

## АГРОПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОПУСТЫНИВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ РАСТЕНИЕВОДСТВА И УСЛУГАМИ ЭКОСИСТЕМ

## AGRO-PRODUCTION ASPECTS OF DESERTIFICATION IN THE STEPPE ZONE OF EASTERN TRANSBAIKALIA: LINKING CROP PRODUCTIVITY AND ECOSYSTEM SERVICES



*Н. Г. Гомбоева,  
Забайкальский  
государственный  
университет, г. Чита  
geographynews2012@mail.ru*

*N. Gomboeva,  
Transbaikalian State  
University, Chita*



*А. Н. Новиков,  
Забайкальский  
государственный  
университет, г. Чита  
geonov77@mail.ru*

*A. Novikov,  
Transbaikalian State  
University, Chita*



*В. И. Гильфанова,  
Институт природных ресурсов,  
экологии и криологии Сибирского  
отделения Российской  
академии наук, г. Чита  
sever@bk.ru*

*V. Gilfanova,  
Institute of Natural Resources,  
Ecology and Cryology of Siberian  
Department of the Russian  
Academy of Science, Chita*

Представлены результаты изучения взаимосвязей между производительностью растениеводства и услугами степных экосистем Восточного Забайкалья в условиях прогрессирующего опустынивания. Исследование основано на представлениях ряда авторов о региональных климатических циклах, которыми на большом фактическом материале доказано, что современное развитие территорий Центральной Азии, в целом, и ее северо-восточной провинции (к которой относится исследуемая территория), в частности, определяется повышением среднегодовой температуры воздуха и пониженным увлажнением. Отмечено, что с начала 2000 г. прогрессирующее опустынивание, обусловленное аридизацией климата, привело к глубоким изменениям в системе аграрного землепользования. Для оценки производительности растениеводства использованы следующие данные: результаты обследования пахотных угодий на содержание гумуса; рассчитанная по выбранной методике потенциальная урожайность зерновых культур; фактическая урожайность зерновых. Проведенное исследование позволяет утверждать, что снижение естественного плодородия пахотных земель, являющееся одним из последствий опустынивания, усугубляется резким уменьшением объемов вносимых в почву удобрений. Сделан вывод, что в результате регулярно повторяющихся засух, сокращения числа сельскохозяйственных предприятий и ряда других причин природного и социально-экономического характера растениеводческая отрасль региона находится в глубоком кризисе

*Ключевые слова:* Восточное Забайкалье; степи; опустынивание; растениеводство; экосистемные услуги; аграрное землепользование; естественное плодородие; ландшафтная зона; пахотные угодья; агроклиматические риски

The article presents the results of studying the interrelations between the productivity of crop production and services of steppe ecosystems of the Eastern Transbaikalia under conditions of progressive desertification. The study is based on the views of a number of authors on regional climatic cycles, which, on a large factual basis, prove that the current development of the territories of Central Asia in general and its northeastern province (to which the study area belongs) is determined in particular by an increase in the mean annual air temperature and reduced moisture. Since the beginning of 2000 the progressive desertification caused by climate aridization led to profound changes in the system of agricultural land use. The following data were used to assess the productivity of crop production: results of a survey of arable land for humus content; potential yield of cereals calculated according to the chosen method; actual grain yield. The carried out research allows to state that the decrease in natural fertility of arable land, which is one of the consequences of desertification, is aggravated by a sharp decrease in the amount of fertilizers introduced into the soil. As a result of regularly recurring droughts, reduction in a number of agricultural enterprises and a number of other causes of natural and socio-economic nature, the region's crop sector is in deep crisis

**Key words:** Eastern Transbaikalia; steppes; desertification; plant growing; ecosystem services; agrarian land use; natural fertility; landscape area; arable land; agroclimatic risks

**Введение.** Забайкальский край по площади степей занимает второе (после Республики Калмыкия) место среди 35 регионов Российской Федерации, в которых встречаются степные биомы [12]. Степи края представляют собой один из видов центральноазиатских ландшафтов, распространенных на Монгольском Плато и Тибете, где осадки выпадают преимущественно летом, в отличие от Средней Азии с ее зимними осадками [13]. Для юго-востока Забайкальского края, как и для территории Центральной Азии в целом, характерно прогрессирующее опустынивание, связанное как с глобальным потеплением, так и с продолжающейся с начала 2000-х гг. фазой пониженного увлажнения регионального климатического цикла [1; 4; 6; 7; 8]. Аридизация климата через изменения свойств почвы и гидрологических условий приводит к постоянной утрате экосистемных услуг и представляет собой серьезную угрозу устойчивому развитию агропроизводства [11].

