

РАЗДЕЛ 2.
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И
ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

УДК 550:631.11

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ
ОБЛАСТИ

Беляков А. М.

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия
E-mail: belyakov4949@bk.ru

В статье обосновывается актуальность формирования экологически сбалансированных агроландшафтов, излагаются методологические подходы и методы исследований агролесоландшафтов в сухостепной зоне Волгоградской области. Приводятся результаты исследований по оценке их фактического состояния в зависимости от применяемых технологий и способа хозяйственного использования.

Ключевые слова: агроландшафт, ландшафт, технологии, системы земледелия, эколого-экономическая сбалансированность, экология, устойчивость агроландшафтов, методы исследования, система оценки, критерии, эродированность почвы, продуктивность культур.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях нарастающего техногинеза и глобального изменения климата возрастает необходимость проведения исследований по сохранению природного комплекса, экологизации хозяйственной деятельности человека, выявлению способов сбалансированного ведения сельского хозяйства. Актуальным направлением исследований является разработка фундаментальных основ создания систем земледелия и агротехнологий нового поколения с целью сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции.

Агроландшафт, в отличие от саморегулирующегося природного ландшафта, функционирует в заданном человеком режиме и его устойчивость зависит от интенсивности и качества хозяйственной деятельности пользователя, затрат на поддержание производительных и экологических функций, включая природоохранные [1, 2, 3].

Несмотря на определенную изученность вопроса, комплексная система оценки агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов пока не разработана и тем более с учетом зональных особенностей [4, 5, 6].

Теоретическая основа исследований устойчивости среды, функционирования агроландшафтов представлена в ряде работ отечественных ученых Гостева А.В. [7], Жученко А.А. [4], Каштанова А.Н. [6], Кирюшина В.И. [1], Масютенко Н.П. [2], Николаева В.А. [3], Павловского Е.С. [5] и др.

Коренная проблема – устойчивость геосистемы к техногенному воздействию. По мнению ряда исследователей [1, 2] еще слабо изучена техногенная динамика геосистем, а ландшафтное прогнозирование в зародыше, в том числе принципы и методы картографирования ландшафтов, подвергнутых техногенному воздействию.

Николаев В.А. [3] считает агроландшафт экологически устойчивым в том случае, если в нем обеспечивается высокая продуктивность и сохранность плодородия почв при интенсивном использовании в системе земледелия.

Масютенко Н.П. [2] под устойчивостью агроландшафта (почвы, агрофитоценоза) понимает его способность воспринимать антропогенные нагрузки, сохраняя экологическую и производственную функцию, т. е. без деградации земель и всей окружающей среды.

Требует развития общая теория ландшафта, исследования механизма его функционирования, естественная структура, построение его пространственно-временной модели на уровне фаций (ландшафтных стационаров), интеграционные процессы в ландшафтах, горизонтальные (латеральные) соединения фаций, урочищ в ландшафтах [1, 3].

Экологически сбалансированный агроландшафт – это агроландшафт, обладающий экологическим равновесием и устойчивостью. Деградация ландшафта (физическая, биологическая, геохимическая, гидрогеологическая и гидрологическая) выражается в снижении его или утрате им способности выполнять функции воспроизводства ресурсов и среды, в том числе социально-экономическую [2].

Деградация почв – это устойчивое ухудшение их свойств и связанное с ним сокращение или утрата экологических и производственных функций (снижение буферной и поглотительной способности, усиление перехода углекислоты из почвы в атмосферу, снижение биологической продуктивности и интенсивности биологического круговорота [6]).

1. ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Цель исследований – совершенствование методологии научного знания о ландшафте, исследование фактического состояния агроландшафтов сухостепной зоны каштановых почв на стационарных объектах, оценка их состояния.

В задачу исследований входило:

- подготовить обоснование темы исследований, выявить степень изученности поставленных вопросов, выбрать стационарные объекты исследований;
- исследовать фактическое состояние ландшафтов сухостепной зоны Волгоградской области на стационарных объектах, изучить процессы протекающие в них, собрать и обобщить экспериментальный материал;
- внести вклад в совершенствование адаптивного земледелия, технологий стабильного производства заданного количества и качества сельскохозяйственной

продукции;

- определить принципы и разработать теорию формирования экологически сбалансированных агролесоландшафтов в условиях сухостепной зоны Волгоградской области.

