

Научная статья

УДК 631(571.150)

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-62-68

Юлия Сергеевна Лисовская<sup>1</sup>, Владимир Леонидович Татаринцев<sup>2✉</sup>,  
Леонид Михайлович Татаринцев<sup>3</sup>, Дмитрий Анатольевич Репенёк<sup>4</sup>,  
Мария Михайловна Шостак<sup>5</sup>

<sup>1,2,4,5</sup>Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

<sup>3</sup>Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

<sup>1</sup> lisovskayayulia@mail.ru

<sup>2,3</sup> kafzem@bk.ru

<sup>4</sup> dmitrii.repenek@gmail.com

<sup>5</sup> shostak.mari@mail.ru

### ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АГРАРНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬ

Цель исследования – изучение временной динамики гидротермических условий и их варьирования в условиях Кулундинской степи (Алтайской Кулунды) как агроэкологических маркеров, влияющих на устойчивость аграрного землепользования. Задачи: изучить динамику гидротермических условий на исследуемой территории, установить их влияние на урожайность пшеницы во временном лаге и устойчивость аграрного землепользования. Объект исследования – территория Кулундинской степи (площадь в Алтайском крае, которая является аграрно значимой территорией, где выращивается основной объем продовольственного зерна, несмотря на относительно низкую урожайность сельскохозяйственных культур (от 13 до 18 ц/га). Проведен анализ гидротермических условий Кулундинской степи по подзонам в период с 1971 по 2003 г. Оценена роль температуры, осадков и их совместного влияния на урожайность пшеницы, на основании чего посредством системного анализа построена зависимость функции (урожайности) от факторов, на нее влияющих. Факторы располагаются по мере уменьшения их влияния: расход полезной для растений влаги из слоя до 100 см за 5–8-й месяцы календарного года; гидротермический коэффициент (ГТК) по Селянинову за июнь-июль календарного года; сумма температур выше 10 °С за 5–8-й месяцы календарного года; сумма температур выше 10 °С в слое почвы 0–20 см за 6-й и 7-й месяцы календарного года; сумма осадков в 7-м месяце календарного года; запас полезной для растений влаги в слое до 100 см перед заделкой семян в почву.

**Ключевые слова:** устойчивость аграрного землепользования, гидротермические условия, эрозия, дефляция, Кулундинская степь, Алтайский край

**Для цитирования:** Гидротермические условия аграрного землепользования в Кулундинской степи, влияющие на его устойчивость / Ю.С. Лисовская [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 1. С. 62–68. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-62-68.

Yulia Sergeevna Lisovskaya<sup>1</sup>, Vladimir Leonidovich Tatarintsev<sup>2✉</sup>,  
Leonid Mikhailovich Tatarintsev<sup>3</sup>, Dmitry Anatolyevich Repenek<sup>4</sup>, Maria Mikhailovna Shostak<sup>5</sup>