Целью исследования является оценка перспектив развития растениеводства в степной зоне Восточного Забайкалья посредством анализа взаимосвязей между производительностью растениеводческой отрасли и изменяющимся в условиях прогрессирующего опустынивания характером предоставляемых экосистемных услуг.

Исследовательские задачи:

- выполнить количественную и качественную оценку структурных сдвигов, произошедших с начала 2000-х гг. в агро-

производстве административных районов Забайкальского края, расположенных в зоне степей;

- выявить степень зависимости производительности растениеводства от уровня предоставления экосистемных услуг;

- оценить перспективы развития растениеводческой отрасли в степной зоне региона в условиях современных климатических изменений.

**Методология и методика исследования.** Развитие агропроизводства во многом определяется естественным растениеводческим потенциалом пахотных угодий. Основными типами почв региона по степени убывания плодородия (содержанию гумуса, в процентах) являются: мерзлотные лугово-лесные (7...10), черноземы среднегумусные (6...9), черноземы малогумусные (до 6), темно-серые лесные (4...6), дерново-подзолистые (2...4), каштановые (1,5...3) [11].

Интегральным показателем потенциала почв принят запас гумуса в пахотном слое, в составе которого наиболее устойчивые к разложению соединения составляют 85...90 %. Следует отметить, что 10...15 % всего определяемого химическим анализом органического вещества в почве приходится на долю неразложившихся растительных остатков и органических веществ животного происхождения [2]. Вторая группа почвенной органики вместе с промежуточными продуктами разложения и частью новообразованных гумусовых веществ от-

личается высокой степенью обновления в почвах и, обуславливая их высокую биологическую активность, участвует в питании растений.

На создание 1 ц зерна в среднем расходуются запасы питательных веществ из 1,2 т гумуса с 1 га. Данная величина взята в расчетах как средняя норма участия почвенного органического вещества в создании единицы урожая зерновых. Для каждого административного района рассматриваемой территории рассчитан годовой выход валовой продукции зерновых культур, обеспечиваемый 15 %-ной долей запасов гумусного фонда (т. е. мобильным годовым фондом органического вещества почв) в каждом административном районе, по формулам [2]:

$$G = G_z \times 15 \times S / 100, \quad (1)$$

$$V = G / N, \quad (2)$$

где  $G$  – запасы мобильного гумуса на всей площади под конкретной группой культур, т;

$G_z$  – средний валовой запас гумуса на 1 га угодья конкретного района, т;

$S$  – площадь посева культуры, га;

$V$  – объем годовой валовой продукции культуры, обеспечиваемой мобильными запасами гумуса, т;

$N$  – количество гумуса, участвующего в создании 1 т продукции соответствующей культуры, т/га.

Влияние климатических условий на урожайность сельскохозяйственных культур выявлено в результате сравнительного анализа данных об урожайности зерновых культур и годовом количестве осадков.

*Результаты исследования и их обсуждение.* Степная ландшафтная зона Восточного Забайкалья включает в себя территорию административных районов Забайкальского края, расположенных в междуречье рек Онона и Аргуни (рис. 1).

