

Сайлығара Айсұлу Алтынбекқызы – магистр, РГП «Инфракос» филиалының жетекші ғылыми қызметкері, Қазақстан Республикасы, 050046, Алматы қ., Абай көш, 191, тел.: 8747794212-6, e-mail: aisulusin@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4245-142X>.

Orazaliyeva Aray Nazarbaykyzy* – PhD student, Department of space engineering, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Chief Researcher of the Almaty Branch of Infracos RSE, Republic of Kazakhstan, 050046, Almaty, 191 Abai Str., tel.: 87006649097, e-mail: orazaliyevaaray@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5480-4835>.

Yermoldina Elmira Tleubayevna – PhD, Almaty Branch of Infracos RSE, Republic of Kazakhstan, 050046, Almaty, 191 Abai Str., tel.: 87772991582, e-mail: ermoldina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8567-1342>.

Stepanova Yelena Yuriyevna – Deputy Head of the Environmental Department, Almaty Branch of Infracos RSE, Republic of Kazakhstan, 050046, Almaty, 191 Abai Str., tel.: 87789313989, e-mail: s.ell@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9983-5857>.

Sailygara Aissulu Altynbekkyzy – Master, Leading Researcher, Almaty Branch of Infracos RSE, Republic of Kazakhstan, 050046, Almaty, 191 Abai Str., tel.: 87477942126, e-mail: aisulusin@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4245-142X>.

МРНТИ 68.01.94:68.29.01

УДК 631.95

<https://doi.org/10.52269/KGTD2531205>

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МИКРОЗОНИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ ТОО «ПОБЕДА» ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Оспанова А.А.* – докторант кафедры землеустройства, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Озеранская Н.Л. – кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Республика Казахстан.

Мерзляков О.Э. – кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения и экология почв, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, Российская Федерация.

Целью данного исследования является разработка системы микрозонирования на основе эколого-ландшафтного подхода для организации эффективной охраны и рационального использования сельскохозяйственных угодий в проектных и прогнозных документах. В порядке исследования применялся комплексный анализ ландшафтной структуры землепользования; проведено изучение экологического состояния почвенного покрова с использованием геоинформационных технологий и на основе полевых исследований. В результате исследования на примере объекта сухостепной зоны Северного Казахстана выявлены закономерности деградации почв в зависимости от ландшафтных особенностей территории и интенсивности сельскохозяйственного использования. На основе выявленных зависимостей разработана система эколого-ландшафтного микрозонирования, обеспечивающая дифференцированный подход к планированию землепользования и охране почв в региональных условиях. Значимость полученных результатов заключается в возможности предотвращения деградационных процессов, сохранения и восстановления плодородия почв без снижения экономической эффективности сельскохозяйственного производства. Разработанная система эколого-ландшафтного микрозонирования агрохозяйственных землепользований применима для территорий с различными эколого-ландшафтными условиями и может быть интегрирована в действующие системы земледелия. Особенностью разработанной методики является детальный учет ландшафтной структуры местности, основанный на выделении морфологических единиц и учет экологических региональных особенностей территории. Детализированный подход к выделению однородных эколого-ландшафтных структур повышает эффективность разработанных мероприятий по сохранению почвенного плодородия при организации использования земель агроформирований.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, охрана земель, деградация почв, устойчивое землепользование, рациональное использование земли, экологическое микрозонирования агроландшафтов.

**ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА АГРОЛАНШАФТТАРДЫ
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МИКРОАЙМАҚТАУ**

Оспанова А.А.* – жерге орналастыру кафедрасының докторанты, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Озеранская Н.Л. – экономика ғылымдарының кандидаты, жерге орналастыру кафедрасының доценті, «Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, Астана қ, Қазақстан Республикасы.

Мерзляков О.Э. – биология ғылымдарының кандидаты, Топырақтану және топырақ экологиясы кафедрасының доценті, «Ұлттық зерттеу Томск мемлекеттік университеті» ФМАОО ЖБ, Томск, Ресей Федерациясы.

Бұл зерттеудің мақсаты жобалық және болжамдық құжаттарда ауыл шаруашылығы жерлерін тиімді қорғауды және ұтымды пайдалануды ұйымдастыру үшін экологиялық-ландшафттық тәсілге негізделген микроаймақтау жүйесін әзірлеу болып табылады. Зерттеу барысында жер пайдалану ландшафттық құрылымына кешенді талдау жүргізілді; топырақ жамылғысының экологиялық жағдайы геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып және далалық зерттеулер негізінде зерделенді. Ауыл шаруашылығын пайдалану қарқындылығына байланысты және топырақтың деградация ұшырауының жүйелілігін зерттеу нәтижесінде Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағындағы объектінің мысалын пайдалана отырып аумақтың ландшафттық ерекшеліктері анықталды. Жерді пайдалануды жоспарлауға және топырақты қорғауға сараланған тәсілді аймақтық жағдайларда қамтамасыз ететін анықталған тәуелділіктер негізінде экологиялық-ландшафттық микроаймақтау жүйесі әзірленді. Алынған нәтижелердің маңыздылығы: ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық тиімділігін төмендетпей, деградация процестерінің алдын алу, топырақ құнарлығын сақтау және қалпына келтіру. Өртүрлі экологиялық-ландшафттық жағдайлары бар аумақтарға және қолданыстағы ауыл шаруашылығы жүйелеріне біріктірілуі ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді экологиялық-ландшафттық микроаймақтаудың әзірленген жүйесі қолданылуы мүмкін. Әзірленген әдістеменің ерекшелігі морфологиялық бірліктерді анықтау негізінде және аумақтың экологиялық аймақтық ерекшеліктерін ескере отырып, аумақтың ландшафттық құрылымын егжей-тегжейлі есепке алу болып табылады. Біртекті экологиялық-ландшафттық құрылымдарды анықтаудың егжей-тегжейлі тәсілі ауыл шаруашылығы жерлерін пайдалануды ұйымдастыру кезінде топырақ құнарлығын сақтау бойынша әзірленген шаралардың тиімділігін арттырады.

