

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВЫДЕЛЕНИЯ КЛАСТЕРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЛАНДШАФТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Тургумбаев<sup>1</sup>, А.А. Чибилёв<sup>2</sup>, С.В. Левыкин<sup>2</sup>, Г.В. Казачков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, Казахстан, Уральск

<sup>2</sup>Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

e-mail: stepevedy@yandex.ru

Изложены результаты поиска геоэкологических предпосылок устойчивого развития и трансграничного сотрудничества в оренбургско-казахстанском экорегионе, выполненного на основе масштабных полевых исследований и развивающего представления о геоэкологической кластеризации. Изложены геоэкологические предпосылки выделения двух трансграничных кластеров, наиболее важных с позиций сохранения и восстановления ландшафтно-биологического разнообразия степей, предложены рекомендации по их развитию и трансграничному управлению природопользованием.

*Ключевые слова:* геоэкология, кластер, устойчивое развитие, степь, экологическая оптимизация.

### Введение

Массовая распашка степей в 1950-е и их последующее доосвоение спровоцировали системный кризис степей конца XX в [1]. Степь стала самым пострадавшим ландшафтом Планеты, что вывело ее в приоритеты природоохранного движения [2]. Особая динамика и специфика разрушения степных ландшафтов и их последующей самореабилитации изучена нами в начале XXI в. в пределах степного Предуралья: Оренбургской области РФ и Западно-Казахстанской области (далее – ЗКО) РК. Именно здесь реализовывались проекты сохранения и восстановления степей, результаты которых имеют глобальное значение. В России это был проект ПРООН/МПП/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» (2010-2016), направленный на сохранение и восстановление степей через развитие их территориальной охраны. Одним из четырех пилотных регионов этого проекта стала Оренбургская область. В Казахстане практически синхронно был реализован проект ПРООН/Правительства РК/ГЭФ «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами» (2011-2016), позитивные результаты которого легли в основу восстановления ресурсов сайгака, прежде всего, волго-уральской популяции.

Международные усилия по сохранению степей продолжаются. Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН № 73/284 от 1 марта 2019 г. период с 2021 по 2030 гг. объявлен Десятилетием ООН по восстановлению экосистем, прежде всего, на деградированных землях, включая сельскохозяйственные. Россией поддержана эта инициатива, Общественной палате РФ поручено курировать это направление с учреждением Национального комитета [3]. В комитет с различными инициативами вошли научные и общественные организации, предлагающие свое видение реализации проекта. Например, наиболее активный «Союз сельских лесоводов» предложил и далее способствовать масштабному самооблесению залежей в лесной зоне. В тоже время, с позиций современного степеведения, первоочередным объектом экологической реставрации в рамках данного проекта должны стать травяные экосистемы на деградированных сельхозугодьях в степной зоне в таких модельных регионах, как Ростовская, Волгоградская, Оренбургская области, Алтайский край.

Определенный потенциал для восстановления травяных экосистем сохраняется в Республике Казахстан, прежде всего в приграничных с РФ (Оренбургская область) западных

областях. В Северном Казахстане еще в ходе реализации Проекта по постприватизационной поддержке сельского хозяйства на 2003 г. (утвержден постановлением Правительства РК от 29 декабря 2002 № 1429) были подняты основные массивы залежей, образовавшихся в 1990-е. Степи Западного Казахстана с более низким биоклиматическим потенциалом пока в меньшей степени затронуты реализацией этого проекта, как и современного Национального проекта по развитию агропромышленного комплекса РК на 2021-2025 гг. (утвержден Постановлением Правительства РК от 12 октября 2021 № 732). Продолжающаяся пахотная передышка в ЗКО и в некоторых приграничных районах Оренбургской области позволила нам на международном уровне (взаимодействие степеведов России и Казахстана) выявить и изучить степные массивы и их динамику в современных условиях.

Республика Казахстан, как и Россия, в начале XXI века претендует на мировое лидерство по производству и экспорту пшеницы. В России так же был реализован Приоритетный национальный проект «Развитие АПК» (2006-2007), на Зерновом форуме 2009 г. в Санкт-Петербурге была поставлена задача выхода страны в лидеры по экспорту пшеницы за счет значительного увеличения валовых сборов. Решение этой задачи не могло не сопровождаться массовой распашкой залежных земель, часть из которых уже перешла во вторичную степь [4]. В развитие проекта в 2018 году произошло ужесточение требований к целевому использованию сельхозугодий с увеличением штрафов за неиспользование [5]. Далее в 2021 г. утверждена «Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» (Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731) до 2031 г. («Целина-2»). Финансовое обеспечение программы запланировано в размере 754 миллиардов рублей, из них 538,6 млрд руб. из федерального бюджета. Согласно проведенным исследованиям с применением различных методик и методов оценки и опроса, в ряде регионов и районов степной зоны площади пашни не только достигли советского уровня, но и превысили его за счет распашки малопродуктивных земель, которые при современных технологиях все-таки могут давать приемлемые урожаи.

Однако, одновременно с «Целиной-2» реализуется целый ряд государственных экологических стратегий и проектов: Национальный проект «Экология» (2019-2024, продлен до 2030 г.). Нацпроектом предусмотрен Федеральный компонент «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма», среди приоритетных видов которого присутствуют и степные титулы – сайгак, лошадь Пржевальского, дзерен [6]. Восстановление ресурсов этих видов требует определенных площадей пастбищ. Для сайгака предусмотрена отдельная «Стратегия сохранения сайгака в Российской Федерации» (утверждена распоряжением МПРЭ РФ от 11.08.2021 № 30-р), так как этот вид, потенциально мигрирующий трансграничный, требует особого внимания и трансграничных экологических коридоров.