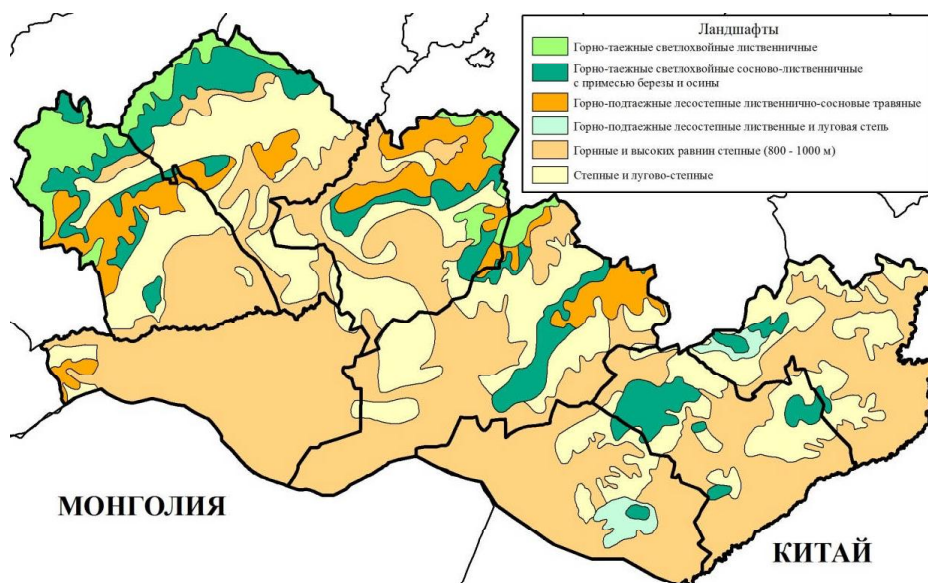


Рис. 1. Ландшафты территории исследования / Fig. 1. Landscapes of the studied area

На данные муниципальные образования приходится 50 % пашни региона. В настоящее время основные пахотные угодья

расположены в Приаргунском, Краснокаменском, Могойтуйском и Агинском районах (табл. 1) [9].

Таблица 1 / Table 1

**Площадь пашни в степных районах, тыс. га / Area of arable land in the steppe districts, thousands of hectares**

Районы / Areas	2001 г.	2015 г.	Прирост (+), убыль (-), % / Increment (+), decrease (-), %
Забайкальский край / Transbaikal region	676,2	443,7	-34,4
Агинский район / Aginsky district	н/д	27	-
Борзинский район / Borzinsky district	20,1	4,5	-77,6
Забайкальский район / Transbaikal district	6	6,2	+3,3
Краснокаменский район / Krasnokamensky district	53,7	46,4	-13,6
Могойтуйский район / Mogyotuysky district	н/д	35,8	-
Оловянинский район / Olovyanninsky district	35	6,2	-82,3
Ононский район / Onon district	15,2	3,2	-78,9
Приаргунский район / Priargunsky district	110,8	83,3	-24,8
Агинский Бурятский автономный округ / Aginsky Buryat Autonomous area	102,8	86,7	-15,7
Исследуемая территория / Examined area	139,6	85,5	-38,8

Изучаемые районы отличаются по степени обеспеченности пашни валовыми запасами гумуса (рис. 2). Шкала гумусообеспеченности составлена по данным среднерайонных запасов гумуса на 1 га пашни [10]. Выделяется два основных ареала:

- 1) западный – с запасами гумуса 50...80 т/га;
- 2) восточный – с запасами гумуса 80...100 т/га.

Гумусообеспеченность пахотного слоя в Ононском районе является очень низкой. Самое высокое содержание гумуса отмечено в почвах Оловянинского района.

Результаты количественной оценки растениеводческого потенциала пахотных угодий, рассчитанные при помощи методики, описанной Л. Л. Калеп [2], отражены в табл. 2.

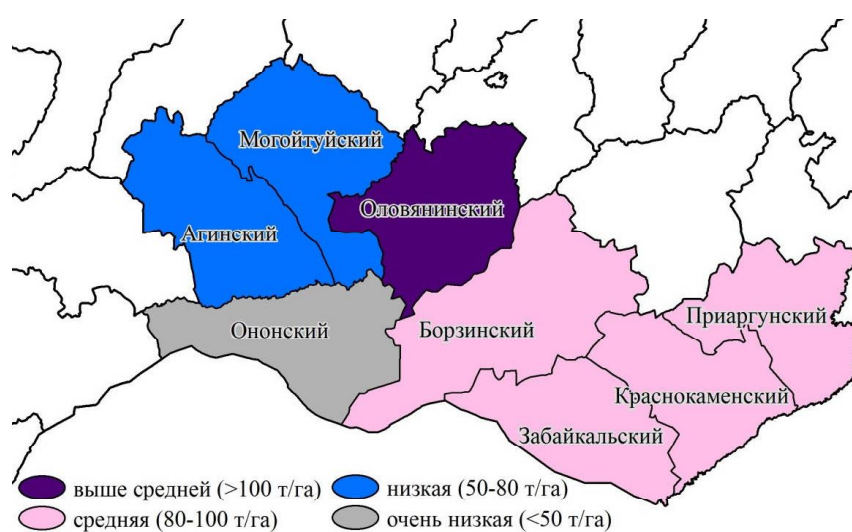


Рис. 2. Обеспеченность гумусом пахотных угодий степных районов Забайкальского края / Fig. 2. Provision of humus for arable land in the steppe districts of the Transbaikal region

