

Научная статья

Original article

УДК 332.334.2:712.25(571.122)

DOI 10.55186/25880209_2025_9_6_18

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЛАНДШАФТНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНСКОГО УЛУСА РЕСПУБЛИКИ
САХА (ЯКУТИЯ)**

**RESEARCH OF DIRECTIONS OF USE OF THE TERRITORY USING
METHODS OF LANDSCAPE PLANNING ON THE EXAMPLE OF LENA ULUS
OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)**



Хоречко Ирина Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина (644008 Россия, г. Омск, Институтская площадь, д. 1), тел. 8(3812) 65-24-72, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-9753-963X>, iv.khorechko@omgau.org

Коцур Елена Вильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина (644008 Россия, г. Омск, Институтская площадь, д. 1), тел. 8(3812) 65-24-72, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2605-7585>, ev.kotsur@omgau.org

Онаприюк Максим Александрович, заместитель начальника службы главного геодезиста, АО «СтройТрансНефтеГаз», г. Ишим, Тюменская область

Irina V. Khorechko, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Land Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University, (644008, Russia, Omsk, Institutskaya pl., 1), tel.8 (3812) 65-20-90, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-9753-963X>, iv.khorechko@omgau.org

Elena V. Kotsur, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University, (644008, Russia, Omsk, Institutskaya pl., 1), tel.8 (3812) 65-20-90, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2605-7585>, ev.kotsur@omgau.org

Maksim A. Onapriyuk, Deputy Head of the Chief Surveyor's Service, StroyTransNefteGaz JSC, Ishim City, Tyumen region

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения методов ландшафтного проектирования и установления направлений использования территории применительно к территории Ленского улуса (района) Республики Саха (Якутия). В настоящее время вопрос интеграция ландшафтного подхода в современном землеустройстве является актуальным, особенно применительно к регионам с уязвимыми и уникальными экосистемами, подверженными интенсивному антропогенному воздействию, к которому относится изучаемая территория. Объектом исследования выступает территория Ленского улуса, расположенного на юго-западе Якутии. Природные условия характеризуются экстремальными природно-климатическими условиями: резко континентальным климатом, повсеместным распространением многолетней мерзлоты, а также наличием крупной водной артерии – реки Лены и ее притоков. Сочетание активного промышленного освоения (алмазодобывающая отрасль, лесозаготовки), развития сельского хозяйства и роста населенных пунктов создает значительную нагрузку на природные комплексы, что обуславливает необходимость применения научно обоснованных методов ландшафтного проектирования для обеспечения экологической безопасности, устойчивого

развития территории и сохранения ее природного потенциала. Анализ экологического состояния ландшафтов проводится на основе комплекса методов: ландшафтно-экологического картографирования, полевых исследований, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Оценка устойчивости ландшафтов в исследовании выполнена на основе оценки экологического состояния почв. Представлен обобщенный SWOT-анализ ландшафтной системы, разработан экологический каркас территории, проведено зонирование территории по направлениям использования. В результате на территории Ленского улуса Республики Саха (Якутия) выделено два направления использования территории: «сохранение» и «улучшение». Исходя из анализа ландшафтной системы, предложены мероприятия для улучшения сельскохозяйственных угодий. Реализация принципов ландшафтного проектирования позволит сохранить и создать комфортную и безопасную среду для жизни населения.

Abstract. The article discusses the application of landscape design methods and the establishment of directions for the use of the territory in relation to the territory of the Lena ulus (district) of the Republic of Sakha (Yakutia). Currently, the issue of integrating the landscape approach in modern land management is relevant, especially in relation to regions with vulnerable and unique ecosystems subject to intense anthropogenic impact, which includes the studied area. The object of the study is the territory of Lena ulus, located in the south-west of Yakutia. Natural conditions are characterized by extreme climatic conditions: a sharply continental climate, widespread permafrost, as well as the presence of a large waterway - the Lena River and its tributaries. The combination of active industrial development (diamond mining, logging), agricultural development and the growth of human settlements creates a significant burden on natural complexes, which necessitates the use of scientifically sound methods of landscape design to ensure environmental safety, sustainable development of the territory and the preservation of its natural potential. The analysis of the ecological state of landscapes is carried out on the basis of a set of methods: landscape and ecological mapping, field research, remote sensing of the Earth (remote sensing). The assessment of landscape stability in the study is based on an assessment of

the ecological state of soils. A generalized SWOT analysis of the landscape system is presented, the ecological framework of the territory is developed, the territory is zoned according to the directions of use. As a result, two areas of use of the territory have been identified on the territory of the Lena Ulus of the Republic of Sakha (Yakutia): "conservation" and "improvement". Based on the analysis of the landscape system, measures are proposed to improve agricultural land. The implementation of the principles of landscape design will help preserve and create a comfortable and safe environment for the population.

