно проводить на основе современных почвенных исследований и составления почвенной карты по субстантивно-генетической классификации, отражающей таксоны естественных, антропогенных и антропогенно-преобразованных почв, а также выделенных на ее основе агроэкологических категорий типов земель, отражения степени эрозионных процессов (составления картограммы эродированности земель), оценки продуктивности возделываемых культур и выявления процента снижения продуктивности возделываемых культур за счет воздействия негативных факторов. Режимы рационального использования почв агроландшафтов, направленные на воспроизводство почвенного плодородия, необходимо разрабатывать с учетом выделенных уровней экологического состояния локальной территории на

основе почвенных и агрохимических исследований, отражающих современное состояние почв агроландшафтов.

Библиографический список

1. Подколзин, О. А. Современные проблемы мониторинга земель и пути их решения (на примере Краснодарского края) / О. А. Подколзин, А. Ю. Перов, М. В. Сидоренко. – Текст: непосредственный // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2018. – Вып. 3 (225). – С. 144-148.
2. Бурлакова, Л. М. Индикаторы оценки уровней экологического состояния почв пахотных земель пересеченного рельефа в условиях Алтайского Приобья / Л. М. Бурлакова, В. В. Вольнов, Е. В. Кононцева. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей IV Международной научно-практической конференции (5-6 февраля 2009 г.): в 3 книгах. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – Кн. 2. – С. 362-366.
3. Яковлев, А. С. Допустимое экологическое состояние почв и антропогенное воздействие как основа их экологического нормирования и управления качеством / А. С. Яковлев. – Текст: непосредственный // Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель. – Москва: НИА-Природа, 2013. – С. 10-20.
4. Природное районирование Алтайского края. – Москва: Изд-во АН СССР, 1959. – 380 с. – Текст: непосредственный.
5. Кононцева, Е. В. Агроэкологическая типизация агроландшафтов сухой степи Алтайского края / Е. В. Кононцева, Ж. Г. Хлуденцов, Н. М. Почемин. – Текст: непосредственный // Эволюция и деградация почвенного покрова: сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции (г. Ставрополь, 19-22 сентября 2022 года). – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2022. – С. 196-199.
6. Агроэкологическая типизация и оценка продуктивности агроландшафтов сухой степи Алтайского края / Е. В. Кононцева, Ж. Г. Хлуденцов, Н. М. Почемин, А. С. Стребкова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 11 (217). – С. 72-79. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-217-11-72-79.
7. Классификация и диагностика почв России / составители: Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. Н. Лебедева. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с. – Текст: непосредственный.
8. Классификация и диагностика почв СССР. – Москва: Колос, 1977. – 221 с. – Текст: непосредственный.
9. Бурлакова, Л. М. Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза / Л. М. Бурлакова; ответственный редактор Р. В. Ковалев. – Новосибирск: Наука: Сиб. отд-ние, 1984. – 198 с. – Текст: непосредственный.
10. Дробышев, А. П. Анализ полевых севооборотов и их оптимизация для условий рискованного земледелия: рекомендации / А. П. Дробышев, В. П. Олешко, В. И. Усенко. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – 78 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Podkolzin O.A. Sovremennye problemy monitoringa zemel i puti ikh resheniia (na primere Krasnodarskogo kraia) / O.A. Podkolzin, A.Iu. Perov, M.V. Sidorenko // Vestnik AGU, ser. «Ekonomika». – 2018. – Vyp. 3 (225). – S. 144-148.
2. Burlakova L.M. Indikatory otsenki urovnei ekologicheskogo sostoianiiia pochv pakhotnykh zemel peresechennogo relefa v usloviiah Altaiskogo Priobia / L.M. Burlakova, V.V. Volnov, E.V. Konontseva // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sbornik statei: v 3 kn. / IV Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia (5-6 fevralia 2009 g.). – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – Kn. 2. – S.362-366.
3. Iakovlev A.S. Dopustimoe ekologicheskoe sostoianie pochv i antropogennoe vozdeistvie kak osnova ikh ekologicheskogo normirovaniia i upravleniia kachestvom / A.S. Iakovlev // Ekologicheskoe normirovanie i upravlenie kachestvom pochv i zemel. – Moskva: NIA-Priroda, 2013. – S. 10-20.

4. Prirodnoe raionirovanie Altaiskogo kraia. – Moskva: Izd-vo AN SSSR, 1959. – 380 s.

5. Konontseva E.V. Agroekologicheskaia tipizatsiia agrolandshaftov sukhoi stepi Altaiskogo kraia / E.V. Konontseva, Zh.G. Khludentsov, N.M. Pochemin // Evoliutsiia i degradatsiia pochvennogo pokrova: sbornik nauchnykh statei po materialam VI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii (g. Stavropol, 19-22 sentiabria 2022 goda). – Stavropol: Sekvoia, 2022. – S. 196-199.

6. Konontseva E.V. Agroekologicheskaia tipizatsiia i otsenka produktivnosti agrolandshaftov sukhoi stepi Altaiskogo kraia / E.V. Konontseva, Zh.G. Khludentsov, N.M. Pochemin, A.S. Strebkova // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 11 (217). – S. 72-79. DOI: 10.53083/1996-4277-2022-217-11-72-79.

7. Klassifikatsiia i diagnostika pochv Rossii / sost. L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.N. Lebedeva. – Smolensk: Oikumena, 2004. – 342 s.

8. Klassifikatsiia i diagnostika pochv SSSR. – Moskva, «Kolos», 1977. – 221 s.

9. Burlakova L.M. Plodorodie altaiskikh chernozemov v sisteme agrotsenoza / L.M. Burlakova; otv. red. R.V. Kovalev. – Novosibirsk: Nauka: Sib. otd-nie, 1984. – 198 s.

10. Drobyshev A.P. Analiz polevykh sevooborotov i ikh optimizatsiia dlia uslovii riskovannogo zemledeliia: rekomendatsii / A.P. Drobyshev, V.P. Oleshko, V.I. Usenko. – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2017. – 78 s.

Работа выполнена в рамках Программы Приоритет 2030 по темам “Экологическое состояние агрогенных почв и режимы их рационального использования в условиях сухой степи Алтайского края”, «Эколого-химический центр».