Түйінді сөздер: ауылшаруашылық жерлері, жерді сақтау, топырақтың деградациясы, жерді тұрақты пайдалану, жерді ұтымды пайдалану, ауыл шаруашылығы ландшафтарын экологиялық микроаймақтау.

**ECOLOGICAL MICROZONING OF CULTIVATED LAND
IN THE CONDITIONS OF POBEDA LLP, PAVLODAR REGION**

Ospanova A.A.* – Doctoral student of the Department of land management, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan.

Ozeranskaya N.L. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of land management, S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Republic of Kazakhstan.

Merzlyakov O.E. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of soil science and soil ecology, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation.

The objective of this study is to develop a microzoning system based on the ecological-landscape approach for organizing effective protection and rational use of agricultural land in planning and forecasting documents. The study employed a comprehensive analysis of the landscape structure of land use and examined the ecological condition of the soil cover using geoinformation technologies and field investigations. As a result of the study, conducted in the dry-steppe zone of Northern Kazakhstan, patterns of soil degradation were identified in relation to the landscape features of the area and the intensity of agricultural use. Based on the identified dependencies, a system of ecological-landscape microzoning was developed providing a differentiated approach to land use planning and soil protection in regional conditions. The significance of the results lies in the possibility of preventing degradation processes, preserving and restoring soil fertility without reducing the economic efficiency of agricultural production. The developed system of ecological-landscape microzoning of agricultural land uses is applicable to territories with different ecological-landscape conditions and can be integrated into existing farming systems. The peculiarity of the developed methodology lies in its detailed consideration of the landscape structure of the area, based on the identification of morphological units and the incorporation of the territory's ecological and regional characteristics. A detailed approach to delineating homogeneous ecological-landscape structures enhances the effectiveness of measures aimed at preserving soil fertility in the management of agricultural lands.

Key words: *agricultural land, land conservation, soil degradation, sustainable land use, rational use of land, ecological microzoning of cultivated land.*

Введение. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов являются приоритетными направлениями современного сельскохозяйственного производства [1]. В условиях интенсификации аграрного сектора особую актуальность приобретает разработка научно обоснованных подходов к организации территории с учетом ландшафтных особенностей и экологического состояния почв [2, с.662]. Эколого-ландшафтное микрозонирование представляет собой методологический подход, позволяющий дифференцированно оценивать территорию и планировать систему землепользования с минимальными рисками деградации почвенного покрова [3, с.878].

Территория Павлодарской области Казахстана характеризуется значительным разнообразием агроландшафтов, обусловленным особенностями геоморфологического строения, почвенно-климатических условий и характера сельскохозяйственного использования [4, с.255]. В этих условиях особую значимость приобретает адаптивно-ландшафтный подход к организации землепользования, учитывающий специфику каждого агроландшафтного контура [5, с.260].

Научные исследования показывают, что игнорирование ландшафтной дифференциации территории при планировании сельскохозяйственного производства приводит к активизации деградационных процессов, снижению плодородия почв и, как следствие, к ухудшению экономических показателей сельскохозяйственных предприятий [6, с.787]. Опыт ведущих аграрных стран свидетельствует о высокой эффективности применения технологий точного земледелия, базирующихся на детальном агроэкологическом зонировании территории [7, с.408].

Товарищество с ограниченной ответственностью (ТОО) «Победа» расположено в типичных для Павлодарской области условиях и характеризуется разнообразием ландшафтных условий, что делает его репрезентативным объектом для разработки и апробации методических подходов к эколого-ландшафтному микрозонированию сельскохозяйственных угодий [8, с.420].

Цель работы. Разработка научно обоснованной системы экологического микрозонирования агроландшафтов сельскохозяйственных угодий ТОО «Победа» Павлодарской области для обеспечения устойчивого функционирования агроландшафтов и сохранения плодородия почв.

Задачи работы. Провести комплексное изучение ландшафтной структуры территории ТОО «Победа»; выполнить детальную характеристику почвенного покрова исследуемой территории с определением пространственного распределения и экологического состояния; провести агроэкологическое зонирование территории с выделением зон различной сельскохозяйственной ценности и степени деградационных процессов на основе комплексной оценки экологического состояния почв и эрозионной опасности; осуществить эколого-ландшафтное микрозонирование сельскохозяйственных угодий путем детализации агроэкологических зон; разработать дифференцированную систему агротехнических и мелиоративных мероприятий для каждой эколого-ландшафтной микрозоны, направленную на оптимизацию землепользования, предотвращение деградации почв и повышение их плодородия.