<sup>1,2,4,5</sup>Altai State University, Barnaul, Russia

<sup>3</sup>Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

<sup>1</sup> lisovskayayulia@mail.ru

<sup>2,3</sup> kafzem@bk.ru

<sup>4</sup> dmitrii.repenek@gmail.com

<sup>5</sup> shostak.mari@mail.ru

## AGRARIAN LAND USE HYDROTHERMAL CONDITIONS IN THE KULUNDA STEPPE AFFECTING ITS SUSTAINABILITY

*The aim of research is to study the temporal dynamics of hydrothermal conditions and their variation under the conditions of the Kulunda steppe (Altai Kulunda) as agroecological markers that affect the sustainability of agricultural land use. Objectives: to study the dynamics of hydrothermal conditions in the study area, to establish their effect on wheat yield in a time lag and the sustainability of agricultural land use. The object of the study is the territory of the Kulunda steppe (an area in the Altai Region, which is an agrarian territory, where the bulk of food grain is grown, despite the relatively low yield of agricultural crops (from 13 to 18 c/ha). The analysis of the hydrothermal conditions of the Kulunda steppe by subzones in the period from 1971 to 2003. The role of temperature, precipitation and their combined effect on wheat productivity was estimated, on the basis of which, through a system analysis, the dependence of the function (productivity) on the factors influencing it was built. The factors are arranged as their influence decreases: the consumption of moisture useful for plants from the layer up to 100 cm for the 5–8th months of the calendar year; hydrothermal coefficient (GTC) according to Selyaninov for June–July of the calendar year; the sum of temperatures above 10 °C for the 5–8th months of the calendar year; the sum of temperatures above 10 °C in the 0–20 cm soil layer for the 6th and 7th months of the calendar year; the amount of precipitation in the 7th month of the calendar year; a reserve of moisture useful for plants in a layer of up to 100 cm before planting seeds in the soil.*

**Keywords:** sustainability of agricultural land use, hydrothermal conditions, erosion, deflation, Kulunda steppe, Altai Region

**For citation:** Agrarian land use hydrothermal conditions in the Kulunda steppe affecting its sustainability / Yu.S. Lisovskaya [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(1):62–68. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-62-68.

**Введение.** Перспектива развития современного аграрного землепользования в России представлена в Стратегии научно-технологического развития [1], а также в других, долгосрочных документах [2, 3]. Важнейшим аспектом при организации современного аграрного землепользования (агрорландшафта) является его устойчивость. Под устойчивостью будем понимать его способность поддерживать заданные производительные и социальные функции при сохранении биосферной. На устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Алтайской Кулунде влияют как внешние (сумма осадков, температур, физическое состояние агропочв, гранулометрический состав и пр.), так и внутренние факторы (структура посевных площадей, севооборотов, специализация и пр.), что оказывает влияние на его основной показатель – урожайность. Влияние почвенных и климатических факторов на продуктивность сельскохозяйственных угодий оценено достаточно давно [4–7]. Вот только абсолютное большинство полученных научных закономерностей связано с черноземами Алтайского Приобья, тогда как для зоны каштановых почв их явно недостаточно [8–11].

**Цель исследования** – изучение временной динамики гидротермических условий и их варьирования в условиях Кулундинской степи как агроэкологических маркеров, влияющих на устойчивость аграрного землепользования.

**Объекты и методы.** В основе лежат данные исследования территории Алтайского края, про-

веденные Алтайским научно-исследовательским институтом проектирования земель с 1970 по 2000 г. Также использованы материалы, полученные в результате исследований, проведенных авторами статьи.

В качестве объекта исследования выбрано аграрное землепользование Кулундинской степи (Алтайской Кулунды), состоящее из четырех подзон (колючной, умеренно засушливой, засушливой, сухой). Степная зона включает следующие почвенные подзоны: южных черноземов, темно-каштановых и каштановых почв. Они существенно разнятся между собой по количественным и качественным характеристикам [12, 13].

Разделы факториальной экологии явились основой теоретического исследования. Также использовались концептуальные положения и методические разработки по проектированию адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Научно-методической базой послужили методологические подходы, разработанные для агроэкологической оценки почв (земель), структурно-системный анализ, а также эколого-ландшафтный подход.

**Результаты и их обсуждение.** В восточной половине исследуемой территории выделяются две подзоны: подзона южной лесостепи (или колючая степь) и подзона умеренно засушливой степи. На западе выделены две подзоны – засушливой степи и сухой степи (рис. 1).

