

УДК 332.3

**УЧЁТ ТРЕБОВАНИЙ К ФОРМИРОВАНИЮ ВЫСОКО-
ПРОДУКТИВНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ
АГРОЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ
ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ**

Ерофеев С.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 89041922656, erofeevse75@yandex.ru

Провалова Е.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8-927-815-22-01, provalova2013@yandex.ru

Алеветдинова Р.Д., магистрант, тел. 89170612626
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: агроландшафт, точное земледелие, землеустройство на ландшафтной основе, функциональное зонирование.

В статье рассматривается методология разработки систем землеустройства, базирующаяся на ландшафтном подходе. Обосновывается необходимость интеграции требований экологической устойчивости и потенциала технологий точного земледелия (ГИС, БПЛА) в проекты организации территории. Представлены принципы функционального зонирования агроландшафтов, обеспечивающие баланс между продуктивностью сельскохозяйственных угодий и сохранением природных функций экосистем.

Введение. Современное сельское хозяйство переживает период глубоких изменений. От аграрных систем требуется не только высокое производство продукции, но и соблюдение жестких экологических ограничений. Давление на земельные ресурсы возрастает из-за роста населения, урбанизации и изменения климата, поэтому простое наращивание посевных площадей уже не решает проблему продовольственной безопасности. Особое значение приобретают высокопродуктивные агроландшафты, способные сочетать

урожайность, устойчивость и сохранение природных функций территории[5].

Цель работы. Обосновать методические подходы к разработке систем землеустройства на ландшафтной основе, обеспечивающие учет экологических ограничений и внедрение технологий точного земледелия (ГИС, БПЛА) для создания высокопродуктивных агроландшафтов..

Результаты исследований. Агроландшафт представляет собой сложную природно-антропогенную геосистему, в которой сельскохозяйственное производство интегрировано в естественные геоэкологические процессы. В отличие от упрощенного понимания «поля» или «угодья», агроландшафт рассматривается как целостная территориальная единица, характеризующаяся единством геологического строения, рельефа, почвенного покрова, гидрологического режима и биотических компонентов. При этом он сохраняет способность к выполнению сред стабилизирующих функций (регулирование стока, биологическая продуктивность, депонирование углерода) при условии, что антропогенная нагрузка не превышает его ассимиляционный потенциал [6].

Разработка систем землеустройства на ландшафтной основе базируется на ряде фундаментальных принципов:

1. Принцип природно-хозяйственной целостности - территория рассматривается как единая система, где сельскохозяйственное производство, экологические функции и пространственная структура взаимосвязаны.

2. Принцип дифференциации - учет пространственной неоднородности природных условий (почвы, рельеф, микроклимат) при выделении землеустроительных единиц.

3. Принцип экологической сбалансированности - обеспечение соотношения между интенсивно используемыми землями и элементами экологического каркаса (лесополосы, луга, водоохранные зоны), необходимого для устойчивого функционирования агроландшафта.

4. Принцип адаптивности - возможность корректировки землеустроительных решений по мере изменения природных и экономических условий, а также накопления данных мониторинга.

В отличие от традиционного землеустройства, где основным объектом проектирования является поле как производственная единица, ландшафтное землеустройство оперирует более сложными категориями: ландшафтные урочища, элементарные геосистемы, экологические коридоры, буферные зоны. Это требует применения инструментов, позволяющих обрабатывать большие объемы пространственных данных и моделировать природные процессы.

Ключевым элементом разработки систем землеустройства на ландшафтной основе является функциональное зонирование территории сельскохозяйственного предприятия. Этот подход позволяет преодолеть упрощенное деление земель на «пашню» и «непашню», переходя к выделению зон с различным режимом использования, целевым назначением и допустимой антропогенной нагрузкой. Функциональное зонирование строится на основе комплексного анализа природных факторов, эрозионной опасности, плодородия почв, гидрологических условий и экологических ограничений.

В составе агроландшафта выделяются следующие основные функциональные зоны:

1. Зоны интенсивного сельскохозяйственного использования – это земли с наиболее благоприятными условиями для сельского хозяйства. Именно здесь проектируется высокотехнологичное производство с применением систем точного земледелия, интенсивных севооборотов, дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений. В этих зонах допускается максимальная антропогенная нагрузка, но при обязательном соблюдении технологических регламентов, направленных на сохранение почвенного плодородия.

2. Зоны экологического каркаса (средостабилизирующие). Экологический каркас агроландшафта представляет собой систему взаимосвязанных природных и полуприродных территорий, обеспечивающих сохранение биоразнообразия, регулирование водного режима, предотвращение эрозии и другие экосистемные услуги. В его состав входят:

- защитные лесные насаждения;
- водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы;
- участки естественных лугов и пастбищ, не подвергаемые распашке;

- экологические коридоры, связывающие естественные биотопы.

Формирование экологического каркаса является обязательным элементом системы землеустройства. Его параметры (ширина лесополос, соотношение площади пашни и природных угодий) определяются на основе ландшафтного анализа и нормативных требований.

3. Зоны ограниченного землепользования. К этой категории относятся земли с природными ограничениями, исключающими или существенно ограничивающими интенсивное сельскохозяйственное использование: склоновые земли крутизной более 3-5°, эродированные почвы, участки с близким залеганием грунтовых вод, засоленные земли. Для таких территорий в проектах землеустройства предусматриваются специальные режимы использования: почвозащитные севообороты с многолетними травами, залужение, консервация с последующим залесением, пастбищное использование при соблюдении норм нагрузки.

Функциональное зонирование позволяет перераспределить антропогенную нагрузку, вывести из активного сельскохозяйственного использования экологически уязвимые участки и сконцентрировать ресурсы на землях, наиболее пригодных для интенсивного производства. Это обеспечивает повышение общей продуктивности агроландшафта без наращивания негативного воздействия на окружающую среду.