Методы исследования. Методологической основой исследования послужил системный подход к анализу ландшафтной структуры территории и оценке экологического состояния сельскохозяйственных угодий. Исследование проводилось с использованием комплекса методов, включающих полевые обследования, картографический анализ, геоинформационную обработку данных.

Полевые исследования проводились в 2007 году почвоведом Дегтяревым А.С. на территории Щербактинского района Павлодарской области. Исследование включало почвенное обследование, в ходе которого для каждого выделенного типа агроландшафта определялись морфологические характеристики почв: мощность генетических горизонтов, структура, цвет, характер вскипания, и физико-химические характеристики: гранулометрический состав, содержание гумуса, реакция почвенного раствора и другие агрохимические показатели. На основе полученных данных был проведен анализ пространственного распределения почвенных разностей в зависимости от особенностей рельефа, глубины залегания грунтовых вод и растительного покрова. Это позволило выявить структуру почвенного покрова исследуемой территории и оценить её ландшафтно-экологические особенности.

Для картографического анализа использовались топографические карты масштаба 1:25000, материалы дистанционного зондирования Земли, почвенные карты и данные агрохимического обследования территории. Картографические материалы были интегрированы в геоинформационную систему ArcGIS для проведения пространственного анализа. Для определения весовых долей различных типов агроландшафтов применялась опция «Вычисления геометрии поля» атрибутивной таблицы соответствующего картографического слоя в геоинформационной системе ArcGIS.

Результаты исследования и обсуждение результатов.

Территория ТОО Победа расположена в каштановой зоне – темно-каштановой подзоне (рисунок 1). В результате полевого почвенного обследования на территории выделены следующие типы и подтипы почв: темно-каштановые, луговато-каштановые, лугово-каштановые, луговые каштановые, солонцы и солончаки.



Рисунок 1 – Почвенный покров ТОО «Победа»

Наибольшее распространение на исследуемой территории получили темно-каштановые почвы. Они располагаются на выровненных и возвышенных участках рельефа, где пресные и слабоминерализованные грунтовые воды залегают на значительной глубине (от 5-6 м и глубже). Формирование этих почв происходит преимущественно на древнеаллювиальных незасоленных суглинистых и супесчаных отложениях. В зависимости от особенностей рельефа, растительного покрова и морфологического строения профиля выделяются глубоковскипающие и обычные роды.

Темно-каштановые глубоковскипающие почвы залегают на обследуемой территории, как однородными контурами, так и в сочетании с другими почвами. Распространены на слабоволнистой равнине, сложенной мощной толщей песков и супесей. Почвообразующие породы благодаря аллювиальному происхождению не содержат сколько-нибудь значительного количества водноростворимых солей и карбонатов.

Темно-каштановые обычные почвы занимают значительную часть территории ТОО «Победа». Так же распространены на слабоволнистой равнине, сложенной мощной толщей песков и супесей. Почвообразующие породы не содержат водорастворимых солей. Грунтовые воды залегают глубже шести метров.

Луговато-каштановые почвы имеют ограниченное распространение и формируются в пониженных элементах рельефа под воздействием временного повышенного увлажнения поверхностными водами. Грунтовые воды здесь залегают глубже 4 м и не влияют на почвообразовательные процессы.

В депрессиях рельефа при дополнительном увлажнении (как поверхностными водами, так и при подпитывании от неглубоких, 3-5 м, грунтовых вод) под лугово-степной растительностью образуются лугово-каштановые почвы [9]. На обследуемой территории выявлены глубоковскипающие, обычные и солончаковые роды. Лугово-каштановые солончаковые почвы морфологически сходны с обычными лугово-каштановыми, но отличаются близким к поверхности залеганием водорастворимых солей.

Солонцы также встречаются на изучаемой территории, но в небольшом количестве. Их главная характеристика – высокое содержание обменного натрия. Они малопроницаемы для воды, влага в них малодоступна для растений, содержат токсичные соли. На вспаханных участках при отвальной обработке солонцовый горизонт выходит на поверхность, образуя глыбы или растрескивающуюся корку,

непригодную для культурных растений. Верхний надсолонцовый горизонт сохраняется при безотвальной обработке или формируется заново при улучшении. Солонцы на территории землепользования расположены на различных элементах рельефа и гипсометрических уровнях относительно уровня грунтовых вод.

Учитывая данные почвенного покрова, был проведен анализ ландшафта территории. Исследование структуры почв позволило определить особенности рельефа, гидрологического режима и растительного покрова изучаемой местности. Распределение темно-каштановых, лугово-каштановых и солонцовых почв на разных элементах рельефа дало возможность охарактеризовать ландшафтные комплексы и выявить закономерности их формирования под влиянием как природных, так и антропогенных факторов [10, с.1769].

Классификация агроландшафтов базировалась на структурно-генетической методологии В.А. Николаева с дополнительным учетом существующих видов землепользования. Итогом исследования стала разработанная агроландшафтная карта территории (рисунок 2).