Ключевые слова: ландшафтное проектирование, оценка экологического состояния, SWOT-анализ, организация использования земель, направление использования территории, экологический каркас территории, вечная мерзлота, геоинформационные технологии, Республика Саха (Якутия)

Key words: landscape planning, environmental assessment, SWOT-analysis, organization of land use, direction of use of the territory, ecological framework of the territory, permafrost, Republic of Sakha (Yakutia)

Введение. Современное землеустройство невозможно без интеграции ландшафтного подхода, который обеспечивает сбалансированное взаимодействие хозяйственной деятельности и природной среды. Актуальность ландшафтного проектирования многократно возрастает в регионах с уязвимыми и уникальными экосистемами, подверженными интенсивному антропогенному воздействию. К числу таких регионов относится Ленский улус (район) Республики Саха (Якутия) [1, 6].

Методология проведения исследования. Объектом исследования выступает территория Ленского улуса, расположенного на юго-западе Якутии. Природные условия характеризуются экстремальными природно-климатическими условиями: резко континентальным климатом, повсеместным распространением многолетней мерзлоты, а также наличием крупной водной артерии – реки Лены и ее притоков. Сочетание активного промышленного освоения (алмазодобывающая отрасль, лесозаготовки), развития сельского хозяйства и роста населенных

пунктов создает значительную нагрузку на природные комплексы, что обуславливает необходимость применения научно обоснованных методов ландшафтного проектирования для обеспечения экологической безопасности, устойчивого развития территории и сохранения ее природного потенциала [3, 5]. Целью исследования является анализ методов и инструментов ландшафтного проектирования и разработка на их основе практических рекомендаций для устойчивого развития территории Ленского улуса.

Задачи исследования: 1. Раскрыть сущность, цели и методы ландшафтного проектирования в контексте криолитозоны; 2. Рассмотреть инструментарий ландшафтного планирования, применительно к объекту исследования; 3. Провести SWOT-анализ ландшафтной системы улуса; 4. Разработать проектные решения для ключевых направлений землепользования.

Методы исследования применены следующие: количественный и качественный анализ, аналитический, сравнения и обобщения, системный анализ, картографический.

Ход исследования. Площадь Ленского улуса составляет 7699,99 тыс. га. В состав улуса входит 11 муниципальных образований, включая три городских поселения и 8 наслегов. Население составляет около 32,11 тыс. чел. с плотностью населения по улусу 0,42 тыс. чел. [1].

Ключевой целью ландшафтного проектирования в Ленском улусе является формирование экологически устойчивой, эстетически ценной и социально-ориентированной территории, способной к самовосстановлению и гармоничному развитию в условиях интенсивного антропогенного воздействия и криолитозоны. Специфические природные условия, определяющие проектирование в данном регионе, включают ряд природных особенностей.

Криолитозона: наличие многолетней мерзлоты требует особых решений для предотвращения термокарстовых процессов, просадок грунта и разрушения инфраструктуры. Любое вмешательство (вырубка леса, распашка, строительство) должно проводиться с учетом теплового баланса грунтов. Основной принцип

взаимодействия – минимизация нарушения природного теплоизоляционного слоя (мохово-растительной подушки и лесной подстилки).

Резкоконтинентальный климат: суровая зима (до -60°C) и короткое, но жаркое лето ($+30^{\circ}\text{C}$) диктуют подбор специфического, зимостойкого и засухоустойчивого растительного материала для озеленения и рекультивации.

Высокая водоносность и риск паводков: река Лена и ее притоки являются каркасом территории, но также создают риски паводков и подтоплений. Проектирование должно быть направлено на регламентацию хозяйственной деятельности в поймах, берегоукрепление и установление водоохранных зон.