Таблица 2 / Table 2

**Потенциальная урожайность и фактическая урожайность зерновых культур  
в различные климатические фазы / Potential and actual yield of cereals in different  
climatic phases [5; 10]**

Районы / Areas	Содержание гумуса в пашне, т/га / Humus content in arable land, tons / ha	Расчетная потенциальная урожайность зерновых культур, ц/га / Estimated potential yield of grain crops, centner / ha	Фактическая урожайность зерновых культур в среднем за год, ц/га / Actual yield of grain crops on average per year, centner / ha		Снижение (рост) урожайности в аридный период, % / Reduction (growth) in yield in the arid period, %
			1991–2001 гг.	2002–2015 гг.	
Агинский / Aginsky	78,30	9,8	8,9	8,6	-3,4
Борзинский / Borzinsky	91,12	11,4	6,5	7,5	+15,4
Забайкальский / Transbaikal	98,80	12,4	8,8	6,2	-29,5
Краснокаменский / Krasnokamensky	91,20	11,4	15,1	11,1	-26,5
Могойтуйский / Mogyotuysky	77,72	9,7	9,1	8	-12,1
Оловянинский / Olovyanninsky	110,96	13,9	6,0	5	-16,7
Ононский / Ononsky	49,40	6,2	6,9	4,1	-40,6
Приаргунский / Priargunsky	87,84	11,0	14,7	11,5	-21,8

Среднегодовая урожайность зерновых культур снизилась в засушливые 2002–2015 гг. от 3,4 % в Агинском районе до 40,6 % – в Ононском. Исключением является Борзинский район, для которого характерно увеличение урожайности зерновых культур на 15,4 %.

В условиях отсутствия минеральной подкормки либо внесения удобрений значительно ниже нормы (табл. 3) урожайность зерновых культур обеспечивается толь-

ко за счет запасов питательных веществ в почвах. Однако запасы гумуса в условиях продолжающейся в течение ряда лет весенне-летней засухи, приводящей к интенсивному испарению влаги с полей, развитию ветровой эрозии и разрушению верхнего плодородного слоя почвы, должны быть неизбежно частично потеряны с 1992 г., когда проводилось последнее масштабное обследование почв региона на содержание гумуса.

Таблица 3 / Table 3

**Внесение минеральных удобрений под посевы, кг/га посевной площади /  
Introduction of mineral fertilizers for crops, kg/ha of cultivated area [9]**

Районы / Areas	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2006 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Агинский / Aginsky	28	7,2	н/д	н/д	0,8	3,1	2,4	0	2,1	3,2
Борзинский / Borzinsky	29	1,9	9,9	0	0	0	0	0	0	0
Забайкальский / Transbaikal	13	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0
Краснокаменский / Krasnokamensky	26	13,4	7,7	14,2	0	10,8	0,6	0	0	0
Могойтуйский / Mogyotuysky	44	6,1	н/д	н/д	0	3,7	0,9	0	5,9	3,1
Оловянинский / Olovyanninsky	33	2,3	0	1	0	0	0	0	0	0
Ононский / Onon	12	0	21,2	0	0,8	26,5	29	9,7	7,7	7,3
Приаргунский / Priargunsky	16	2,4	1,1	1,9	0,1	7,7	0,1	0,2	0,2	0,2

Согласно мониторингу и прогнозированию вещественно-динамического состояния геосистем сибирских регионов, «к характерным чертам [территории исследования] относятся: резкая континентальность климата, недостаточное увлажнение, обилие солнечного света ...отрицательные среднегодовые температуры. Годовое количество осадков неустойчиво, меняясь во времени от 150 до 400 мм. Распределение осадков по сезонам года крайне неравномерно. Только в течение двух летних месяцев (июль, август) выпадает свыше 60 % от общего количества осадков» [3. С. 30].