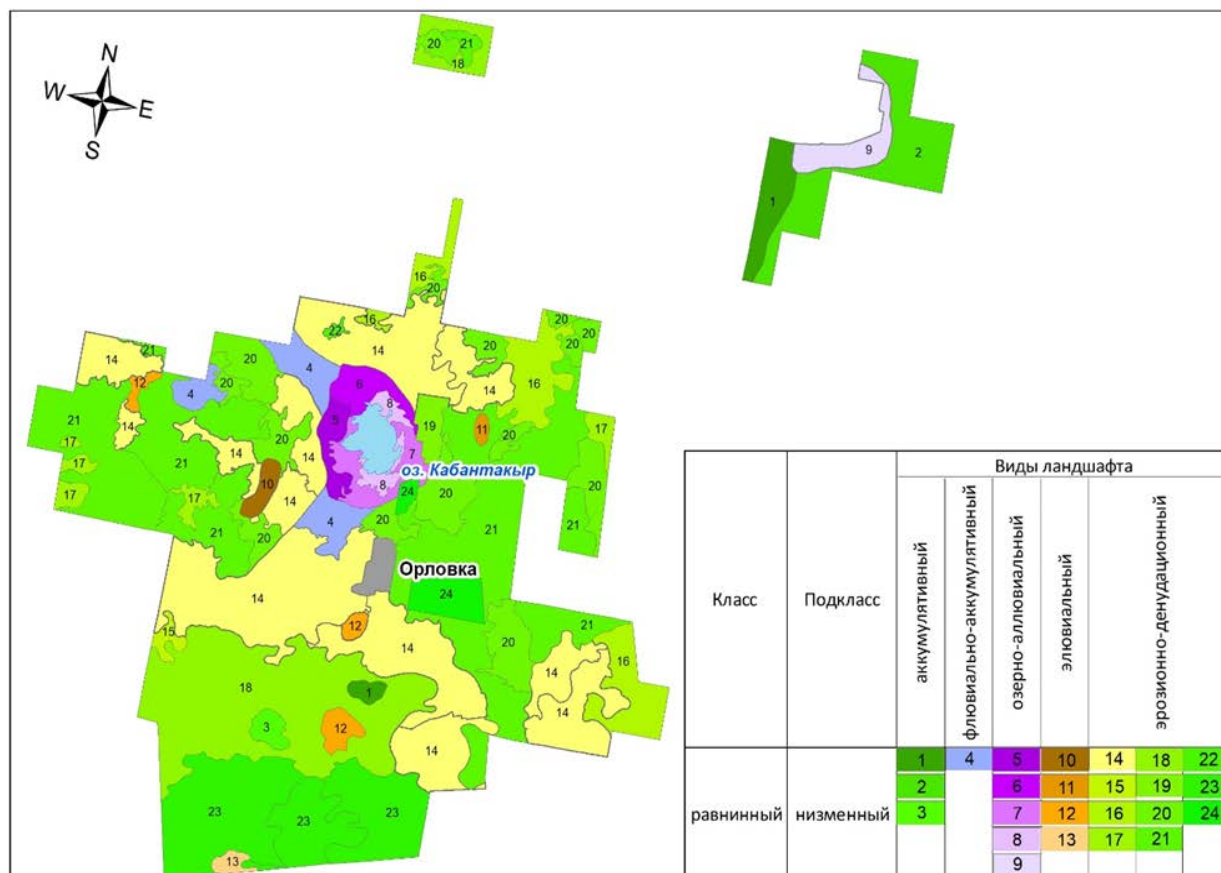


Рисунок 2 – Агроландшафтная карта территории ТОО «Победа»

Анализ агроландшафтной структуры территории ТОО «Победа» показал наличие пяти основных типов агроландшафтов: аккумулятивные равнины, флювиально-аккумулятивные ложбины, озерно-аккумулятивные равнины, элювиальные водораздельные поверхности и эрозийно-денудационные склоновые поверхности.

Агроландшафты аккумулятивных равнин приурочены к приозерным котловинам и незначительным понижениям, формируются в результате осадконакопления. Растительный покров представлен разнотравно-типчаково-перистоковыльными сообществами на лугово-каштановых почвах легкосуглинистого состава, местами с солонцами. Агроландшафты флювиально-аккумулятивных ложбин занимают линейные понижения рельефа, сформированные деятельностью временных водотоков. Растительность аналогична предыдущему типу, но почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами в сочетании с лугово-каштановыми легкосуглинистого состава. Озерно-аккумулятивные равнины наблюдаются в понижениях озерных котловин, в частности озера Кабантакыр. Растительность представлена разнотравно-типчаково-перистоковыльными сообществами на темно-каштановых, луговато-каштановых почвах, а также солонцах и солончаках легко- и среднесуглинистого состава. Элювиальные водораздельные поверхности формируются на возвышенностях с процессами выветривания и частичной денудации. Растительность характеризуется типчаково-овсяницево-ковыльными сообщест-

вами на темно-каштановых почвах легкосуглинистого и супесчаного состава. Эрозионно-денудационные склоновые поверхности занимают значительную долю территории, включая склоновые и межгрядовые поверхности. Растительность представлена типчаково-ковыльными и типчаково-овсяницево-ковыльными формациями на темно-каштановых почвах и солонцах легкосуглинистого, супесчаного состава.