Россия и Казахстан так же активно поддержали глобальные климатические инициативы. Указом Президента РФ № 666 от 04.11.2020 «О сокращении выбросов парниковых газов» и «Стратегией социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» (утверждена распоряжением Правительства РФ № 3052-р от 29.10.2021) предусмотрено использование депонирования углерода в агроландшафтах, в т.ч. на залежах. Параметры депонирования углерода различными степными экосистемами, в т.ч. вторичными, известны [7]. Этот потенциал так же важен для реализации Климатической доктрины РФ (утверждена указом Президента РФ от 26.10.2023 № 812).

Российские приоритеты фундаментальных исследований сориентированы на «Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации» (утверждена Указом Президента РФ № 145 от 28.02.2024), в которой приоритет отдается не столько экстенсивной эксплуатации природных ресурсов, сколько технологическому рывку и переходу к экологичному и продуктивному агрохозяйству и развитию природоподобных технологий.

На фоне Десятилетия ООН в степной зоне Северной Евразии продолжается распашка залежных земель и вторичных степей, причем крупные компактные массивы уже практически полностью освоены, доосваиваются мозаичные участки среди непахотнопригодных почв [8]. Считаем, что пока проблема совмещения аграрных и природоохранных проектов весьма актуальна и находится в стадии согласования и принятия компромиссных решений, необходимо продолжать изучение последних крупных массивов вторичных степей и остатков целинных как генетического резерва будущих реставраций.

Один из путей совмещения аграрных и природоохранных проектов поддается обстоятельствами современного восстановления численности волго-уральской популяции сайгака в ЗКО. После очередного минимума численности в 2003 г. (6,5 тыс. голов) [9] начинается рост, особенно заметный в последнее десятилетие. В 2024 г. численность этой популяции вышла на максимум (1,6 млн голов) [10], на весну 2025 г. имеется экспертная оценка поголовья вида в Казахстане на уровне 4,5-5 млн голов, из них 3 млн голов в волго-уральской популяции [11].

Будучи на современном максимуме численности, волго-уральская популяция сайгака, прежде обитавшая только в ЗКО и, возможно, в Атырауской области, расширила свой ареал на сельхозугодья приграничных хозяйств на территории Саратовской области РФ, таким образом стала трансграничной, и с начала текущего десятилетия вступила в конфликт с сельским хозяйством, в последнее время обострившийся. В саратовском приграничье на одной территории сошлись родильные поля сайгака, то есть ключевая биологическая территория волго-уральской популяции вида, и экспансия полеводства во исполнение «Целины-2», по отношению к которому сайгак выступает как вредитель, вытаптывающий поля, но в тоже время включенный в Красную книгу. Уникальность ситуации в том, что успех сайгака невозможен без гармоничного сочетания трех основных стадий: летовок, зимовок и родильных полей. Для этой популяции первые две находятся в ЗКО, а для родильных полей сайгаки претендуют на приграничные бывшие залежные земли в РФ, в настоящее время активно распаивающиеся. Таким образом, процветание сайгака, его устойчивое сосуществование с сельским хозяйством и рациональное использование нам представляется посредством трансграничного сайгачьего кластера.

По аналогии с решением проблем сайгака через образование трансграничного кластера нам видится решение проблем сохранения и восстановления ландшафтно-биологического разнообразия степной зоны, в частности в Предуралье; решение ряда углеродных и климатических международных проектов так же представляется в формате трансграничного кластера, охватывающего крупные трансграничные массивы целинных и вторичных степей в ключевых регионах степной зоны. Наши предшествующие исследования показывают, что такое возможно в ЗКО и Оренбургской области, в связи с чем нами изучены и актуализированы современные подходы к кластеризации как к управлению крупными качественно близкими друг другу объектами.

### **Материалы и методы**

Территории Оренбургской, Саратовской, Волгоградской областей РФ и ЗКО РК обследовались методами полевых ландшафтных исследований, включая общегеографические: картографический, сравнительно-географический. Также использовались данные дистанционного зондирования Земли (с сайта Sentinel Hub <https://www.sentinel-hub.com>), программа ArcGIS for Desktop, топографическая карта СССР 1983 г. М 1:100000, данные государственной статистической отчетности ЗКО РК и иные статистические и исторические сведения об изучаемой территории. Изучение и оценка степных, полупустынных и пустынных пастбищ выполнялись в процессе полевых и камеральных работ с использованием классических методик изучения растительного покрова в травяных экосистемах (по: [12, 13, 14, 15]). Оценка антропогенной нагрузки на изучаемую территорию проводилась по методике Б.И. Кочурова [16] с авторской адаптацией к статистической отчетности, принятой в Республике Казахстан. Для ранжирования факторов сельскохозяйственной нагрузки

использовались линейная интерполяция и масштабирование по Л.В. Кропянко и Л.А. Беспаловой [17].