Территория принадлежит зоне повышенного агроклиматического риска. Малоснежие обуславливает глубокое промерзание почвы, появление в ней множества трещин, делающих в совокупности с низкими температурами зимой невозможным возделывание озимых культур. Часты весенне-летние засухи, поздние весенние и ранние осенние заморозки.

На рис. 3 показана зависимость урожайности зерновых культур от количества осадков (на примере Приаргунского района).

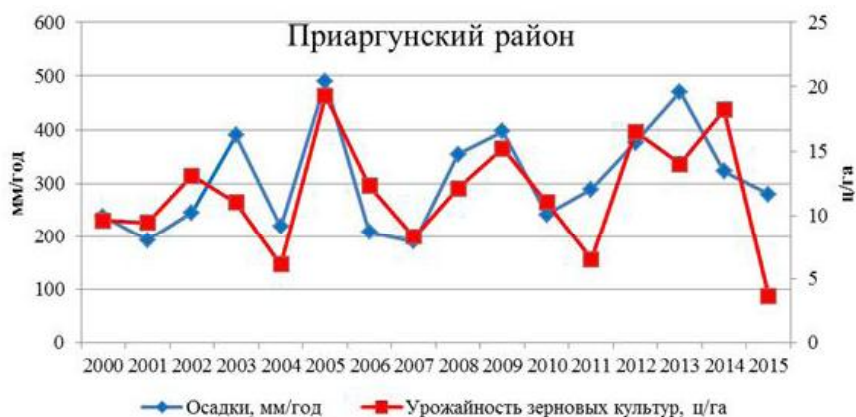


Рис. 3. Осадки и урожайность зерновых культур с посеянной площади /  
Fig. 3. Precipitation and yield of cereals from the sown area [5]

Посевы часто подвергаются засухе в период всходов и попадают под снег и дождь в период созревания, в результате чего снижается урожайность зерновых. Сильная засуха наблюдалась в 2001, 2004, 2007, 2011, 2015, 2016, 2017 гг. Снижение количества осадков в эти годы вызвало резкое падение урожайности сельскохозяйственных культур.

Разница среднегодового количества осадков в различные климатические фазы по отдельным районам варьируется в диапазоне 2...53 мм/год (рис. 4).

Динамика посевных площадей зерновых культур в степных районах Забай-

кальского края представлена на рис. 5. В Борзинском, Ононском, Оловянинском и Забайкальском районах кривая посевной площади зерновых культур, достигнув отметки 2005 г., остается примерно на ее уровне более десяти лет. В Приаргунье и районах Агинского Бурятского автономного округа аналогичный показатель неуклонно снижается.

Валовые сборы зерна сокращаются (табл. 4). В отдельные годы происходит потеря всего урожая, как это наблюдалось в 2015 г. в Борзинском и Забайкальском районах.



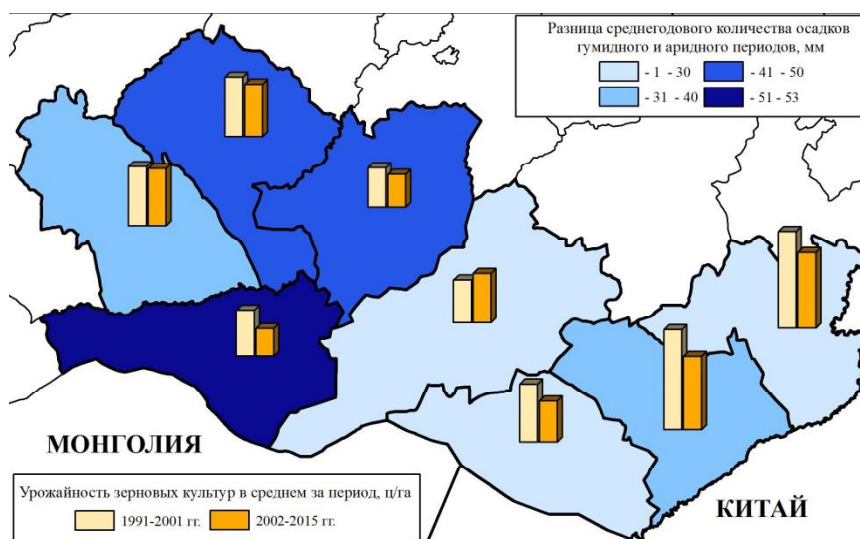


Рис. 4. Урожайность зерновых культур и разница среднегодового количества осадков в различные климатические фазы / Fig. 4. Crop yield and difference in average annual rainfall in different climatic phases