Агроэкологическое зонирование территории проводилось на основе экологического состояния почв и степени эрозионной опасности. При выделении агроэкологических зон учитывались также особенности землепользования и специфика производственной деятельности ТОО «Победа». На основании комплексного анализа территории проведено агроэкологическое зонирование и выделены шесть агроэкологических зон, также учитывая местоположение агроэкологических зон на типах урочищ было проведено эколого-ландшафтное микрозонирование и составлена карта (рисунок-3).

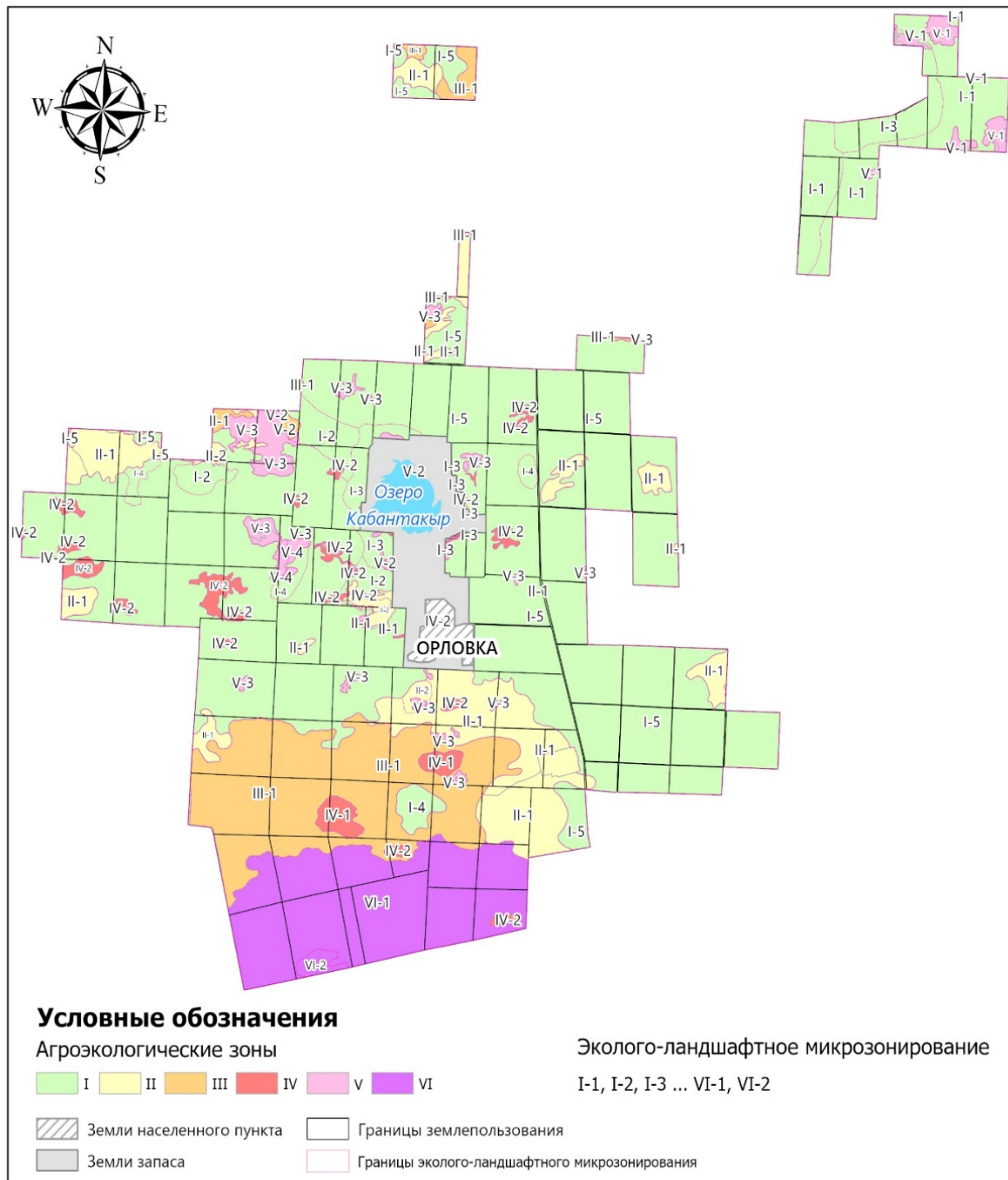


Рисунок 3 – Карта экологического микрозонирования на ландшафтной основе

Таблица 1 представляет собой систему классификации сельскохозяйственных земель по агро-экологическим зонам и ландшафтным микроразнообразиям с соответствующими рекомендациями по их использованию и улучшению. Земли разделены на шесть основных агроэкологических зон (I-VI) в зависимости от их ценности, рельефа и степени деградации:

- Зона I: особо ценные земли с минимальными уклонами;
- Зона II: ценные земли со средней степенью деградации;
- Зона III: деградированные земли пропашных культур;
- Зона IV: слабодренлируемые, переувлажняемые земли;
- Зона V: солонцовые земли различной комплексности;
- Зона VI: сильно деградированные пастбищные земли.