Объектами исследований являются агролесоландшафты сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья.

Для сбора полевой научной информации нами использовалась сеть ландшафтных стационаров в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области:

1. Землепользование АО «Усть-Медведицкое», Серафимовичского района;
2. Землепользование КФХ (ИП) Исаева В.В., Серафимовичского района;
3. Землепользование СПК «Черенский» Клетского района.

Методический подход исследований базируется на анализе и обобщении научной литературы [1–7].

В работе рассматривался ряд принципов исследования агроландшафтов, таких как: принцип интенсивности (в баллах, уровнях вложенных ресурсов), экологичности (степень отклонения от норматива и естественных условий), ресурсосбережения (эффективности вложенных затрат энергии, времени, средств).

Исследование и оценка фактического состояния агролесоландшафтов велось методом получения информации со стационарных объектов и исследования космоснимков.

К специальным методам исследований можно отнести:

1. Метод оценки количества отчуждаемых и возвращаемых элементов питания и определение интенсивности ведения хозяйственной (сельскохозяйственной) деятельности методом анализа используемых приемов, технологий, систем земледелия [6, 1].

2. Методы наземного обследования и использования аэрокосмических снимков и определение предрасположенности, объемов и степени проявления водной и ветровой эрозии [5, 3].

3. Выявление степени и характера лесистости территории и установление уровня фактического плодородия почв и тренды ее изменения во времени [5, 3, 4].

4. Определение устойчивости ландшафта и его экологической сбалансированности [2, 1, 7].

Установлено, что в исследованиях данного характера важно использовать методы долговременных режимных наблюдений в стационарных условиях с применением точных балансовых наблюдений, в том числе геохимических методов, методов полевой съемки, методов картографирования, методов стационарных наблюдений в сочетании с фронтальной ландшафтной съемкой.

Равновесие биогеоценозов складывается в результате баланса противоположно направленных процессов: продуктивного и деструктивного, гумификации и минерализации, образования и разрушения.

В результате исследований подтверждены и уточнены принципы формирования экологически сбалансированных агроландшафтов: комплексности, целостности и системности; зональности, технологической обоснованности и экологичности;

устойчивости, адаптивности, целесообразности и социально-экономической эффективности; приоритетности почвенных ресурсов; сбалансированности элементов агроландшафта.

Полученные данные свидетельствуют, что качество почв в трех субъектах землепользования по содержанию гумуса, гранулометрическому составу примерно одинаковые. Однако в процессе хозяйственного их использования вынос элементов питания с урожаем и возврат существенно отличаются (табл. 1).

Так дефицит элементов в СПК «Черенский» достигает 76 кг/га, а в АО «Усть-Медведицкое» 19 кг/га. Применяемые технологии в хозяйствах разные от классики до прямого посева. В результате площадь дефляции в 2015 году составила в СПК «Черенский» 31% или 3844 га при использовании классической (паровой) технологии, а по технологии прямого посева дефляция проявилась только на 811 га или 8% на полях с легким механическим составом.

Оценка состояния агроландшафтов в хозяйствующих субъектах (табл. 1) показала, что классическая технология, основывающаяся на отвальной вспашке и тридцати процентах чистого пара, позволяет стабильно получать 3,3 т/га зерна, иметь гарантированный озимый клин в условиях недостаточного увлажнения, однако имеет высокую степень проявления водной эрозии – 16,1 т/га и площадь дефляции пашни 3844 га или 24,6% от всей пашни и высокий дефицит элементов питания – 76 кг/га. Агроландшафт с технологией прямого посева (АО «Усть-Медведицкое») практически исключает проявления водной эрозии, в том числе по условиям 2015 года, имеет минимум по дефляции почвы – 811 га и только на легких почвах, дефицит элементов питания составил за 5 лет 19 кг/га, который легко компенсируется дополнительным внесением удобрений или введением в структуру посева многолетних трав или однолетних с высокой биомассой. К отрицательным факторам технологии прямого посева можно отнести снижение продуктивности отдельных культур, таких как озимая пшеница, ячмень, и проблему посева озимых в годы с сухим летом, когда влага в посевном слое на момент сева озимых практически отсутствует. Агроландшафт с комбинированными агротехнологиями (хозяйство КФХ Исаева В.В.) имеет более высокую продуктивность культур (4,2 т/га), но по критериям экологической сбалансированности ландшафта занимает промежуточное положение и имеет среднюю устойчивость в 4 балла, тогда как агроландшафт АО «Усть-Медведицкое» высокую – 5 баллов и СПК «Черенский» – низкую в 3 балла (табл. 1).