Результаты, полученные перечисленными выше методами, послужили материалом для реализации основного метода исследования – кластеризации территории по геоэкологическим предпосылкам устойчивого развития. Эти предпосылки рассматриваются как основания для определения стратегических приоритетов природопользования и, если необходимо, экологической оптимизации ландшафтов. Примененная кластеризация основана на сочетании ландшафтного подхода по Ф.Н. Милькову [18] и А.А. Чибилеву [1, 19] с кластерным подходом на основе работ зарубежных и отечественных авторов [20, 21, 22]. В один кластер нами объединяются территории, в пределах которых наиболее значимой геоэкологической предпосылкой устойчивого развития является одна и та же совокупность природных и антропогенных факторов и элементов ландшафта. Геоэкологической такой предпосылка называется на основе определения геоэкологии по А.А. Тишкову и В.И. Осипову [23] как междисциплинарного научного направления, изучающего пространственно-временные закономерности взаимодействия природы и общества, объединяющего теоретические и прикладные исследования в области наук о Земле и живой природе. Устойчивое развитие при этом понимается в соответствии с концепцией «слабой устойчивости» Р. Солоу [24]. Фактически, это концепция долговременного экономического развития с сохранением благополучного состояния природных и природно-антропогенных экосистем, допускающая использование невозобновляемых энергоносителей.

Выделенные кластеры могут называться: а) ландшафтными, поскольку выделены на основе ландшафтного подхода с применением методов ландшафтных исследований; б) стратегическими, поскольку наиболее значимые геоэкологические предпосылки устойчивого развития являются объективным основанием для определения стратегических приоритетов природопользования; в) кластерами экологической оптимизации ландшафтов при обсуждении таковой для реализации их стратегических приоритетов природопользования.

Территории с наибольшей значимостью той или иной геоэкологической предпосылки устойчивого развития не имеют резких границ, во всяком случае, на исследуемой нами равнинной территории без резких географических рубежей. Поэтому выделенные кластеры не имеют четких границ и этим принципиально отличаются от географических районов.

## Результаты и обсуждение

### 1. Предпосылки выделения трансграничного сайгачьего кластера.

Сайгак (сайга) (*Saiga tatarica* Linnaeus, 1766) является элементом мамонтовой фауны, до земледельческого освоения населял лесостепные, степные и полупустынные районы юго-востока Европы, Приуралья, Зауралья, юга Сибири, Казахстана, Средней Азии, Монголии, северо-запада Китая. В историческое время обитал в Казахстане почти повсеместно, ранее XIX в. изменения ареала были незначительны [25, 26]. В XX – начале XXI вв. вид пережил два полных цикла колебаний ареала и численности, от миллионной до нескольких тысяч с угрозой вымирания, в обоих циклах вид показал способность быстро восстанавливаться [25, 26, 27].

Как уже говорилось во введении, после очередного минимума численности, пришедшегося на 2003 г., сайгак в текущем десятилетии вышел на максимум. Собственные полевые наблюдения и совокупность данных всех названных выше источников по сайгаку позволили выделить ряд благоприятных факторов, обусловивших быстрый рост численности волго-уральской популяции вида с выходом на исторический максимум:

1. Высокая эффективность охраны от браконьерства в Казахстане, в т.ч. деятельность РГКП «Охотзоопром».
2. поголовье скота ниже пастбищной емкости угодий.
3. Развитие табунного коневодства и его доминирование над овцеводством на критически важной территории в пределах ЗКО.
4. Система искусственных пресных водоемов.

5. Смягчение зим, уменьшение высоты снежного покрова, снижение частоты весенних заморозков, отсутствие масштабных эпизоотий.

6. Государственный природный резерват «Бокейорда» и Ащиевский государственный природный заказник, учрежденные в 2022 г. на критически важной для сайгака территории.

7. Почвенная, ботаническая и, соответственно, фациальная мозаичность ландшафтов Северного Прикаспия.

8. Вымирание кожного овода (*Pallasiomyia antilopum* Pall.) к 1930-м годам [28].

9. Фактическое отсутствие защитных лесополос, в т.ч. придорожных.

Пункты 1-4, 6 и 9 охватывают очевидно антропогенные факторы, сведенные в пятый пункт изменения климата, как известно, могут быть отчасти антропогенными, тоже самое допустимо и в отношении отсутствия масштабных эпизоотий, т.к. речь идет об освоенной животноводством территории. Названное в восьмом пункте вымирание кожного овода связывается с угрозой вымирания сайгака в 1920-е, возникшей при активном участии человека [28]. Только мозаичность ландшафтов Северного Прикаспия является однозначно природной причиной, причем в отличие от климата это постоянная характеристика региона, по нашим наблюдениям особенно выраженная в Волго-Уральском междуречье в пределах ЗКО и современного ареала сайгака (без учета современных родильных полей и откочевок в снежные зимы) (рис. 1).

Комплексность и пестрота, свойственные Волго-Уральскому междуречью, получают наивысшее выражение в Аралсорской озерно-соровой депрессии в междуречье рек Ащиев и Мал. Узень и в пространстве между широтой Прималоузенских лиманов и р. Мал. Узень. Площадь этой территории составляет 1,25 млн га, площадь соров на ней заметно уменьшилась по сравнению с 1983 г. и на 2024 г. составляет около 774 км<sup>2</sup> (порядка 80 тыс. га), выявлено не менее 20 тыс. га сенокосов, составлена карта пространственного распределения наиболее важных для сайгака угодий: соров, мест водопоя, сенокосных угодий (ежегодно выкашиваются практически полностью и тем не менее служат страховым пастбищем на случай засухи) (рис. 2).