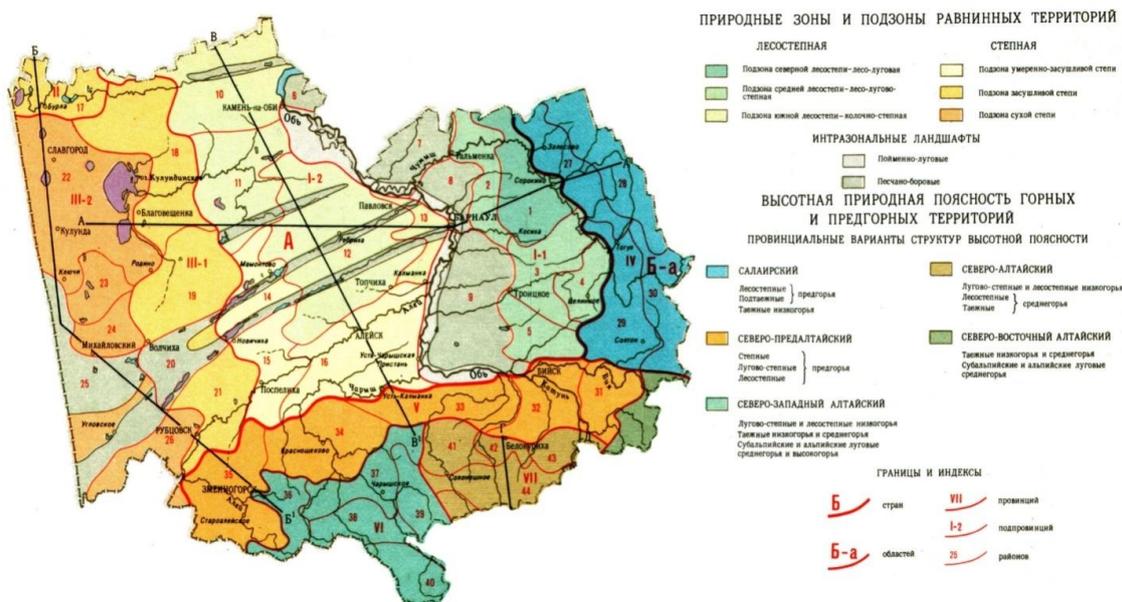


Рис. 1. Природные зоны и подзоны Алтайского края [14]

Земли сельскохозяйственного назначения по подзонам составляют 75–82 % от площади (табл. 1). На пахотные угодья приходится от 50 до 56 % территории подзон. Наибольшие площади эрозионных и эродированных угодий отмечаются в умеренно засушливой и колючей степи. Доля дефляционно опасных и дефлиро-

ванных земель растет по мере движения от реки Обь на запад. Для умеренно засушливой степи характерна наибольшая площадь эродированной пашни, для сухой степи, напротив, – наименьшая. Дефлированная пашня увеличивается с 50 % в колючей степи до 96 % – в сухой степи [15].

Таблица 1

**Характеристика аграрного землепользования в Кулундинской степи**

Показатель	Подзона			
	Колючая степь	Умеренно засушливая степь	Засушливая степь	Сухая степь
Земли сельскохозяйственного назначения, % от площади муниципального района	74,9	82,2	81,5	77,0
Пашня, % от площади муниципального района	50,1	56,1	56,2	52,2
Доля эрозионно опасных угодий, % от площади сельскохозяйственных угодий	162	25,4	10,1	1,5
Доля эродированных угодий, % от площади эрозионно опасных земель	84,4	93,7	87,9	90,3
Доля дефляционно опасных угодий, % от площади сельскохозяйственных угодий	69,9	75,2	81,3	93,0
Доля дефлированных угодий, % от площади дефляционноопасных земель	49,5	68,9	67,1	98,9
Доля эродированной пашни, % от площади пашни	17,2	29,3	7,3	1,7
Доля дефлированной пашни, % от площади пашни	50,4	59,0	66,6	96,3
ГТК по Селянинову	1,00	0,90	0,81	0,65
Сумма осадков в год, мм	350	320	315	270
Урожайность яровой пшеницы, ц/га	18,1	16,3	17,8	12,9

Наиболее благоприятные гидротермические условия характерны для колочной степи и менее благоприятные для сухой степи. Урожайность яровой пшеницы с востока на запад уменьшается с 18 до 13 ц/га в среднем, как, впрочем, гидротермический коэффициент и количество осадков за вегетационный период.

Нами изучены динамика варьирования температур и осадков более чем за тридцать лет наблюдений, начиная с 1971 г. Взаимосвязь между урожайностью яровой пшеницы и гидротермическими условиями, присущими территории Кулундинской степи, представлены на рисунке 2.