Лесные ресурсы Ленского улуса обладают значительными запасами леса, что требует проектирования, направленного на неистощительное лесопользование и восстановление таежных экосистем [1]. Земли лесного фонда занимают доминирующее положение в структуре категорий земель улуса с площадью 7465,687 тыс. га. Распределение земель по категориям представлено в таблице 1.

Таблица 1. Экспликация по категориям земель Ленского улуса

| Категория земель | Площадь, га | Удельный вес от общей площади улуса, % |
|---|-------------|--|
| Земли сельскохозяйственного назначения | 19436 | 0,25 |
| Земли населенных пунктов | 8551 | 0,11 |
| Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи и иного специального назначения | 2462 | 0,02 |
| Земли особо охраняемых территорий и объектов | 11 | 0,00 |
| Земли лесного фонда | 7465687 | 96,95 |
| Земли водного фонда | 37267 | 0,47 |
| Земли запаса | 169685 | 2,20 |
| Итого | 7699916 | 100,00 |

Преобладающей категорией земель на изучаемой территории являются земли лесного фонда, занимающие почти 97% от общей площади области. Лишь 0,25% территории приходится на земли сельскохозяйственного назначения. Организация их рационального использования способствует сохранению и так небольших площадей сельскохозяйственных угодий для ведения сельского хозяйства.

Ленский улус относится к западной сельскохозяйственной зоне, территориальная специализация с учетом природно-климатических условий и ландшафтных особенностей – земледельческая [13].

Структура сельского хозяйства улуса представлена сельскохозяйственными предприятиями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и личными подсобными хозяйствами, а также иными сельскохозяйственными организациями. Земли сельскохозяйственного назначения включают в себя 11840 га сельскохозяйственных угодий и 7599 га несельскохозяйственных угодий. Распределение сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения Ленского улуса

| Вид угодий | Площадь, га | Структура, % |
|------------------------|-------------|--------------|
| Пашни | 2160 | 18,2 |
| Залежи | 190 | 1,6 |
| Многолетние насаждения | 440 | 3,7 |
| Сенокосы | 6790 | 57,3 |
| Пастбища | 2260 | 19,2 |
| Итого | 11840 | 100,0 |

Основными сенокосными угодьями (57,3%), а также основным резервом освоения являются поймы рек. Полувысохшие и высохшие озерные котловины (аласы), обычно занятые лугами, используются, как сенокосные и пастбищные угодья.

Результаты исследования. Анализ экологического состояния ландшафтов Ленского улуса проводится на основе комплекса методов: ландшафтно-экологического картографирования, полевых исследований, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Ландшафтно-экологическое картографирование означает создание комплекта карт (геоморфологической, почвенной, растительности, землепользования) для выявления структуры и динамики ландшафтов. На основе этих карт выделяются устойчивые и уязвимые геосистемы [7, 9].

При проведении полевых исследований выполняется определенный алгоритм действий: описание ключевых участков, отбор проб почв, воды и растительности для оценки уровня загрязнения вблизи промышленных объектов (например, в окрестностях г. Ленска) и вдоль транспортных артерий. Особое внимание уделяется мониторингу температуры и мощности деятельного слоя.

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) применяет использование космических снимков для мониторинга деградации лесов, динамики русла реки Лены, выявления нарушенных земель (карьеры, свалки). Мультиспектральная съемка позволяет оценить состояние растительного покрова и выявить очаги термокарста.

Оценка устойчивости ландшафтов в исследовании выполнена на основе оценки экологического состояния почв [5]. Определение способности природных комплексов противостоять антропогенным воздействиям, в первую очередь, к нарушению мерзлотного режима связано с набором факторов, зависящих от характера рельефа местности и вечной мерзлоты. Для таежных ландшафтов Ленского улуса свойственна низкая восстановительная способность. В таблице 3 представлена характеристика оценочных групп почв Ленского улуса.

Таблица 3. Оценочные группы почв

| Группа почв | Наименование почвенной разности | Условия залегания по рельефу | ГМС | Наличие вечной мерзлоты |
|-------------|--|---|---|-------------------------|
| 1 | Палевые типичные | холмистый, средний уклон 5-17 градусов | 50% средней зернистости; 50% мелкозернистая | да |
| 2 | Литосоли, палевые типичные, калькарик регосоли, подзолистые | горный, средний уклон более 17 градусов | средней зернистости | нет |
| 3 | Эутрик гистосоли, дистрик гистосоли | ровный, средний уклон менее 5 градусов | средней зернистости | нет |
| 4 | Смесь состава: литосоли, почвы тундровых луговин, арктические криоземы | горный, средний уклон более 17 градусов | средней зернистости | нет |

Для каждой оценочной группы установлено экологическое состояние земель на основе степени проявления негативных природных и антропогенных процессов. Результаты оценки приведены в таблице 4.