ВЫВОДЫ

Результаты исследований свидетельствуют, что обозначенные методы исследований позволяют получать объективную информацию о состоянии агролесоландшафтов, а подбор приемов и агротехнологий – формировать экологически сбалансированные агроландшафты в сухостепной зоне Волгоградской области.

При этом важна координация стационарных исследований с ландшафтной съемкой и созданием ландшафтных карт, отображающих глобальные ландшафтно-географические закономерности, что позволит в перспективе перейти к конструированию агроландшафтов и агроэкосистем.

Таблица 1.

Система оценки агроландшафтов в зависимости от способа хозяйственной деятельности

Критерии оценки агроландшафтов	Объекты наблюдений		
	1	2	3
Площадь пашни, га	15600	10137	13500
Распаханность с.-х. угодий, %	71	66	67
Расчлененность рельефа, %	23,1	17,6	20,7
Общая лесистость территории, %	7,2	6,5	6,8
Наличие и площадь ЗЛН, %	3,1	2,9	3,5
Содержание гумуса в почве, %	3,6	3,6	3,7
Наличие солонцов, %	6,1	4,3	8,0
Урожайность за 5 лет, т/га в зерн. ед.	3,3	2,1	4,2
Рост/снижение продуктивности, т/га	+2,1	-4,2	+4,4
Отчуждение эл. питания, кг/га	238	151	302
Возврат эл. питания, кг/га	134	85	170
Внесение удобрений, кг/га	26	47	84
Дефицит эл. питания, кг/га	76	19	48
Число химич. обработок за сезон, шт	3	6	4
Проявление водной эрозии, т/га	16,1	0.0–1.0	10,2
Площадь дефляции почвы, га	3844	811	1377
Сбалансированность и устойчивость агроландшафта, балл	3 неуст.	5 высокая	4 средняя
Интенсивность использования пашни, шкала	Высокая	Средняя	Высокая

Примечание: 1 – СПК «Черенский»; 2 – АО «Усть-Медведицкое» 3 – ИП (КФХ) Исаева В.В.

Список литературы

1. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия. Пушкино: РАН, 1993. 64 с.
2. Масютенко Н.П., Чуян Н.А. и др. Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Курск: ГНУ ВНИИЗ и ЗПЭ РАСХН, 2013. 50 с.
3. Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. М.: МГУ, 1992. С. 4–57.
4. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушкино: РАН, 1994. 148 с.
5. Павловский Е.С., Сохина Э.Н. Экологическая напряженность территории и агроиспользование земель // Аграрная наука. 1998. №1. С. 6–8.
6. Каштанов А.Н., Лисицкий Ф.Н. и др. Основы ландшафтно-экологического земледелия. М.: Колос, 1994. 127 с.
7. Гостев, А.В., Пыхтин И.Г., Нитченко Л.Б., Плотников В.А., Пыхтин А.И. Система оценки экологической сбалансированности агроландшафта и степени соответствия используемой в нем системы земледелия // Земледелие. 2017. №8. С. 3–7.

**METHODS OF RESEARCH AND ASSESSMENT OF THE STATE
OF THE AGROLANDSCAPES OF THE DRY-STEPPE ZONE OF THE
VOLGOGRAD REGION**

Belyakov A.M.

Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences» (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia

E-mail: belyakov4949@bk.ru

In the conditions of increasing techno-genesis and global climate change, there is a growing need to conduct research on the conservation of the natural complex, the ecologization of man's productive activity, and the identification of methods for balanced farming.

Despite a certain study of the issue, a comprehensive system for assessing agro landscapes for the formation of ecologically balanced agrolandscapes has not yet been developed, and even more so given the zonal features.

Methodological approaches and methods of research of agroforest landscapes in the dry-steppe zone of the Volgograd region are described, where as a theoretical basis for research on the stability of the environment and the functioning of agrolandscapes were used a numbers of domestic works: Gostev A.V. and others [7], Zhuchenko A.A. [4], Kashtanov A.N. and others [6], Kiryushin V.I. [1], Masyutenko N.P. and others [2], Nikolaev V.A. [3], Pavlovskij E.S. and others [5].