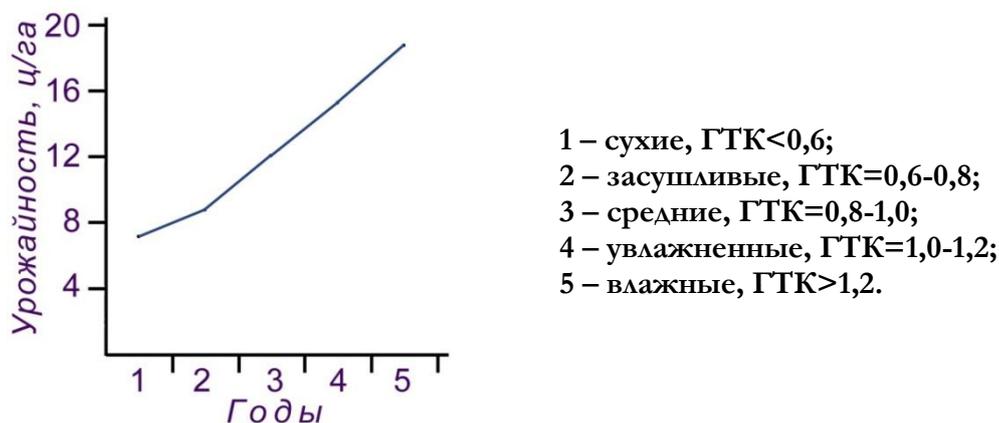


Рис. 2. Влияние гидротермических условий на урожайность яровой пшеницы

Все годы (с 1971 по 2003 г.), в течение которых проводилось наблюдение урожайности, по гидротермическому коэффициенту (ГТК) ранжированы на пять условных групп: сухие ( $ГТК < 0,6$ ); засушливые ( $ГТК = 0,6-0,8$ ); средние ( $ГТК = 0,8-1,0$ ); увлажненные ( $ГТК = 1,0-1,2$ ); влажные ( $ГТК > 1,2$ ). Из рисунка 2 следует, что урожайность во влажные годы в 2,6 раза выше, чем в сухие.

Приведенная на рисунке 2 многолетняя динамика урожайности яровой пшеницы напрямую зависит от количества тепла и осадков в изучаемый лаг времени (рис. 3). Колебания урожайности яровой пшеницы составили от 0,52 т/га в 1981 г. до 2,44 т/га девятью годами ранее.

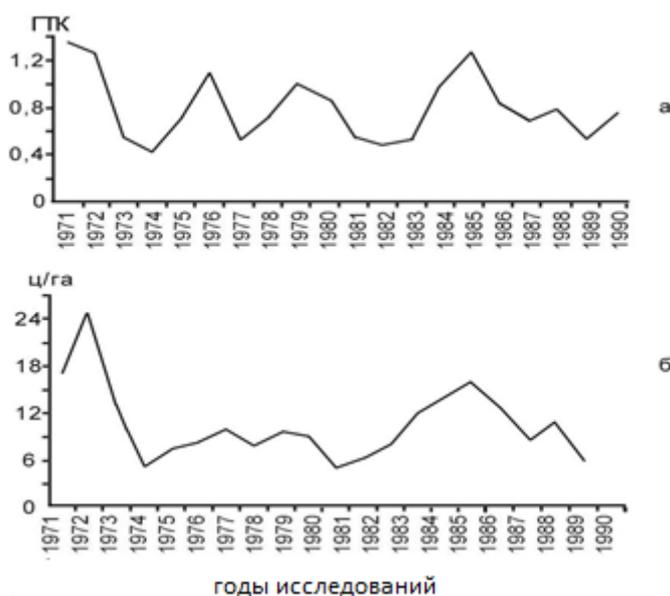


Рис. 3. Изменение за период с 1971 по 1990 г. гидротермических условий (а) и урожайности яровой пшеницы (б)