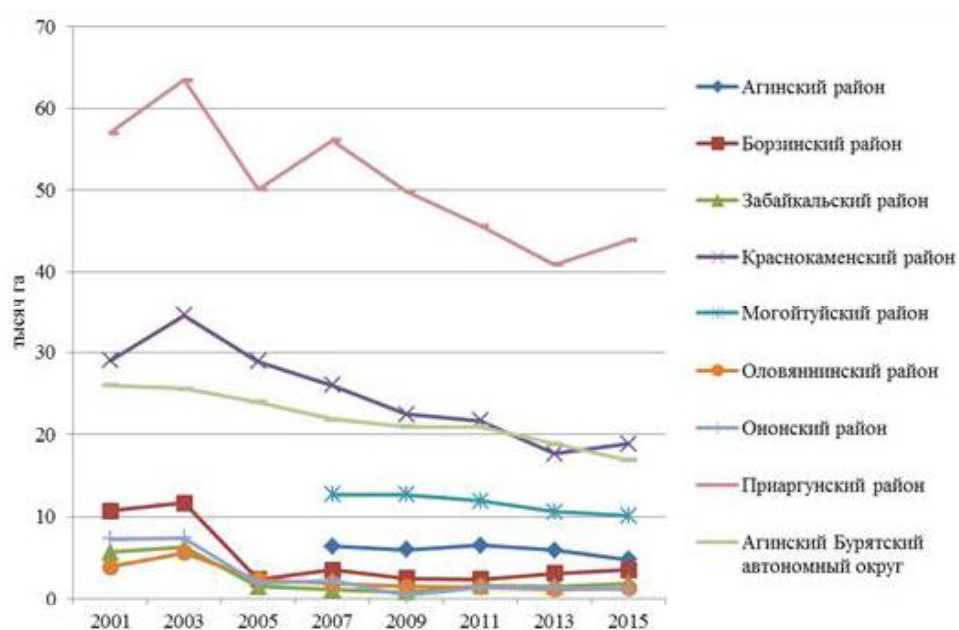


Рис. 5. Динамика посевных площадей зерновых культур в степных районах (в хозяйствах всех категорий, тыс. га) / Fig. 5. Dynamics of crop areas of cereals in steppe districts (in farms of all categories, thousands of hectares) [9]

Таблица 4/ Table 4

**Валовый сбор зерна (в весе после доработки; в хозяйствах всех категорий) в степных районах, тыс. т / Gross harvest of grain (in weight after completion, in farms of all categories) in the steppe districts, thousands of tons [9]**

Районы / Areas	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2014 г.	2015 г.
Забайкальский край / Transbaikal region	988,6	195,6	292,3	138,3	211,2	62,8
Агинский район / Aginsky district	39,3	4,8	7,6	5,9	6,5	3,2
Борзинский район / Borzinsky district	56,8	4,0	2,6	1,8	4,4	0
Забайкальский район / Transbaikal district	39,1	3,6	1,5	0,4	2,7	0
Краснокаменский район / Krasnokamensky district	77,3	29,1	51,8	20,9	31,4	7,2
Могойтуйский район / Mogyotuysky district	85,6	13,0	15,4	5,9	10,2	2,1
Оловянинский район / Olovyanninsky district	53,6	1,1	1,5	0,7	1	0,5
Ононский район / Ononsky district	29,4	3,7	1,3	0,2	0,5	1
Приаргунский район / Priargunsky district	104,6	52,2	96,5	54,0	83,6	15,8

*Выводы.* Растениеводческая отрасль в регионе в настоящее время деградирует, что выражается в быстром сокращении посевных площадей после засух без последующего их восстановления, увеличении числа заброшенных пахотных участков, низкой урожайности зерновых.