Таблица 4. Экологическое состояние земель

| Группа почв | Наименование почв | Экологическое состояние земель | Площадь, га | Удельный вес от общей площади улуса, % |
|-------------|--|---|-------------|--|
| 1 | Палевые типичные | Критическое: негативные природные и антропогенные процессы создают условия экологических бедствий | 6929924 | 90 |
| 2 | Литосоли, палевые типичные, калькарик регосоли, подзолистые | Критическое: негативные природные и антропогенные процессы создают условия экологических бедствий | 538994 | 7 |
| 3 | Эутрик гистосоли, дистрик гистосоли | Кризисное: негативные природные и антропогенные процессы проявляются в очень сильной степени, не позволяющей вести хозяйственное использование земель | 153998 | 2 |
| 4 | Смесь состава: литосоли, почвы тундровых луговин, арктические криоземы | Критическое: негативные природные и антропогенные процессы создают условия экологических бедствий | 76999 | 1 |

Результатом анализа является выявление "узких" мест и конфликтов в землепользовании, а также определение ценных и уязвимых территорий, подлежащих особой охране.

Для реализации проектов активно используются ГИС-технологии (ArcGIS, QGIS) и программы для 3D-моделирования, позволяющие визуализировать

проектные решения, проводить координатный анализ земельных участков и моделировать последствия хозяйственных решений [3, 4].

В научном исследовании проведен обобщенный SWOT-анализ ландшафтной системы Ленского улуса. Сильные, слабые стороны, возможности и угрозы улуса представлены в таблице 5.

Таблица 5. **SWOT-анализ ландшафтной системы Ленского улуса**

| Сильные стороны (Strengths) | Слабые стороны (Weaknesses) |
|---|---|
| Богатые природные ресурсы (лес, вода, полезные ископаемые). | Экстремальные природно-климатические условия (мерзлота, низкие температуры). |
| Наличие крупной речной системы (р. Лена) как транспортного и рекреационного каркаса. | Высокая уязвимость экосистем к антропогенным воздействиям, влекущая длительный период восстановления. |
| Значительные площади ненарушенных таежных и речных ландшафтов. | Удаленность от основных центров снабжения и логистические сложности. |
| Наличие традиционных знаний коренных народов об адаптивном природопользовании. | Деградация земель вблизи населенных пунктов и промышленных зон. |
| Возможности (Opportunities) | Угрозы (Threats) |
| Развитие экологического и этнографического туризма. | Интенсификация добывающей промышленности, ведущая к нарушению мерзлотного режима и загрязнению. |
| Создание новых ООПТ для сохранения биологического разнообразия. | Нелегальные вырубki леса, ведущие к усилению эрозии и термокарста. |
| Внедрение "зеленых" технологий в сельское и лесное хозяйство. | Риски аварийных разливов нефтепродуктов на транспортных артериях. |
| Привлечение федерального финансирования для развития инфраструктуры и охраны природы. | Изменение климата, ведущее к деградации мерзлоты и изменению гидрологического режима. |

В рамках исследования разработан экологический каркас территории. Для регионов с высокой лесистостью формирование экологического каркаса не так актуально, как для степных регионов, но для регулирования природопользования и поддержания экологического баланса экологический каркас становится необходимым [11]. Экологический каркас территории (ЭКТ) – ключевой элемент устойчивого развития Ленского улуса, как система взаимосвязанных природных

территорий. Он включает ядро, экологические коридоры и буферные территории [11]. В структуру могут включаться узлы.

Ядра экологического каркаса: крупные малонарушенные таежные массивы, существующие ООПТ – ресурсные резерваты [8].

Экологические коридоры: водоохранные зоны реки Лены и ее притоков (Виллой, Пеледуй), мелиорированные просеки ЛЭП (при условии их надлежащего содержания), соединяющие ядра и обеспечивающие миграцию животных и растений.

Буферные зоны: территории со щадящим режимом природопользования вокруг ядер и экологических коридоров, где ограничиваются сплошные рубки и применение агрохимикатов.