Установили, что урожайность пшеницы от первой десятилетки исследований к третьей снижалась вследствие повышения засушливости по годам, вошедшим в каждое десятилетие, начиная с 1971 и до 2000 г. Так, например, первая десятилетка отмечена 3 сухими, 2 засушливыми, увлажненными и влажными годами, а также 1 средним по влажности годом. Вторая годовая декада ознаменована увеличением сухих годов до 4, а средних – до 3, засушливые остались на прежнем уровне, тогда как к увлажненным и влажным был отнесен лишь 1 год. Третья десятилетка, анализируемая в настоящем исследовании, стала еще более экстремальной по гидротермическим условиям. Здесь наблюдались 5 сухих, по 2 засушливых и средних, а также 1 увлажненный год. Судя по гидротермическим условиям первой и третьей десятилеток, можно сказать об их схожести, однако урожайность пшеницы в последней ниже на 200 кг/га. Вероятно, это следует связать с периодом реформирования аграрного сектора экономики и переходом к новым формам хозяйствования на селе.

Посредством информационно-логического анализа мы провели параллель между урожайностью и гидротермическими факторами. Эти факторы являются своеобразными агроэкологическими маркерами аграрного землепользования, влияющими на его устойчивость. Факторы-аргументы расположены слева направо по мере уменьшения степени влияния на изучаемую функцию – урожайность:

$$Zw > ГТК_{6-7} > T_{5-8} > ТП_{6-7} > O_7 > W,$$

где  $Zw$  – расход полезной для растений влаги из слоя до 100 см за 5–8-й месяцы календарного года;  $ГТК_{6-7}$  – ГТК за 6-й и 7-й месяцы календарного года;  $T_{5-8}$  – сумма температур выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  за 5–8-й месяцы календарного года;  $ТП_{6-7}$  – сумма температур выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  в слое почвы 0–20 см за 6-й и 7-й месяцы календарного года;  $O_7$  – сумма осадков в 7-м месяце календарного года;  $W$  – запас полезной для растений влаги в слое до 100 см перед заделкой семян в почву.

Количество полезной для растений (продуктивной) влаги можно регулировать посредством агротехнического комплекса работ. Оно напрямую связано с гранулометрическим составом, водоудерживающей способностью агропочв и суммарного количества атмосферных осадков, выпавших в течение периода вегетации сельскохозяйственных растений [16–18]. Количество

полезной для растений влаги можно изменить посредством следующих мероприятий, способствующих ее накоплению: введения в севообороты чистых (черных) паров, агрогидрологическая роль которых известна давно; заделки органических веществ (навоза, сидератов и соломы); снегозадержания (оставление стерни, посев кулис шириною 10 м из подсолнечника, горчицы, донника с их последующим запахиванием); мульчирование поверхности поля.

**Заключение.** Анализ временной динамики гидротермических условий в Алтайской Кулунде показал, что на устойчивость аграрного землепользования влияют такие факторы, как расход полезной для растений влаги из слоя до 100 см за 5–8-й месяцы календарного года, ГТК за 6-й и 7-й месяцы календарного года, сумма температур выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  за 5–8-й месяцы календарного года и другие. Они пока слабо управляемы посредством антропогенной деятельности, однако есть комплексы мероприятий по организации агроландшафтов, являющиеся основой аграрного землепользования, устроенные по следующим принципам: изменение структуры компонентов агроландшафта (изменение соотношения угодий в ландшафте); структуры посевных площадей; структуры севооборотов; орошение и культуртехника; лесомелиоративные мероприятия.

Представленный выше набор мероприятий особенно эффективен при защите почв от эрозии и дефляции. Эти деградационные процессы вызваны нерациональным использованием земельных ресурсов и напрямую влияют на устойчивость аграрного землепользования в Кулундинской степи.