The article gives definitions of basic concepts in landscape studies. To collect field scientific information, a network of landscape hospitals was used in the dry-steppe zone of chestnut soils in the Volgograd Region: land use by «Ust-Medveditskoye» and peasant farming (IP) Isayeva V.V., Serafimovichsky District, APC «Cherenskiy» of the Kletsky District.

The results of studies on the assessment of the actual state of farms based on the technologies used and the method of land use are given. Thus, the yield of winter wheat in

APC «Cherenskiy» by classical technology averaged 29,8 c/ha for 11 years, safflower – 9,4 c/ha, chick-pea – 10,3 c/ha. Whereas using the combined technology, the yield of winter wheat was 33,4 c/ha on average over 5 years, chick pea – 13,0 c/ha and sunflower 12,0 c/ha. In JSC «Ust-Medveditskoye», which since 2012 uses direct seeding technology, the yield of winter wheat has fallen from 3,62 t/ha to 1,79 t/ha, safflower for 7 years 1,48 t/ha. The volume of fertilizer application increased 2,4 times. Arable land with high phosphorus supply increased from 466 ha to 7,220 ha. The fuel consumption was reduced from 62 l/ha to 28 l/ha and the number of employees from 149 to 45 people.

The negative side of direct seeding technology is the instability of the formation of the winter wedge due to the dryness of the soil in the sowing layer, with aridity in summer and early autumn, as was observed in 2013 and 2014.

Thus, direct seeding has a number of technological and economic advantages, and therefore the right to its creative application in the conditions of the Volgograd region and other regions of the Lower Volga region, however, further research is needed.

Assessment the state of agrolandscapes showed that the high balance and stability agroforestlandscape of the dry-steppe zone is achieved only with direct seeding technology, medium - with combined and low - with classical.

In conclusion conclusions on the basis of the received observations are presented, where the significant influence of agrotechnologies on the formation of agrolandscapes is indicated.

Keywords: agrolandscape, landscape, technologies, farming systems, ecological-economic balance, environment, sustainability of agrolandscapes, research methods, evaluation system, criteria, degree of soil erosion, productivity of crops.

References

1. Kirjushin V.I. *Koncepcija adaptivno-landshaftnogo zemledelija* (The concept of adaptive-landscape agriculture). Pushhino: RAN (Publ.), 1993. 64 p. (in Russian).
2. Masjutenko N.P., Chujan N.A. i dr. *Sistema ocenki ustojchivosti agrolandshaftov dlja formirovaniya ekologicheskoi sbalansirovannyh agrolandshaftov* (The system for assessing the sustainability of agrolandscapes for forming ecologically balanced agricultural landscapes). Kursk: GNU VNIIZ i ZPJe RASHN (Publ.), 2013. 50 p. (in Russian).
3. Nikolaev V.A. *Osnovy uchenija ob agrolandshaftah* (Basic principles of study of agrolandscapes // *Agrolandshaftnye issledovanija*. M.: MGU (Publ.), 1992. pp. 4–57. (in Russian).
4. Zhuchenko A.A. *Strategija adaptivnoj intensivizatsii sel'skogo hozjajstva (koncepcija)* (Strategy of adaptive intensification of agriculture (concept)). Pushhino: RAN (Publ.), 1994. 148 p. (in Russian).
5. Pavlovskij E.S., Sokhina Je.N. *Ekologicheskaja naprjazhennost' territorii i agroispol'zovanie zemel'* (The ecological intensity of territory and agricultural landuse). // *Agrarnaja nauka*. 1998. no.1, pp. 6–8. (in Russian).
6. Kashtanov A.N., Lisickij F.N. i dr. *Osnovy landshaftno-ekologicheskogo zemledelija* (The fundamentals of landscape-ecological farming). M.: Kolos (Publ.), 1994. 127 p. (in Russian).
7. Gostev A.V., Pykhtin I.G., Nitchenko L.B., Plotnikov V.A., Pykhtin A.I. *Sistema ocenki ehkologicheskoi sbalansirovannosti agrolandshafta i stepeni sootvetstviya ispol'zuemoj v nem sistemy zemledeliya* (Evaluation system of ecological balance in an agricultural landscape and the degree of conformity to the used farming system). *Zemledelie*, 2017, no.8, pp. 3–7. (in Russian).