Реализация проекта экологического каркаса позволит сохранить биоразнообразие, регламентировать природопользование, поддержать целостность ландшафтов и обеспечить экологическую безопасность улуса.

На территории Ленского улуса Республики Саха (Якутия) проведено зонирование территории по направлениям использования, с соблюдением следующих условий:

– направление «сохранение» принимается там, где территория имеет наивысшее значение и более высокую чувствительность: земли особо охраняемых природных территорий и с удовлетворительным экологическим состоянием. На территории Ленского улуса Республики Саха (Якутия) организованы три региональных биологических заказника: Пилька, Хамра, Эргеджей и два местных заказника: зона покоя «Хотого», зона покоя «Люксини». Удельный вес особо охраняемых природных территорий Ленского улуса Республики Саха (Якутия) составляет 17,2%. Заказники расположены на землях лесного фонда [8].

– направление «улучшение» принимается на территориях, обладающих низким значением для сохранения природной среды. Дополнительно используется карта землепользования и нарушенных земель. Если снижение значения обусловлено нарушениями, то эта территория включается в зону «улучшение». 98% территории Ленского улуса находится в критическом

экологическом состоянии, 2% – в кризисном. Ленский улус находится, в основном, в зоне прерывистого и массивно-островного распространения многолетней (вечной) мерзлоты [7]. Здесь отмечены вечномёрзлые грунты и породы мощностью от 50 на юге до 10 м на севере, а в пойме реки Витим наблюдается островное распространение мерзлоты мощностью от 10 до 50 на равнине и до 150 м в горах, местами – до 300 м. Вдоль Лены и Нюи под руслами, на поймах, а местами на первых надпойменных террасах имеются сквозные и несквозные талики.

– направление «развитие» принимается на остальной территории. В направление «развитие» могут быть отнесены земли со слабой и средней экологической напряженностью. Данное направление на территории Ленского улуса не выявлено. Направления использования территории соответствуют отраслевым целям по А.Н. Антипову, А.В. Дроздову [6]. Характеристика направлений использования территории Ленского улуса представлена в таблице 6.

Таблица 6. Характеристика направлений использования территории

| Направление использования территории | Вид угодий | Площадь, га | Удельный вес от общей площади улуса, % |
|--------------------------------------|--|-------------|--|
| Сохранение | леса, водные объекты | 1 326 613 | 17,2 |
| Развитие | — | — | — |
| Улучшение | леса, водные объекты, сельскохозяйственные угодья (пашня, пастбища, многолетние насаждения, сенокос, залежь) | 6 327 485 | 82,2 |

Схема экологического каркаса территории с установлением направлений использования территории представлена на рисунке 1.