Наибольшие риски развития растениеводства заключены в подъеме весенне-летних температур и понижении количества осадков. Урожайность обеспечивается в основном за счет естественного плодородия пахотных угодий, т. к. минеральные удобрения либо совсем перестали вноситься, либо объемы вносимых удобрений сократились в 20...30 раз по отдельным районам. Несмотря на то, что важнейшей предпосылкой

развития растениеводства в регионе является потребность животноводства в кормах, земледелие наиболее развито в Приаргунье, где сохранились сельскохозяйственные организации и наибольшая посевная площадь (в отличие от Приононья, на территории которого сосредоточено основное поголовье пастбищных животных). Хотя в производстве зерна невозможно полностью снять агроклиматические риски, тем не менее, в годы нормального увлажнения внесение в почву достаточного количества удобрений, проведение культурно-технических мероприятий по улучшению пашни могут иметь большое значение для повышения урожайности.

#### Список литературы

1. Баженова О. И. Современная динамика озерно-флювиальных систем Онон-Торейской высокой равнины (Южное Забайкалье) // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 371. С. 171–177.
2. Калеп Л. Л. Растениеводческий потенциал сельскохозяйственных угодий // Природно-ресурсный потенциал Иркутской области. Иркутск: Изд-во СО РАН, 1998. С. 168–179.
3. Мониторинг и прогнозирование вещественно-динамического состояния геосистем сибирских регионов / Е. Г. Нечаева [и др.]. Новосибирск: Наука, 2010. 360 с.
4. Обязов В. А. Региональный отклик приземной температуры воздуха на глобальные изменения (на примере Забайкалья) // Доклады Академии наук. 2015. Т. 461. № 4. С. 459–462.
5. Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Забайкальском крае. Чита, 2012. 100 с.; 2013. 105 с.; 2015. 103 с.; 2017. 91 с.
6. Проблемы адаптации к изменениям климата в бассейнах рек Даурии: экологические и водохозяйственные аспекты // Сборник науч. тр. Гос. природного заповедника «Даурский». Вып. 5 / под ред. О. К. Кирилук, Е. А. Симонова. Чита: Экспресс-издательство, 2012. 180 с.
7. Развитие Забайкальского села. Чита, 2006. 153 с.



8. Ритмы и катастрофы в растительном покрове. II. Опустынивание в Давурии. Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2009. 263 с.

9. Социально-экономическое положение муниципальных районов и городских округов Забайкальского края. Чита, 2010. 104 с.; 2013. 146 с.; 2014. 146 с.; 2015. 149 с.; 2016. 147 с.

10. Шкаровский В. И. Рациональное использование земли в Читинской области (практическое руководство). Чита, 1993. 104 с.

11. Chen X., Bai J., Li X., Luo G., Li J., Li B. L. Changes in land use/land cover and ecosystem services in Central Asia during 1990–2009 // *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2013, №. 5 (1), P. 116–127.

12. Smelansky I. E., Tishkov A. A. The steppe biome in Russia: ecosystem services, conservation status and actual challenges // *Eurasian steppes. Ecological problems and livelihoods in a changing world*. Springer Netherlands, 2012. P. 45–101.

13. Wesche K., Ambarli D., Kamp J., Török P., Treiber J., Dengler J. The Palearctic steppe biome: a new synthesis // *Biodiversity and conservation*. 2016. №. 25 (12). P. 2197–2231.

## References

---

1. Bazhenova O. I. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* (Bulletin of the Tomsk State University), 2013, no. 371, pp. 171–177.

2. Kalep L. L. *Prirodno-resursnyy potentsial Irkutskoy oblasti* (Natural and resource potential of the Irkutsk region). Irkutsk: Publ. SB RAS, 1998, pp. 168–179.

3. *Monitoring i prognozirovanie veshhestvenno-dinamicheskogo sostoyaniya geosistem sibirskikh regionov* (Monitoring and forecasting of the real-dynamic state of geosystems in the Siberian regions) / E. G. Nechaeva [and others]. Novosibirsk: Science, 2010. 360 p.

4. Obyazov V. A. *Doklady Akademii nauk* (Reports of the Academy of Sciences), 2015, vol. 461, no. 4, pp. 459–462.

5. *Posevnye ploshchadi, valovye sbory i urozhaynost selskohozyaystvennykh kultur v Zabaykalskom krae* (Sown areas, gross collections and productivity of agricultural crops in the Transbaikalian Region). Chita, 2012. 100 p.; 2013. 105 p.; 2015. 103 p.; 2017. 91 p.