В наше время важную роль имеют цифровые технологии ((ГИС, БПЛА, точное земледелие) в землеустроительном проектировании)

ГИС выступают ключевым инструментом для сбора, хранения, анализа и визуализации пространственных данных. Беспилотные летательные аппараты и спутниковое дистанционное зондирование обеспечивают получение актуальной информации о состоянии посевов, почвенного покрова, развитии эрозийных процессов.

Экологические требования к агроландшафтам формируются вокруг задачи объединить высокую продуктивность с сохранением природных функций территории. Агроландшафт рассматривается не только как поле или комплекс угодий, но и как часть экосистемы, где действуют общие законы круговорота веществ, водного и энергетического баланса. Поэтому любое технологическое решение должно оцениваться с точки зрения его влияния на почвы, воду и атмосферу [3].

Ключевым требованием является сохранение почвенного плодородия и предотвращение деградации земель. Сюда относят борьбу с

эрозией, засолением, уплотнением, загрязнением тяжелыми металлами и остатками пестицидов.

Особое внимание уделяется сохранению биоразнообразия и устойчивости экосистем. Экологические требования включают наличие лесополос, буферных зон, участков с естественной растительностью и мест обитания полезных организмов [1].

Все перечисленные требования напрямую связаны с землеустроительными решениями. Рациональное размещение полей, пастбищ, лесных полос, водоохраных зон и инфраструктуры позволяет одновременно соблюдать экологические нормы и достигать высокой продуктивности. Это создает основу для интеграции современных технологий, экологических регламентов и системы устойчивого землепользования [4].

Землеустроительные решения в современных агроландшафтах направлены на сочетание высокой продуктивности с соблюдением экологических ограничений. Основой такого подхода становится планирование пространственной структуры земель с опорой на данные дистанционного зондирования, полевого учета и агрохимического мониторинга. На основе этих материалов формируются контуры полей, участков защитных насаждений и природных территорий, чувствительных к антропогенным нагрузкам.

Ключевым элементом выступает функциональное зонирование территории. Оно позволяет выделить зоны интенсивного земледелия, экологического каркаса и специальные участки, где допустимы только ограниченные виды деятельности. К примеру, склоны с риском водной эрозии отводят под многолетние травы или лесные полосы, а наиболее плодородные и устойчивые к нагрузке земли используют для высокотехнологичных посевов. Такое распределение снижает потери почвы и питательных веществ, одновременно поддерживая стабильную урожайность [4].

Современные агротехнологии требуют гибкого управления землепользованием. Поэтому важную роль играют адаптивные проекты землеустройства, которые периодически корректируются по результатам мониторинга. В них учитываются данные о состоянии почв, изменениях гидрологического режима, уровне загрязнения и реакции экосистем на применяемые технологии [2].

Выводы. Исходя из вышеперечисленного мы можем сказать, что формирование высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов является одной из ключевых задач современного сельского хозяйства. Ее решение невозможно без перехода к системам землеустройства на ландшафтной основе, которые обеспечивают учет природной неоднородности территории, экологических ограничений и потенциала цифровых технологий.

Библиографический список:

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 01 марта 2026 года) (редакция, действующая с 30 января 2026 года): Федеральный закон №136-ФЗ [Принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года; Одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года]. – Текст: электронный // Электронный фонд нормативно– технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/

2. Российская Федерация. Законы. О развитии сельского хозяйства (с изменениями на 31 июля 2025 года) : Федеральный закон № 218-ФЗ [Принят Государственной Думой 22 декабря 2006 года Одобрен Советом Федерации 27 декабря 2006 года]. –Текст: электронный // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64930/

3. Ворончихина, Е. А. Основы ландшафтоведения : учебник для вузов / Е. А. Ворончихина. – Москва : Юрайт, 2025. – 210 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14460-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. – URL: <https://ozon.urait.ru/bcode/567230> (дата обращения: 16.03.2026).

4. Ганжара, Н. Ф. Ландшафтоведение : учебник / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов, Р. Ф. Байбеков. – 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2025. – 240 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-020856-5. – Текст : электронный // Znaniium : [сайт]. – URL: <https://znaniium.ru/catalog/document?id=461678> (дата обращения: 16.03.2026).

5. Ерофеев, С. Е. Прогноз развития потери земель левобережных районов под воздействием Куйбышевского водохранилища / С. Е. Ерофеев

// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы V Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 11 июня 2013 года / Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, Главный редактор А.В.Дозоров; ответственные: В.А. Исайчев, И.И. Богданов. Том 2013-1. – Ульяновск, 2013. – С. 154-161. – EDN RLWXYH.

6. Geomatic tools used in the management of agricultural activities: a systematic review / G. Herrera-Franco, P. Escandón-Panchana, F. Morante-Carballo [et al.] // Environment, Development and Sustainability. – 2025. – Vol. 27, no. 6. – P. 15275–15309. – DOI 10.1007/s10668-024-04576-8.

ACCOUNTING FOR REQUIREMENTS FOR THE FORMATION OF HIGH-PRODUCTIVE AND ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE AGROLANDSCAPES IN THE DEVELOPMENT OF LAND MANAGEMENT SYSTEMS BASED ON LANDSCAPE

Erofeev S.E., Provalova E.V., Alevetdinova R.D.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Keywords: *Agro-landscape, precision farming, landscape-based land management, and functional zoning.*

The article discusses the methodology for developing land management systems based on a landscape approach. It substantiates the need to integrate the requirements of environmental sustainability and the potential of precision farming technologies (GIS, UAVs) into land management projects. The article presents the principles of functional zoning of agro-landscapes, which ensure a balance between the productivity of agricultural land and the preservation of the natural functions of ecosystems.