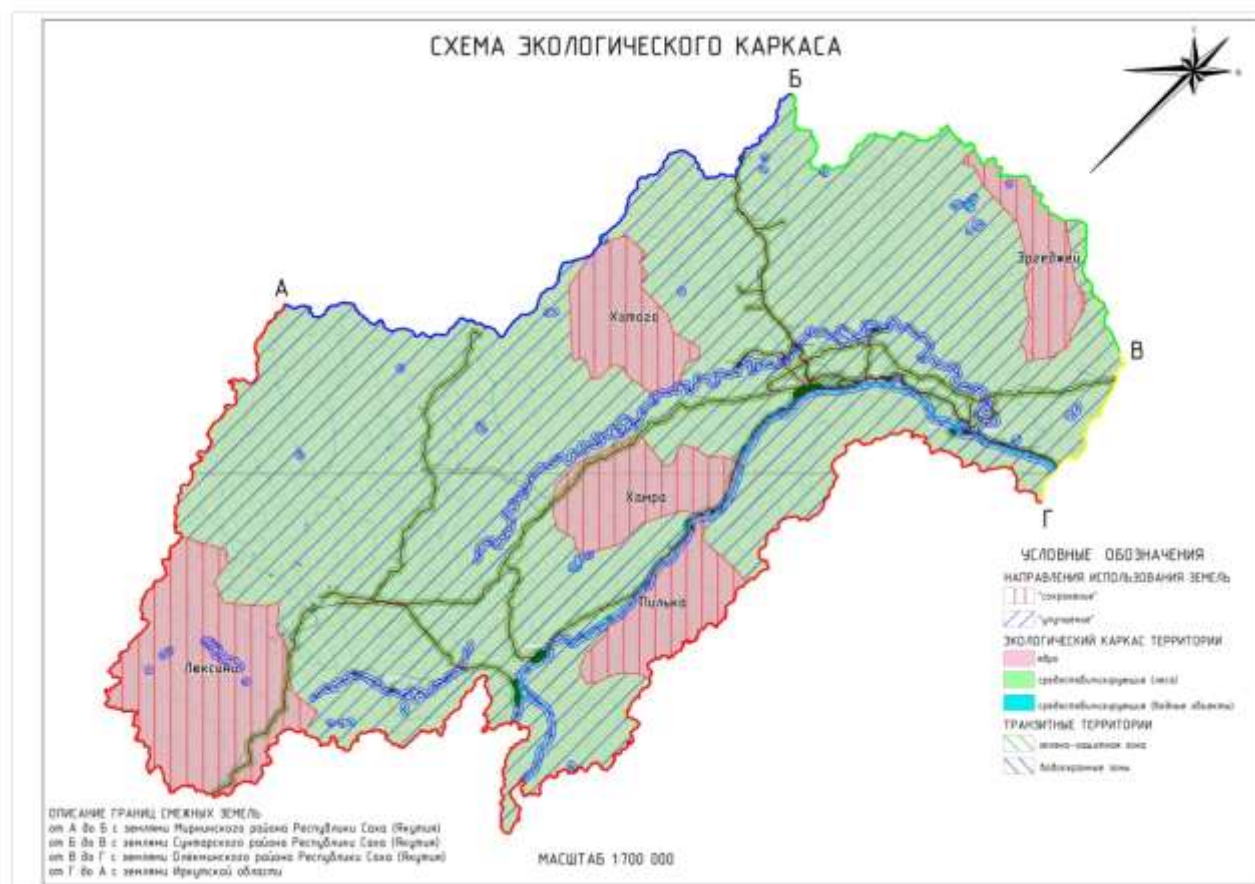


Рисунок 1. Схема экологического каркаса территории Ленского улуса с установлением направлений использования территории

Выводы. Таким образом, на территории Ленского улуса Республики Саха (Якутия) выделено два направления использования территории: «сохранение» и «улучшение». Направление «сохранение» принято на территории, где расположены биологические заказники регионального и местного значения. Площадь данного направления использования территории составила 1326613 га или 17,2% от общей площади территории улуса.

В направление «улучшение» отнесены земли, имеющие критическое и кризисное экологическое состояние. Площадь направления «улучшение» составила 6327485 га (82,2%). Направление «развитие» на территории Ленского улуса не выделено.

Исходя из анализа ландшафтной системы, разработаны мероприятия для улучшения сельскохозяйственных угодий. Вблизи посёлка Витим и других населенных пунктов предлагается противозерозионная организация территории:

внесение органических удобрений для улучшения структуры мерзлотных почв, создание кулис из однолетних и многолетних трав (например, донник) для снегозадержания и защиты от ветровой эрозии. Другим направлением улучшения является адаптивное лесоразведение: посадка лиственницы Гмелина и сосны обыкновенной для стабилизации мерзлотного режима и создания благоприятного микроклимата.

Ландшафтное проектирование при сохранении исторического культурного ландшафта направлено на интегрирование объектов историко-культурного наследия в современную среду. В Ленском улусе присутствуют объекты историко-культурного наследия (памятники истории освоения Сибири). Предлагается создание охранных зон, установление режима использования земель вокруг памятников, запрещающего деятельность, ведущую к нарушению мерзлоты (строительство, мелиорация). Ширина зон должна определяться на основе ландшафтных исследований.

Мероприятия, связанные с развитием экологического туризма, разработкой экологических троп и рекреационных маршрутов включают организацию туристических потоков по специально оборудованным настилам для минимизации ущерба природным и историческим объектам [10, 12]. Предлагается благоустройство с использованием аутентичных материалов: применение местных пород древесины (лиственница, кедровый стланик) и природного камня.

Проведенный анализ показал, что ландшафтное проектирование в землеустройстве Ленского улуса Республики Саха (Якутия) является не альтернативой, а необходимым фундаментом для перехода к устойчивому развитию территории [13]. Специфические условия криолитозоны требуют превентивного и адаптивного подхода на всех этапах – от анализа до проектирования.