Каждая агроэкологическая зона подразделяется на микроразнообразия по типу ландшафта (равнинные, ложбинные, склоновые, озерно-котловинные, водораздельные). Для каждой микроразнообразия предложены специфические мероприятия, учитывающие особенности ландшафта, а для агроэкологических зон в целом даны общие рекомендации по севооборотам и агротехническим мероприятиям.

Таблица 1 – Эколого-ландшафтное микроразнообразие

Агроэкологические зоны	Ландшафтные микроразнообразия	Рекомендуемый комплекс мероприятий
I – Особо ценные земли с уклонами местности до 1.5°, неподверженные процессам деградации	I-1 на аккумулятивно равнинных урочищах	ликвидация засоренности, создание культурно-пахотного слоя
	I-2 на ложбинных урочищах	регулирование водного режима, противоэрозийная обработка почвы
	I-3 на озерно-котловинном урочище	регулирование влажности почвы, борьба с заболачиванием
	I-4 на водораздельных урочищах с процессами выветривания	создание защитных насаждений
	I-5 на склоновых и межрядовых урочищах	контурная обработка почвы
Общие рекомендации для зоны I:		зональные полевые севообороты с мерами по повышению плодородия (внесение удобрений), накопление и сохранение влаги
II – Ценные земли с уклонами местности 1-2°, с зональными почвами подверженными деградационным процессам в средней степени	II-1 на склоновых и межрядовых урочищах	севообороты с многолетними травами, мульчирование почвы, минимизация обработки почвы, ветрозащитные посадочные полосы шириной 100 м ориентированных перпендикулярно преобладающим ветрам
	II-2 на ложбинных урочищах	регулирование поверхностного стока, сохранение пожнивных остатков
Общие рекомендации для зоны II		почвозащитные севообороты с агротехническими противоэрозийными мероприятиями
III – Земли пропашных культур утратившие свои свойства, подверженные деградации в сильной степени	III-1 на склоновых и межрядовых урочищах	создание защитных полос из многолетних трав, устройство травяных полос через каждые 50 метров, применение нулевой или минимальной обработки почвы
	III-2 на ложбинных урочищах	регулирование поверхностного стока, залужение территории многолетними травами
Общие рекомендации для зоны III		противоэрозийная организация территории, использование многолетних злаковых и бобовых трав с мощной корневой системой
IV – Земли слабодренлируемые, временно переувлажняемые	IV-1 на аккумулятивно равнинных урочищах	щадящая минимальная обработка почвы
	IV-2 на склоновых и межрядовых урочищах	комплексный подход к управлению почвенными процессами и регулированию водного режима

Продолжение таблицы 1

Общие рекомендации для зоны IV		зональные полевые севообороты с дифференцированной агротехникой, проведение обработки почвы в более поздние сроки
V – Земли солонцовые средне и сильно комплексные, автоморфные и полугидроморфные	V-1 на аккумулятивно равнинных урочищах	глубокое рыхление почв, создание мелиоративных валов
	V-2 на озерно-котловинном урочище	регулирование водного режима, создание защитных растительных полос
	V-3 на склоновых и межрядовых урочищах	контурная обработка почвы, щелевание и глубокое рыхление, внесение органо-минеральных комплексов
	V-4 на водораздельных урочищах с процессами выветривания	противоэрозионное устройство территории, создание защитных лесополос, контроль процессов выветривания, травянистые многолетние культуры
Общие рекомендации для зоны V		севообороты или внесевооборотные участки с солеустойчивыми зернофуражными культурами
VI – Земли пастбища коренного улучшения, подверженные деградации сильной степени	VI-1 на склоновых и межрядовых урочищах	чередование однолетних и многолетних трав, создание смешанных травостоев, посев глубококорневых многолетних трав
	VI-2 на водораздельных урочищах с процессами выветривания	создание системы ветрозащитных полос, посадка кустарников и древесных насаждений
Общие рекомендации для зоны VI		посев почвозащитных культур, применение почвозащитных технологий

Проведенное исследование позволило выявить значительную дифференциацию ландшафтных условий на территории ТОО «Победа», что обуславливает необходимость применения дифференцированного подхода к организации территории и системе земледелия.

Предложенный комплекс мероприятий для обеспечения устойчивого функционирования агроландшафтов и сохранения плодородия почв хорошо учитывает различные виды агроландшафтов, представленных на территории ТОО «Победа». Дифференциация рекомендаций по агроэкологическим зонам с I по VI позволяет учесть особенности каждого типа ландшафта, его уязвимость к различным видам деградации и оптимизировать сельскохозяйственное использование с минимальным негативным воздействием на окружающую среду. Особенно ценным является комплексный подход к агротехническим мероприятиям, учитывающий как сохранение плодородия почв, так и защиту от эрозии, что критически важно для всех типов представленных агроландшафтов.

Общими рекомендациями для всех типов агроландшафтов являются организация системы агроэкологического мониторинга, оптимизация структуры посевных площадей и применение адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

Выводы и предложения.