#### Список источников

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. указом Президента РФ от 01.12.2016, № 642) URL: <http://base.garant.ru/71551998>.
2. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 года №1364-п). URL: <http://docs.cntd.ru/document/420363999>.
3. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 10.08.2019 № 1796-п). URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/dolgo>

- srochnaya-strategiya-razvitiya-zernovogo-kompleksa-rossijskoj-federatsii-do-2035-goda.html.
4. Бурлакова Л.М. Элементы плодородия черноземов Алтайского Приобья и их оценка в системе господствующего агроценоза: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Новосибирск, 1975. 32 с.
  5. Васильченко Г.И. Влияние предшественников яровой пшеницы на режим влажности почвы в колочной степи Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Иркутск, 1971. 22 с.
  6. Долгов С.И. Засушливость степных районов Алтайского края и система мероприятий по ее преодолению // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1957. № 4. С. 21–39.
  7. Рассыпнов В.А. Почвенно-климатические факторы урожайности и моделирование эффективного плодородия в агроценозах: дис. ... д-ра биол. наук. Новосибирск, 1993. 320 с.
  8. Максимова Н.Б. Почвенно-климатические ареалы продуктивности зерновых культур Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 1995. 12 с.
  9. Жандаров Б.В. Антропогенная трансформация каштановых почв зоны сухой степи Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 2000. 14 с.
  10. Татаринцев Л.М., Татаринцев В.Л., Каблова Н.Ю. Структуры гранулометрического состава и их влияние на засоление почв Алтайской Кулунды. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. 123 с.
  11. Татаринцев Л.М., Татаринцев В.Л., Пахомья О.Г. Факторы плодородия каштановых почв сухой степи юга Западной Сибири и урожайность яровой пшеницы: монография / под ред. Л.М. Татаринцева. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. 123 с.
  12. Почвы Кулундинской степи / под ред. Р.В. Ковалева. Новосибирск: Наука, 1967. 296 с.
  13. Панфилов В.П. Физические свойства и водный режим почв Кулундинской степи. Новосибирск: Наука, 1973. 258 с.
  14. Атлас Алтайского края. М.; Барнаул, 1978. 222 с.
  15. Зональные и внутризональные особенности развития эрозии и дефляции в Алтайском крае / А.А. Бунин [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (148). С. 29–37.
  16. Варьирование урожайности сельскохозяйственных культур под воздействием различных факторов / Е.Г. Ещенко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 9 (167). С. 46–52.
  17. Бочаров С.Н., Татаринцев В.Л., Татаринцев Л.М. Эколого-экономическая оценка сельскохозяйственного землепользования Алтайского края с целью увеличения его продуктивности // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1. С. 18–26.
  18. Организация устойчивого сельскохозяйственного землепользования в Алтайском крае с применением ландшафтного анализа / В.Л. Татаринцев [и др.] // Устойчивое развитие горных территорий. 2020. Т. 12, № 3. С. 339–349.

## References

1. Strategiya nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii (utv. ukazom Prezidenta RF ot 01.12.2016, № 642). URL: <http://base.garant.ru/71551998>.
2. Strategiya povysheniya kachestva pischevoj produkcii v Rossijskoj Federacii do 2030 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 29 iyunya 2016 goda №1364-r). URL: <http://docs.cntd.ru/document/420363999>.
3. Dolgosrochnaya strategiya razvitiya zernovogo kompleksa Rossijskoj Federacii do 2035 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 10.08.2019 № 1796-r). URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/cereals/dolgosrochnaya-strategiya-razvitiya-zernovogo-kompleksa-rossijskoj-federatsii-do-2035-goda.html>.
4. Burlakova L.M. `Elementy plodorodiya chernozemov Altajskogo Priob'ya i ih ocenka v sisteme gospodstvuyushego agrocenoza: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. Novosibirsk, 1975. 32 s.
5. Vasil'chenko G.I. Vliyanie predshestvennikov yarovoj pshenicy na rezhim vlazhnosti pochvy v kolochnoj stepi Altajskogo kraya: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Irkutsk, 1971. 22 s.
6. Dolgov S.I. Zasushlivosť stepnyh rajonov Altajskogo kraya i sistema meropriyatij po ee preodoleniyu // Izv. AN SSSR. Ser. biol. 1957. № 4. S. 21–39.
7. Rassypnov V.A. Pochvenno-klimaticheskie faktory urozhajnosti i modelirovanie `effektivnogo plodorodiya v agrocenozah: dis. ... d-ra biol. nauk. Novosibirsk, 1993. 320 s.