Применение комплекса методов (картографирование, ДЗЗ, полевые исследования) и инструментов (SWOT-анализ, ГИС-технологии, документы территориального планирования) позволяет разработать эффективные и научно обоснованные проектные решения. Приоритетными направлениями являются

создание целостного экологического каркаса, рекультивация нарушенных земель с использованием местных видов, адаптация агроландшафтов и сохранение культурного наследия.

Таким образом, реализация принципов ландшафтного проектирования позволит не только сохранить уникальную природу Якутии, но и снизить экономические риски, связанные с деградацией мерзлоты, и создать комфортную и безопасную среду для жизни населения, гармонизируя отношения между человеком и природой.

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2022 году. – URL: <https://minpriroda.sakha.gov.ru/api/containers/attachments/download/40148-filename>.
2. Дьяконов, К. Н. Ландшафтное планирование на пути к интеграции в региональную политику/ К. Н. Дьяконов, А. В. Хорошев // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92, № 6. С. 522-531. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_82480912_39881112.pdf.
3. Захаров, М. И. Мелкомасштабное ландшафтное картографирование территорий традиционного природопользования Республики Саха (Якутия) / М. И. Захаров, В. В. Филиппова, А. Н. Саввинова, А. С. Федорова // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2023. – Т. 29, № 2. – С. 228-243. – DOI 10.35595/2414-9179-2023-2-29-228-243. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55057338>.
4. Коцур, Е. В. Применение моделирования для оптимизации землепользования / Е. В. Коцур, А. В. Дубровский, А. А. Мурашева [и др.] // Естественные и технические науки. – 2023. – № 11(186). – С. 193-200. – DOI 10.25633/ETN.2023.11.16. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60000368>.
5. Коцур, Е. В. Формирование устойчивого землепользования с применением ГИС-технологий / Е. В. Коцур, А. В. Дубровский, М. Н. Веселова, А. М. Мельникова // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2025. – Т. 30, № 5. – С. 101-109. – DOI

- 10.33764/2411-1759-2025-30-5-101-109. — URL:
https://elibrary.ru/download/elibrary_83127867_52144601.pdf.
6. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт / Ред.-сост. А. Н. Антипов, А. В. Дроздов. — Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. — 141 с. ISBN 5-94797-006-6
7. Мельникова, А. А. Полиструктурный подход в ландшафтном планировании на территориях традиционного природопользования / А. А. Мельникова, К. А. Обутов, Ж. Ф. Дёгтева // Вестник СВФУ. 2025; (1):75-84. DOI: 10.25587/2587-8751-2025-1-75-84
8. Об особо охраняемых природных территориях: Федер. закон от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/.
9. Потравный, И. М. Эколого-ландшафтное управление природопользованием / И. М. Потравный, Д. В. Новиков. — Москва : Издательство "Экономика", 2016. — 255 с. — ISBN 978-5-282-03473-8. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26592474>.
10. Рогатнев, Ю. М. Рекреационное развитие территории административно-территориальных образований (на материалах Тобольского муниципального района Тюменской области) / Ю. М. Рогатнев, И. В. Хоречко // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. — 2023. — № 1. — С. 33-38. — DOI 10.33920/sel-04-2301-05. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50079588>.
11. Хоречко, И. В. Роль экологического каркаса территории в природообустройстве / И. В. Хоречко, Т. Г. Багаева // Природообустройство. — 2008. — № 1. — С. 21-23. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11933684>.
12. Хоречко, И. В. Экологические предпосылки для развития экологического туризма в Омской области (на примере Крутинского муниципального района) / И. В. Хоречко, Н. А. Зуева // Астраханский вестник экологического образования. — 2025. — № 5(89). — С. 106-115. — DOI 10.36698/2304-5957-2025-5-106-115. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=83150995>.

13. New framework of assessing the impacts of companies on regional sustainable development: the Sakha case / S. S. Gutman, E. V. Rytova, C. Sousa, V. V. Kadzaeva // *The North and the Market: Forming the Economic Order*. – 2022. – Vol. 25, No. 4(78). – P. 23-39. – DOI 10.37614/2220-802X.4.2022.78.002.