1. Проведенное исследование позволило разработать научно обоснованную систему эколого-ландшафтного микрозонирования сельскохозяйственных угодий ТОО «Победа» Павлодарской области, учитывающую особенности ландшафтной структуры и экологическое состояние территории с выделением основных типов агроландшафтов с различными экологическими условиями, требующими дифференцированного подхода к организации территории и системе земледелия.

2. С целью детализации микрозонирования предлагается разделение агроэкологических зон на микрозоны эколого-ландшафтного типа, что позволяет учесть морфологическую ландшафтную структуру, почвенные характеристики и строение рельефа.

3. Разработан и предложен комплекс мероприятий для каждой эколого-ландшафтной микрозоны, направленный на оптимизацию землепользования и повышение экологической устойчивости агроландшафтов.

4. Предложенная система эколого-ландшафтного микрозонирования может быть использована для организации рационального землепользования и обеспечения устойчивого функционирования агроландшафтов на территории сельскохозяйственных предприятий со схожими ландшафтными условиями, типичными для сухостепной зоны Северного Казахстана.

5. Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности их использования в проектах землеустройства для оптимизации структуры землепользования и устройства

территории пашни, для внедрения противоэрозионных мероприятий, а также при установлении структуры посевных площадей, внедрения адаптивно-ландшафтной системы земледелия и разработки целевых программ по охране почв и повышению их плодородия.

6. Дальнейшие исследования в данном направлении целесообразно сосредоточить на мониторинге эффективности предложенных мероприятий, оценке их влияния на плодородие почв и продуктивность сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Саммит по устойчивому развитию. Преобразование нашего мира в интересах людей и планеты.** (25-27 сентября 2015 года) [Электронный ресурс] // Организация Объединенных Наций [Официальный сайт]. URL: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/wp-content/uploads/sites/5/2015/08/Overview_Sustainable_Development_Summit (дата обращения 19 марта 2025 г.).
2. **Tursynbaev N.A., Kuzhevskaya I.V., Tatarintsev L.M., Ospanova A.A. Assessment of the environmental state and sustainability of agrolandscape at the local level** [Текст] / Tursynbaev N.A., Kuzhevskaya I.V., Tatarintsev L.M., Ospanova A.A. // *Sustainable Development of Mountain Territories*. 2023- vol.15-№3: 662-671. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-3-662-671.
3. **S Jago, J.S. Borrell. Agrobiodiversity conservation enables sustainable and equitable land sparing** [Текст] / S Jago, J.S. Borrell // *Trends in Ecology & Evolution* Vol. Published online: September 4, 2024.- vol39.Issue10. – p 877-880.
4. **I. Grass, P. Batáry, T. Tschardtke. Combining land-sparing and land-sharing in European landscapes** [Текст] / I. Grass, P. Batáry, T. Tschardtke // *Advances in Ecological Research, Academic Press*. – 2021. – Volume 64. – Pages 251-303, <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2020.09.002>.
5. **R.R. Chase, L. Büchi, J. Rodenburg, N. Roux, A. Wendawek, J. S. Borrell. Smallholder farmers expand production area of the perennial crop onset as a climate coping strategy in a drought-prone indigenous agrisystem** [Текст] / R.R. Chase, L. Büchi, J. Rodenburg, N. Roux, A. Wendawek, J. S. Borrell // *Plants, People, Planet*. – 2022 – Volume 5. – p 254-266 <https://doi.org/10.1002/ppp3.10339>.
6. **T.M. Meshesha, A. Tsunekawa, N. Haregeweyn, M. Tsubo, A. A. Fenta, M. L. Berihun, A. Mulu, Tadesual Asamin Setargie, Samuel Berihun Kassa. Agroecology- based land use/land cover change detection, prediction and its implications for land degradation: A case study in the Upper Blue Nile Basin** [Текст] / T. M. Meshesha, A. Tsunekawa, N. Haregeweyn, M. Tsubo, A. A. Fenta, M. L. Berihun, A. Mulu // *International Soil and Water Conservation Research*. – 2024. – Volume 12. – Issue 4. p 786-797. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2024.02.002>.
7. **Пашков, С.В. Ландшафтно-экологические основы земледельческой освоенности территории Северо-Казахстанской области** [Текст]/ С.В. Пашков // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки*. – 2019. – Т.43. – №4. – С. 400-411. <https://doi.org/10.18413/2075-4671-2019-43-4-400-411>.
8. **P. Tsymbarovich, G. Kust, M. Kumani, V. Golosov, O. Andreeva. Soil erosion: An important indicator for the assessment of land degradation neutrality in Russia** [Текст]/ P. Tsymbarovich, G. Kust, M. Kumani, V. Golosov, O. Andreeva // *International Soil and Water Conservation Research*. – 2020. – Volume 8. – Issue 4. – Pages 418-429, <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.06.002>.
9. **DeBoe G. Impacts of agricultural policies on productivity and sustainability performance in agriculture** [Электронный ресурс]/ DeBoe, G//A literature review. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers № 141. Paris, OECD. 2020. URL:<https://doi.org/10.1787/6bc916e7-en> (дата обращения 6 февраля 2025 г.).
10. **Unysheva N.K., Makenova S.K., Repnikov I.V., Tatarintsev V.L. Assessment of economic potential of arid steppe territory to improve the efficiency of arable land use** [Текст / Unysheva N.K., Makenova S.K., Repnikov I.V., Tatarintsev V.L.// *Sustainable development of mountain territories*. – 2024. – Vol. 16. – № 4. – P. 1766-1782. DOI: 10.21177/1998-4502-2024-16-4-1766-1782.