Рисунок 1 – Современный ареал волго-уральской популяции сайгака на максимуме численности (основа по: [29])



Рисунок 2 – Пространственное распределение наиболее важных для сайгака угодий на ключевой территории современного ареала волго-уральской популяции

Ядром современного ареала волго-уральской популяции сайгака стала именно та часть Волго-Уральского междуречья, где в наибольшей степени выражено сочетание комплексности и пестроты ландшафта с выровненностью территории. При семиаридном климате это дало разнообразные варианты продуктивных для сайгака пастбищ в пределах небольших участков, сблизило важнейшие для сайгака объекты: пастбища, водопои, места безопасного отдыха, солонцы. В качестве пастбищ выступают пространства между любыми понижениями, их использованию сайгаком благоприятствует в том числе хороший обзор, сохранившийся на ровной местности в силу отсутствия лесополос; соры, где имеется очень хороший обзор на большое расстояние, исключая скрытое приближение хищника, являются идеальными безопасными местами отдыха, а так же источниками соли; пресные или слабо засоленные озера являются ценными водопоями, равно как и дополнившие их искусственные источники воды: запруды на саях, оврагах, водотоках, копани, колодцы. Так на относительно небольшой территории сформировались благоприятные условия круглогодичного обитания сайгака, что, на наш взгляд, стало главной природной предпосылкой успеха территориальной охраны этого вида в Ащиозекском государственном природном заказнике республиканского значения и Бокейординском государственном природном резервате.

Так, в современном ареале волго-уральской популяции сайгака в пределах ЗКО закономерно выделяется ядро, потенциально поддерживающее круглогодичное обитание вида, но поддержка более чем миллионной численности, при которой вид может выступать значимой предпосылкой устойчивого развития как возобновляемый ресурс, требует распространения ареала на сопредельную территорию РФ, где при такой численности располагаются родильные поля.

В пределах ЗКО выделяется территория общей площадью порядка 3,8 млн га, где сайгак обладает потенциалом наиболее значимой опоры устойчивого развития, как будет сказано далее, наряду с коневодством. В административном отношении к этой территории, рассматриваемой как сайгачий кластер ЗКО, относим весь Жанибекский район, Казталовский район к юго-западу от р. Бол. Узень, Бокейординский район кроме Рын-песков, Жангалинский район к юго-западу от линии «Оз. Сарышыганак – оз. Жалтырколь» и к северу от Рын-песков. Учитывая зимовку сайгака в Рын-песках в многоснежные зимы, к этому кластеру могли бы относиться и Рын-пески, но в силу их особой природной специфики сайгак не является там наиболее значимой предпосылкой устойчивого развития. Поэтому Рын-пески не отнесены к сайгачьему кластеру, хотя землепользование там должно учитывать зимовку сайгака.

Вся территория, рассматриваемая нами как сайгачий кластер ЗКО, традиционно является животноводческой, причем в предшествующем десятилетии коневодство захватило доминирование над овцеводством, и это положение сохраняется в текущем десятилетии (по данным из: [30, с. 127-139; 31, с. 114-122; 32, с. 74-80; 33, с. 75-82; 34]). Биология вида такова, что он нуждается в пастбищном коневодстве в своем ареале [35] и, как общеизвестно, страдает от овцеводства; поэтому сайгачий кластер можно называть конно-сайгачьим, так как в его основе не только сохранение и рациональное использование сайгака, но и в равной степени традиционное для региона табунное коневодство.

Пастбищное коневодство могло бы поставлять не только конину, традиционную пищу казахов и соседних тюркских народов, но и достаточно востребованный в настоящее время кумыс, который может выступать не только непосредственно товаром, но и основой кумысолечения в сайгачьем кластере. При достаточном маркетинге и таких очевидных предпосылках востребованности, как распространенность легочного туберкулеза и легочных осложнений COVID-19, кумысолечение вполне способно поддержать устойчивое развитие любых коневодческих территорий с засушливым климатом.

Свою наибольшую устойчивость и эффективность сайгачий кластер в пределах ЗКО может продемонстрировать только в том случае, если распространится на весь ареал волго-уральской популяции, включая область распределения родильных полей на территории РФ, и таким образом станет трансграничным. Смысл трансграничного сайгачьего кластера – единое трансграничное управление использованием волго-уральской популяции как возобновляемого ресурса (рис. 3). Сайгак, особенно учитывая его конфликт с сельским хозяйством, явно нуждается в рациональном управлении как охотничий вид [36, 37], разумеется, на охотоведческих началах с учетом всей специфики вида и мест его обитания. Помимо доходов от охотничьих услуг, охота могла бы поставлять на легальный рынок высоко ценные сайгачьи рога.

*2. Перспективы трансграничного сайгачьего кластера: рекомендации по адаптации волго-уральской популяции сайгака к современным агроландшафтам.*

Учитывая конфликт с сельским хозяйством, прежде всего с полеводством, волго-уральская популяция сайгака может стать основой устойчивого развития только в том случае, если будет найдено решение конфликта, прежде всего в РФ, где при желательном уровне численности популяции располагаются ее родильные поля. Во взаимоприемлемом решении этого конфликта и состоит смысл трансграничного кластера наравне с организацией единого трансграничного управления ее использованием как возобновляемого ресурса. Для российской части кластера даем следующие рекомендации по решению конфликта сайгака и сельского хозяйства, в первую очередь полеводства:

- применять компромиссный подход с привлечением всех заинтересованных сторон;
- минимизировать преграды на протяженных линейных сооружениях государственной границы (колючая проволока, каналы, транспортные пути);
- отдать приоритет животноводческому направлению сельского хозяйства в подзоне светло-каштановых и каштановых почв;
- выделять угодья в качестве местообитаний сайгака;