8. *Maksimova N.B.* Pochvenno-klimaticheskie arealy produktivnosti zernovykh kul'tur Altajskogo kraja: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Barnaul, 1995. 12 s.
9. *Zhandarov B.V.* Antropogennaya transformaciya kashtanovykh pochv zony suhoj stepi Altajskogo kraja: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Barnaul, 2000. 14 s.
10. *Tatarincev L.M., Tatarincev V.L., Kablova N.Yu.* Struktury granulometricheskogo sostava i ih vliyanie na zasolenie pochv Altajskoj Kulundy. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2003. 123 s.
11. *Tatarincev L.M., Tatarincev V.L., Pakhomya O.G.* Faktory plodorodiya kashtanovykh pochv suhoj stepi yuga Zapadnoj Sibiri i urozhajnost' yarovoj pshenicy: monografiya / pod red. *L.M. Tatarinceva*. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2005. 123 s.
12. *Pochvy Kulundinskoj stepi* / pod red. *R.V. Kovaleva*. Novosibirsk: Nauka, 1967. 296 s.
13. *Panfilov V.P.* Fizicheskie svoystva i vodnyj rezhim pochv Kulundinskoj stepi. Novosibirsk: Nauka, 1973. 258 s.
14. Atlas Altajskogo kraja. M.; Barnaul, 1978. 222 s.
15. Zonal'nye i vnutrizonal'nye osobennosti razvitiya `erozii i deflyacii v Altajskom krae / *A.A. Bunin* [i dr.] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 2 (148). S. 29–37.
16. Var'irovanie urozhajnosti sel'skohozyajstvennykh kul'tur pod vozdeystviem razlichnykh faktorov / *E.G. Eschenko* [i dr.] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 9 (167). S. 46–52.
17. *Bocharov S.N., Tatarincev V.L., Tatarincev L.M.* `Ekologo-`ekonomicheskaya ocenka sel'skohozyajstvennogo zemlepol'zovaniya Altajskogo kraja s cel'yu uvelicheniya ego produktivnosti // Vestnik KrasGAU. 2020. № 1. S. 18–26.
18. Organizaciya ustojchivogo sel'skohozyajstvennogo zemlepol'zovaniya v Altajskom krae s primeneniem landshaftnogo analiza / *V.L. Tatarincev* [i dr.] // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij. 2020. T. 12, № 3. S. 339–349.

Статья принята к публикации 29.09.2021 / The article accepted for publication 29.09.2021.

Информация об авторах:

**Юлия Сергеевна Лисовская**<sup>1</sup>, аспирант кафедры экономической географии и картографии  
**Владимир Леонидович Татаринцев**<sup>2</sup>, профессор кафедры экономической географии и картографии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Леонид Михайлович Татаринцев**<sup>3</sup>, профессор кафедры землеустройства, земельного и городского кадастра, доктор биологических наук, профессор  
**Дмитрий Анатольевич Репенёк**<sup>4</sup>, аспирант кафедры экономической географии и картографии  
**Мария Михайловна Шостак**<sup>5</sup>, аспирант кафедры экономической географии и картографии

Information about the authors:

**Yulia Sergeevna Lisovskaya**<sup>1</sup>, Postgraduate student at the Department of Economic Geography and Cartography  
**Vladimir Leonidovich Tatarintsev**<sup>2</sup>, Professor at the Department of Economic Geography and Cartography, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Leonid Mikhailovich Tatarintsev**<sup>3</sup>, Professor at the Department of Land Management, Land and Urban Cadastre, Doctor of Biological Sciences, Professor  
**Dmitry Anatolyevich Repenek**<sup>4</sup>, Postgraduate student at the Department of Economic Geography and Cartography  
**Maria Mikhailovna Shostak**<sup>5</sup>, Postgraduate student at the Department of Economic Geography and Cartography