REFERENCES:

1. **Sammit po ustojchivomu razvitiyu. Preobrazovanie nashego mira v interesah lyudej i planety'** [Summit on sustainable development. Transforming our world for the benefit of people and the planet]. September 25-27, 2015. United Nations Organization, available at: http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/wpcontent/uploads/sites/5/2015/08/Overview_Sustainable_Development_Summit (accessed 19 March 2025). (In Russian)
2. **Tursynbaev N.A., Kuzhevskaya I.V., Tatarintsev L.M., Ospanova A.A. Assessment of the environmental state and sustainability of agrolandscape at the local level.** *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2023, vol.15, no. 33, pp. 662-671. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-3-662-671.
3. **S. Jago, J.S. Borrell. Agrobiodiversity conservation enables sustainable and equitable land sparing.** *Trends in Ecology & Evolution* Vol, 2024, vol. 39, iss. 10, pp. 877-880.

4. I. Grass, P. Batáry, T. Tschardtke. Combining land-sparing and land-sharing in European landscapes. *Advances in Ecological Research*, Academic Press, 2021, vol. 64, pp. 251-303, <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2020.09.002>.
5. R.R. Chase, L. Büchi, J. Rodenburg et al. Smallholder farmers expand production area of the perennial crop enset as a climate coping strategy in a drought-prone indigenous agrisystem. *Plants, People, Planet*, 2022, vol. 5, pp. 254-266. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10339>.
6. T.M. Meshesha, A. Tsunekawa, N. Haregeweyn et al. Agroecology-based land use/land cover change detection, prediction and its implications for land degradation: A case study in the Upper Blue Nile Basin. *International Soil and Water Conservation Research*, 2024, vol. 12, iss. 4, pp. 786-797. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2024.02.002>.
7. Pashkov S.V. Landshaftno-e'kologicheskie osnovy' zemledeľcheskoj osvoennosti territorii Severo-Kazahstanskoy oblasti [Landscaping and ecological principles of land development in the North Kazakhstan region]. *Belgorod State University Scientific Bulletin, Series: Natural Sciences*, 2019, vol. 43, no. 4, pp. 400-411. <https://doi.org/10.18413/2075-4671-2019-43-4-400-411>. (In Russian)
8. P.Tsymbarovich, G. Kust, M. Kumani, V. Golosov, O. Andreeva. Soil erosion: An important indicator for the assessment of land degradation neutrality in Russia. *International Soil and Water Conservation Research*, 2020, vol. 8, iss. 4, pp. 418-429, <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.06.002>.
9. DeBoe G. Impacts of agricultural policies on productivity and sustainability performance in agriculture. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, 2020, no. 141, available at: <https://doi.org/10.1787/6bc916e7-en> (accessed 6 February 2025).
10. Unysheva N.K., Makenova S.K., Repnikov I.V., Tatarintsev V.L. Assessment of economic potential of arid steppe territory to improve the efficiency of arable land use. *Sustainable development of mountain territories*, 2024, vol. 16, no. 4, pp. 1766–1782. DOI: 10.21177/1998-4502-2024-16-4-1766-1.

Сведения об авторах:

Оспанова Айдана Асыгатовна* – докторант кафедры землеустройства, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Жеңіс, 62а, тел.: 87022751772; e-mail: aidosha12@mail.ru.

Озеранская Наталия Львовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства, Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Жеңіс, 62а, тел.: 87011515015; e-mail: n_ozerskaya@mail.ru.

Мерзляков Олег Эдуардович – кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения и экологии почв, «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, тел.: +79138823380, e-mail: molege@mail.ru.

Оспанова Айдана Асыгатовна* – жерге орналастыру кафедрасының докторанты, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62а, тел.:87022751772, e-mail: aidosha12@mail.ru.

Озеранская Наталия Львовна – экономика ғылымдарының кандидаты, жерге орналастыру кафедрасының доценті, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62а, тел.: 87011515015, e-mail: n_ozerskaya@mail.ru.

Мерзляков Олег Эдуардович – биология ғылымдарының кандидаты, Ұлттық зерттеу Томск мемлекеттік университетінің топырақтану және топырақ экологиясы кафедрасының доценті, Ресей Федерациясы, 634050, Томск қ., Ленин даңғылы, 36, тел.: +79138823380, e-mail: molege@mail.ru.

Ospanova Aidana Assygatovna* – Doctoral student of the Department of land management, S.Seifullin Agro Technical Research University, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.:87022751772, e-mail: aidosha12@mail.ru.

Ozeranskaya Natalya Lvovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of land management, S.Seifullin Agro Technical Research University, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Zhenis Ave., tel.: 87011515015; e-mail: n_ozerskaya@mail.ru.

Merzlyakov Oleg Eduardovich – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of soil science and soil ecology, National Research Tomsk State University, Russian Federation, 634050, Tomsk, 36 Lenin Ave, tel.: +79138823380, e-mail: molege@mail.ru.