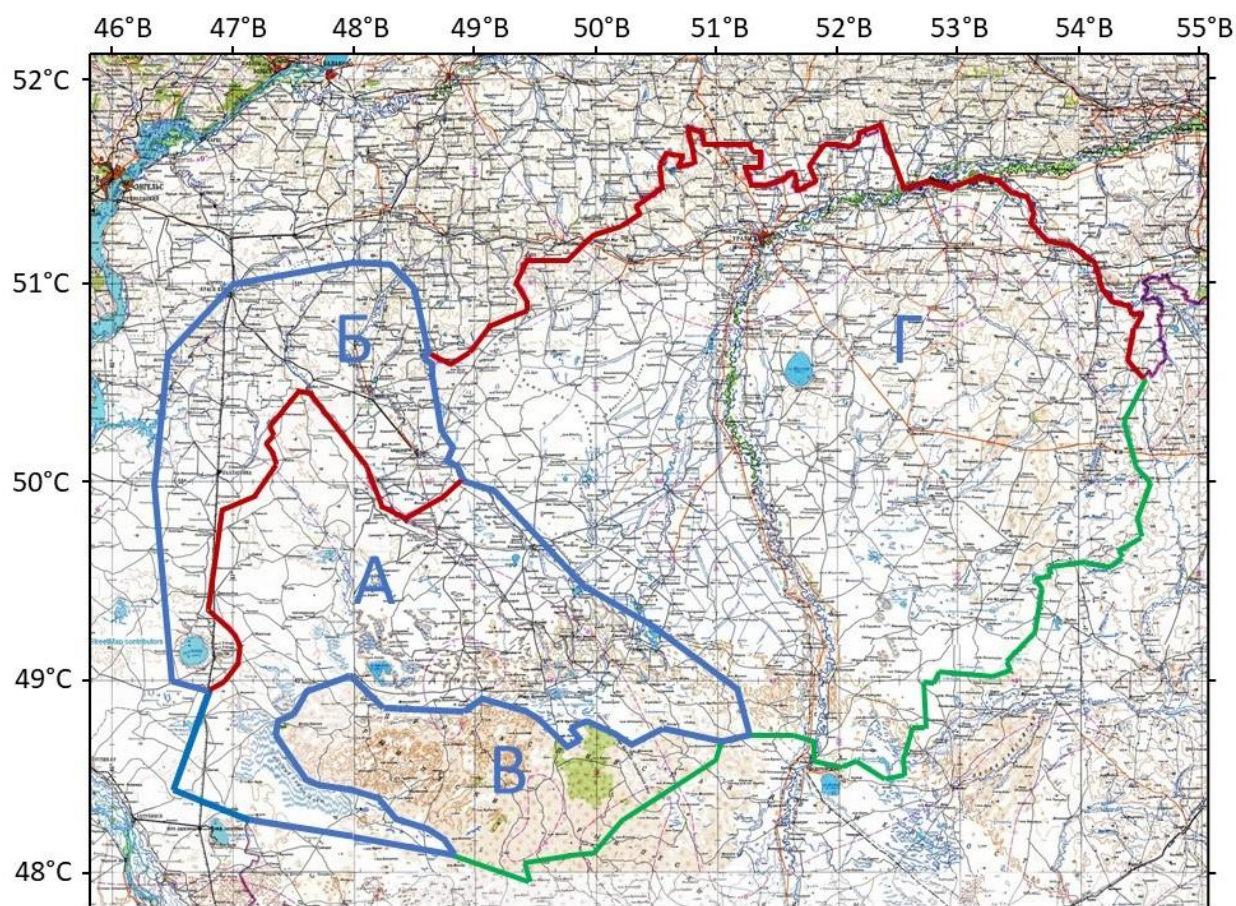


Рисунок 3 – Трансграничный сайгачий кластер (внутри синего контура) на топографической основе.

*Условные обозначения:* А – сайгачий кластер в пределах ЗКО; Б – область распределения родильных полей на территории РФ; В – Рын-пески; Г – территория ЗКО вне сайгачьего кластера и Рын-песков. Красной линией обозначена российско-казахстанская граница, зеленой – граница ЗКО.

– учредить охранный статус сайгака как титульного (брендового) степного вида, допускающий регулирование численности на основе предшествующих фундаментальных разработок охотоведения и охотустройства, опыта конно-сурковых хозяйств и мирового опыта рационального охотничьего хозяйства;

– признать сайгака живым символом административных районов (Александрово-Гайский, Питерский Саратовской области, Казталовский ЗКО), а, возможно, и регионов (Саратовская, Волгоградская, Астраханская области, ЗКО).

Ключевым является переход к пастбищному животноводству на наименее продуктивных землях, причем с минимумом овец и максимумом лошадей в структуре поголовья; важна поддержка рекультивационных и фитомелиоративных мероприятий, необходимо страхование сельхозугодий от повреждения сайгаками. Представляется целесообразной организация оперативных групп, включающих представителей природоохранной общественности и государственных структур, по определению ущерба, наносимого сайгаками, учреждение круглогодичных общественных инспекторов по охране сайгака из активных местных фермеров с наделением необходимыми полномочиями и, возможно, оплатой труда. Несмотря на действие «Целины-2», предлагаем ввести мораторий на распашку полей на каштановых и светло-каштановых почвах, а также переместить полеводство из области распространения родильных полей сайгака, небольшой и маргинальной по отношению к степным полеводческим регионам России.

Перспективным решением представляется создание в приграничных районах РФ (Питерский, Новоузенский, Александрово-Гайский Саратовской области)



специализированных сайгачьих резерватов по аналогии с Государственным природным резерватом «Бокейорда» и Ащизекским государственным природным заказником в РК. Совместно с названными казахстанскими сайгачьими ООПТ такие российские ООПТ могли бы образовать функционально единую трансграничную систему поддержки сохранения волго-уральской популяции сайгака.