References

1. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii i ohrane okruzhayushchej sredy Respubliki Saha (YAkutiya) v 2022 godu. – URL: <https://minpriroda.sakha.gov.ru/api/containers/attachments/download/40148-filename>.
2. D'yakonov, K. N. Landshaftnoe planirovanie na puti k integracii v regional'nuyu politiku/ K. N. D'yakonov, A. V. Horoshev // *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2022. T. 92, № 6. S. 522-531. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_82480912_39881112.pdf.
3. Zaharov, M. I. Melkomasshtabnoe landshaftnoe kartografirovanie territorij tradicionnogo prirodopol'zovaniya Respubliki Saha (YAkutiya) / M. I. Zaharov, V. V. Filippova, A. N. Savvinova, A. S. Fedorova // *InterKarto. InterGIS*. – 2023. – T. 29, № 2. – S. 228-243. – DOI 10.35595/2414-9179-2023-2-29-228-243. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55057338>.
4. Kozur, E. V. Primenenie modelirovaniya dlya optimizacii zemlepol'zovaniya / E. V. Kozur, A. V. Dubrovskij, A. A. Murasheva [i dr.] // *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. – 2023. – № 11(186). – S. 193-200. – DOI 10.25633/ETN.2023.11.16. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60000368>.
5. Kozur, E. V. Formirovanie ustojchivogo zemlepol'zovaniya s primeneniem GIS-tehnologij / E. V. Kozur, A. V. Dubrovskij, M. N. Veselova, A. M. Mel'nikova // *Vestnik SGUGiT (Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologij)*. – 2025. – T. 30, № 5. – S. 101-109. – DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-5-101-109. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_83127867_52144601.pdf.
6. Landshaftnoe planirovanie: principy, metody, evropejskij i rossijskij opyt / Red.-sost. A. N. Antipov, A. V. Drozdov. — Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN, 2002. – 141 s. ISBN 5-94797-006-6

7. Mel'nikova, A. A. Polistrukturnyj podhod v landshaftnom planirovanii na territoriyah tradicionnogo prirodopol'zovaniya / A. A. Mel'nikova, K. A. Obutov, ZH. F. Dyogteva // Vestnik SVFU. 2025; (1):75-84. DOI: 10.25587/2587-8751-2025-1-75-84
8. Ob osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah: Feder. zakon ot 14 marta 1995 g. №33-FZ. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/.
9. Potravnyj, I. M. Ekologo-landshaftnoe upravlenie prirodopol'zovaniem / I. M. Potravnyj, D. V. Novikov. – Moskva : Izdatel'stvo "Ekonomika", 2016. – 255 s. – ISBN 978-5-282-03473-8. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26592474>.
10. Rogatnev, YU. M. Rekreacionnoe razvitie territorii administrativno-territorial'nyh obrazovanij (na materialah Tobol'skogo municipal'nogo rajona Tyumenskoj oblasti) / YU. M. Rogatnev, I. V. Khorechko // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. – 2023. – № 1. – S. 33-38. – DOI 10.33920/sel-04-2301-05. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50079588>.
11. Khorechko, I. V. Rol' ekologicheskogo karkasa territorii v prirodoobustrojstve / I. V. Khorechko, T. G. Bagaeva // Prirodoobustrojstvo. – 2008. – № 1. – S. 21-23. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11933684>.
12. Khorechko, I. V. Ekologicheskie predposylki dlya razvitiya ekologicheskogo turizma v Omskoj oblasti (na primere Krutinskogo municipal'nogo rajona) / I. V. Khorechko, N. A. Zueva // Astrahanskij vestnik ekologicheskogo obrazovaniya. – 2025. – № 5(89). – S. 106-115. – DOI 10.36698/2304-5957-2025-5-106-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=83150995>.
13. New framework of assessing the impacts of companies on regional sustainable development: the Sakha case / S. S. Gutman, E. V. Rytova, C. Sousa, V. V. Kadzaeva // The North and the Market: Forming the Economic Order. – 2022. – Vol. 25, No. 4(78). – P. 23-39. – DOI 10.37614/2220-802X.4.2022.78.002.

© Хоречко И.В., Коцур Е.В., Онаприюк М.А., 2025. *International agricultural journal*, 2025, № 6, 270-287

Для цитирования: Хоречко И.В., Коцур Е.В. Онаприюк М.А. Исследование направлений использования территории с использованием методов ландшафтного проектирования на примере Ленского улуса Республики Саха (Якутия) // *International agricultural journal*. 2025. № 6, 270-287