6. *Sbornik nauch. tr. Gos. prirodnogo zapovednika «Dauriskiy»*. Vyp. 5 (Collec. scient. works of the State Nature Reserve “Dauriskiy”. Issue 5) / ed. O. K. Kirilyuk, E. A. Simonov. Chita: Express Publishing, 2012. 180 p.

7. *Razvitie Zabaykalskogo sela* (Development of Transbaikalian Region). Chita, 2006. 153 p.

8. Ритмы и катастрофы в растительном покрове. II. Опустынивание в Давурии (Rhythms and catastrophes in the vegetation cover. II. Desertification in Dauria). Владивосток: BGI FEB RAS, 2009. 263 p.

9. *Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie munitsipalnykh rayonov i gorodskikh okrugov Zabaykalskogo kraia* (The socio-economic situation of the municipal districts and urban districts of the Transbaikalian Region). Chita, 2010. 104 p.; 2013. 146 p.; 2014. 146 p.; 2015. 149 p.; 2016. 147 p.

10. Shkarovsky V. I. *Ratsionalnoe ispolzovanie zemli v Chitinskoy oblasti (prakticheskoe rukovodstvo)* (Rational use of land in the Chita region (practical guidance)). Chita, 1993. 104 p.

11. Chen X., Bai J., Li X., Luo G., Li J., Li B. L. *Current Opinion in Environmental Sustainability* (Current Opinion in Environmental Sustainability), 2013, no. 5 (1), pp. 116–127.

12. Smelansky I.E., Tishkov A.A. *Eurasian steppes. Ecological problems and livelihoods in a changing world* (Eurasian steppes. Ecological problems and livelihoods in a changing world). Springer Netherlands, 2012, pp. 45–101.

13. Wesche K., Ambarli D., Kamp J., Török P., Treiber J., Dengler J. *Biodiversity and conservation* (Biodiversity and conservation), 2016, no. 25 (12), pp. 2197–2231.

## Коротко об авторах

---

**Гомбоева Нина Гындуновна**, д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры географии, теории и методики обучения географии, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: экология человека в условиях Восточного Забайкалья  
geographynews2012@mail.ru

**Новиков Александр Николаевич**, д-р геогр. наук, доцент кафедры географии, теории и методики обучения географии, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: территориальная организация населения и хозяйства приграничных территорий; теоретическая география, трансграничное сотрудничество  
geonov77@mail.ru

**Гильфанова Вера Ивановна**, мл. науч. сотрудник лаборатории географии и регионального природопользования, Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Чита, Россия. Область научных интересов: традиционное природопользование коренных народов Байкальского региона, управление социально-экономическим развитием территории  
sevver@bk.ru

### ***Briefly about the authors***

---

**Nina Gombueva**, doctor of biological sciences, professor, Geography, Theory and Methodology of Teaching Geography department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: human ecology in the Eastern Transbaikalia

**Aleksandr Novikov**, doctor of geographic sciences, associate professor, assistant professor, Geography, Theory and Methodology of Teaching Geography department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: territorial organization of population and economy of border areas, theoretical geography, cross-border cooperation

**Vera Gilfanova**, junior research worker, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Department of the Russian Academy of Science (Chita, Russia). Sphere of scientific interests: traditional nature management of indigenous peoples of the Baikal region, management of socio-economic development of the territory

### ***Образец цитирования***

---

*Гомбоева Н. Г., Новиков А. Н., Гильфанова В. И. Агропроизводственные аспекты опустынивания в степной зоне Восточного Забайкалья: взаимосвязь между производительностью растениеводства и услугами экосистем // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2017. Т. 23. № 12. С. 4–13. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-12-4-13.*

*Gombueva N., Novikov A., Gilfanova V. Agro-production aspects of desertification in the steppe zone of Eastern Transbaikalia: linking crop productivity and ecosystem services // Transbaikal State University Journal, 2017, vol. 23, no. 12, pp. 4–13. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-12-4-13.*

---

Работа выполнена при поддержке проекта № 0386-2015-0007 в рамках Комплексной программы фундаментальных исследований СО РАН № П.2П «Интеграция и развитие».

---

Дата поступления статьи: 10.12.2017 г.  
Дата опубликования статьи: 25.12.2017 г.