В отношении сайгачьего кластера ЗКО еще раз отметим, что современный комплекс сложившихся на его территории условий благоприятен для сайгака, следовательно, принципиальным является сохранение, насколько это возможно, благоприятствующих факторов, из которых еще раз отдельно отметим минимум овец и максимум лошадей в структуре поголовья, эффективную охрану. В районе оз. Аралсор, где сложился оптимум условий летовки: близкое расположение пастбищ на межсоровых промежутках, водоисточников и места отдыха, – рекомендуем его поддерживать.

Пастбищное коневодство жизненно важно для сайгака, поэтому необходимо поддерживать существующее доминирование этого направления животноводства. Лошади и сайгаки используют разные кормовые растения, демонстрируют способность к совместной пастьбе, сайгак проявил способность к совместному с домашними копытными использованию антропогенных источников пресной воды. Складывается природно-антропогенная пастбищная экосистема на основе совместной пастьбы непарнокопытных, парнокопытных и антилоп, напоминающая пастбищные ландшафты позднего плейстоцена, в чем, помимо основы устойчивости коневодства и волго-уральской популяции сайгака, видим дополнительный фактор туристической привлекательности.

Рациональное охотничье использование волго-уральской популяции сайгака необходимо, особенно в свете трансграничного характера популяции и ее конфликта с полеводством. На данный момент в РФ сайгак является краснокнижным видом, в РК регулированием численности сайгака занимается РГКП «Охотзоопром» – организация, которой мы в значительной степени обязаны возрождением вида. Судя по продолжающемуся быстрому росту численности популяции и усугублению ее конфликта с земледелием, эта организация проявляет осторожность, вероятно, вынужденную, так как сайгак недавно достиг промысловой численности, обоснованные квоты на добычу едва ли возможны, и всего 10 лет назад вопрос стоял о спасении сайгака, а не о его охотничьих ресурсах [9].

Результаты наших исследований позволяют предложить критерии бонитировки охотничьих угодий по сайгаку для Волго-Уральского междуречья. Предлагаемая бонитировка разработана на основе труда В.А. Кузякина [38], оценка охотугодий качественная по пятиступенчатой шкале бонитетов от 1 до 5 в порядке убывания качества. Критерии бонитировки, разработанные для летних и зимних пастбищ, сведены ниже (табл. 1). По каждому условию должен быть выставлен свой отдельный балл бонитета, наименьший из выставленных баллов принимается за балл бонитета территории с учетом примечания, данного под таблицей.

Учитывая миграционную специфику сайгака, следует проводить отдельную таксацию для угодий каждого этапа годового жизненного цикла (зимовки, летовки, родильные поля) и соединяющих их путей миграции. Таксируя сезонные угодья по отдельности, рекомендуем рассматривать их и соединяющие их пути миграции как единый комплекс и регулировать использование сайгака в пределах этого комплекса в целом, а не на отдельно взятом угодье. Трансграничное расположение таких комплексов (родильные поля в Саратовской и Волгоградской областях РФ, основные летовки и зимовки в ЗКО) отражает объективные предпосылки трансграничного сайгачьего кластера.

Таблица 1 – Критерии бонитировки угодий как охотничьих по сайгаку для сайгачьего кластера ЗКО

Балл бонитета	Условие		
	Водопой	Пастбище	Место отдыха
1	Более чем достаточное и надежное обеспечение пресной водой	Имеются продуктивные пастбища в достаточном количестве и с умеренной нагрузкой коневодством	Имеется сор, и его площади достаточно для отдыха
2	Достаточное и надежное обеспечение водой, но не вполне пресной, либо обеспечение водой на грани достаточного	Имеются продуктивные пастбища в достаточном количестве, но нет коневодства	Вместо сора иное чуть менее качественное место отдыха, но его достаточно
3	Обеспечение водой либо не вполне достаточное, либо не вполне надежное, либо вода солоноватая	Пастбища недостаточно продуктивны, либо частично сбиты, либо их не вполне достаточно.	Имеется сор либо иное чуть менее качественное место отдыха, но в дефиците.
4	Дефицит воды, даже солоноватой	Дефицит корма	Нет или практически нет мест для отдыха
5	Полное или практически полное отсутствие водопоя	Полное или практически полное отсутствие корма либо его недоступность.	-

*Примечание:* В качестве дополнительных условий рассматриваются организация, наличие, эффективность и мобильность охраны, глубина снежного покрова: оптимальная – до 10 см, средняя – 10-15 см, создающая затруднения – более 15 см. При отсутствии либо неэффективности охраны не выставляется балл бонитета выше третьего; при глубине снежного покрова более 15 см не выставляется балл бонитета выше четвертого, более 10-15 см – не выставляется балл бонитета выше третьего.

### 3. Предпосылки выделения трансграничного степного кластера.

В пределах относительно небольшого подуральского юга Оренбургской области сконцентрировались крупнейший и самый ценный в Евразии Донгузский участок целинных лессингоковыльных степей, сохраняющийся нераспаханным в силу специфики использования (рис. 4: 1), и целый ряд крупных степных участков, ядрами которых стали самовосстановившиеся на залежах вторичные ковыльные степи. Один из них располагается в Троицком выступе Оренбургской области, занимая заметную долю его территории и фактически являясь частью более крупного трансграничного участка вторичных степей (рис. 4: 4); другой сформировался на сельхозугодьях между Донгузским участком и Чингирлаусским районом ЗКО (Черновский участок) и продолжается через приилекские песчаные земли и солонцово-степные комплексы до Троицкого выступа (рис. 4: 2, 3). Эти соседствующие друг с другом участки образуют в Оренбургской области единый Донгузский массив степей площадью порядка 150 тыс. га (рис. 4: А). Другой, примерно такой же по площади, Буртинский массив степей охватил практически всю южную часть Беляевского района, его ядрами стали участки ГПЗ «Оренбургский»: «Предуральская степь», где успешно осуществлена реинтродукция лошади Пржевальского, и «Буртинская степь» (рис. 4: Б, 6, 7). До 2022 года оба массива были соединены в единое целое, приуроченное к осевой части Урало-Илекского водораздела, но начиная с 2022 г., вследствие массовой распашки и развития нефтегазовой промышленности, Буртинский массив оказался отделенным. Тем не менее, экологические коридоры между Буртинским и Донгузским массивами сохраняются (рис. 4: Г).

В Бурлинском и Чингирлауском районах на пространстве к югу от р. Илек, к востоку от р. Утва до Троицкого выступа Оренбургской области сформировался крупнейший не только в РК, но и, вероятно, во всей Евразии степной массив площадью около 1,5 млн га (рис. 4: В), ядро которого образуют вторичные степи общей площадью не менее 400 тыс. га, а остальное пространство занято преимущественно вариантами степей на различных литогенных основах: мела, пески, выходы коренных пород. На лессовой литогенной основе

формирование вторичных степей началось на залежах еще с 2010-х, в их травостое доминируют ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*), типчак (*Festuca valesiaca*), тонконог (*Koeleria* sp.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*). Именно в этом ядре нами отмечена одна из крупнейших популяций стрепета Евразии, в первой половине мая один самец стрепета поднимается на 1,5-2 км маршрута; обильны серая куропатка, заяц-русак, в последние годы стабильно заходит сайгак из районов, расположенных южнее. В окрестностях приграничной балки Чибенда, как на территории ЗКО, так и в Оренбургской области, гнездится дрофа, общую популяцию которой можно оценить как не менее 20-30 особей.

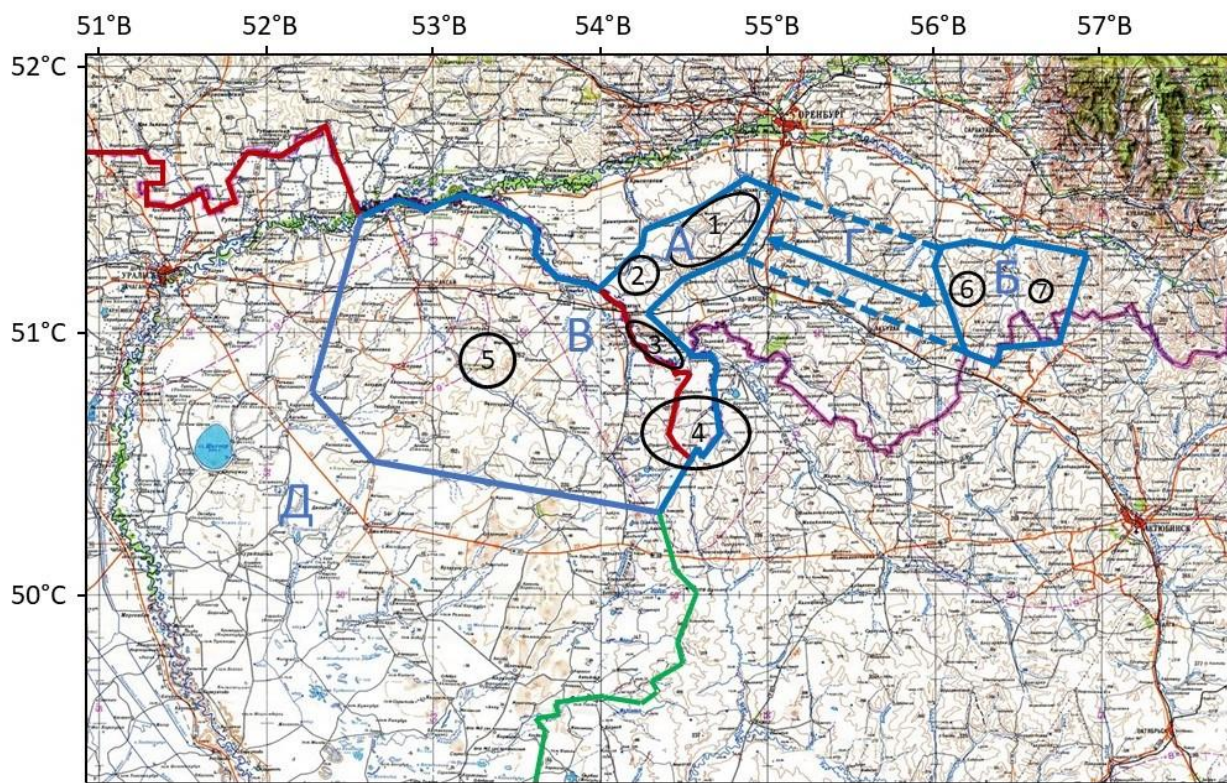


Рисунок 4 – Трансграничный степной кластер (внутри синих контуров) на топографической основе

Условные обозначения: А – Донгузский массив; Б – Буртинский массив; В – степной массив в Бурлинском и Чингирлаусском районах ЗКО; Г – полоса соединения Донгузского и Буртинского массивов. Красной линией обозначена российско-казахстанская граница, зеленой – граница ЗКО. 1 – Донгузский участок; 2 – Черновский участок, 3 – Приилекские пески, 4 – Троицкий участок; 5 – Миргородский заказник; 6 – Предуральская степь; 7 – Буртинская степь.

Один из крупнейших в Северной Евразии массивов целинных и вторичных степей, где компактно сосредоточены одни из крупнейших ресурсов и популяций титульных степных биологических видов, рассматриваем как объективную предпосылку для выделения вторичностепного кластера в пределах ЗКО, а соседство этого кластера со степным кластером, сложившимся на юге Оренбургской области, рассматриваем как объективную предпосылку объединения обоих кластеров в трансграничный степной кластер. В идеале этот трансграничный кластер мог бы охватить степной массив в Бурлинском и Чингирлаусском районах ЗКО, Донгузский и Буртинский массивы в Оренбургской области и соединяющую их полосу – таким образом, кластер воспроизвел бы контуры выделенного и обследованного нами в 2019-2020 гг. единого на тот момент Утва-Буртинского степного массива в Предуралье, протянувшегося с запада на восток почти на 400 км и бывшего крупнейшим в Северной Евразии, его площадь достигала 2 млн га. Более реалистичным представляется охват этим

кластером всех перечисленных массивов без полосы между Донгузским и Буртинским (рис. 4: А, Б, В).

По итогам проведенных исследований считаем, что именно единый трансграничный кластер способен наиболее эффективно реализовать потенциал всего спектра экосистемных услуг степей, в том числе по регулярному и надежному депонированию углерода, так как степные травостои еще относительно молоды и активно депонируют углерод. По совокупности имеющихся на сегодняшний день данных мы оцениваем связывание атмосферного углерода степными экосистемами до 2,5 т/га в год на молодой залежи, порядка 1,7 т/га в год во вторичной степи, при приближении к целинной темп связывания атмосферного углерода снижается до 1-1,5 т/га в год [7, 39].

Наиболее значимой основой устойчивого развития трансграничного степного кластера является использование естественных степных фитоценозов для адаптивного животноводства и депонирования углерода. Эти направления взаимосвязаны: рациональное адаптивное животноводство с изъятием ежегодного прироста фитомассы в пределах 60-70 % при отсутствии регулярных степных пожаров способствует получению высоко ценной продукции степей – мраморного мяса – и долговременному депонированию углерода в форме почвенного гумуса, которое на основании результатов предшествующих исследований [7, 39] оцениваем для данной территории как порядка 1 т/га в год.

#### *4. Перспективы трансграничного степного кластера.*

Для данного кластера рекомендуем адаптивное животноводство с поголовьем не более 150000 условных голов, ежегодным изъятием 30 % стада (порядка 50000 голов) и получением порядка 10000 тонн высоко ценной мясной продукции. При таком использовании кластер, особенно его вторичные степные экосистемы, могут депонировать не менее 0,5 млн тонн атмосферного углерода в год. Экономическая эффективность данного землепользования со всей очевидностью зависит от маркетинга продукции адаптивного животноводства и выплат за депонирование углерода. Рекомендуем организовать в данном кластере систему степных карбоновых полигонов, возможно, трансграничную совместно с РФ или международную, что позволит продолжить изучение депонирования углерода различными типами степных экосистем, включая целинные и вторичные степи, на различной литогенной основе.

Поскольку систематические степные пожары приводят к деградации степной растительности и выбросу накопленного углерода в атмосферу, предлагаем разработать систему управления степными пожарами в кластере: противопожарный мониторинг с применением современных БПЛА и иных передовых средств наблюдения; разбить кластер на кварталы, например, по 400-800 га, с ежегодным противопожарным выкашиванием разделительных полос шириной не менее 10 м. На наиболее важных или приоритетных рубежах, например, по государственной границе, возможно поддержание противопожарных минерализованных полос.

Рекомендуем следующие взаимосовместимые сценарии развития землепользования во вторичностепном кластере ЗКО и трансграничном степном кластере:

1. Резервирование больших площадей, перспективных для организации степных заповедников, в том числе трансграничных.
2. Организация сети степных карбоновых полигонов, в том числе международных.
3. Организация специализированных охотничьих хозяйств.
4. Степной ревайлдинг, в том числе степное бизоноводство.
5. Организация плейстоценовых парков, в том числе трансграничных.
6. Организация системы международного степного туризма.

Главной задачей является поддержка кластера в современном состоянии как уникального крупнейшего в Евразии трансграничного степного массива. Для решения этой задачи землепользование на основной площади должно быть организовано на началах «долгой травы» или цеспезария [40]; для пахотных угодий необходим приоритет кормовых культур, поддерживающих адаптивное животноводство, и организована система ландшафтооборота «поле-залежь-степь-поле».

Сохранившийся крупнейший в Евразии массив целинных и вторичных степей при последующей организации рекомендованного режима землепользования можно расценивать как глобальный устойчивый резерв степей, вклад Казахстана и, в частности, ЗКО, в сохранение биосферы Земли в XXI веке, поддерживающий устойчивое развитие страны и дающий основания для соискания достойной международной поддержки, в том числе финансовой. В этой связи заслуживают внимания рассмотренные ниже перспективы трансграничных степных ООПТ.

В 1980-х Институтом географии АН КазССР были разработаны проект и предложения по созданию Североказахстанского заповедника площадью порядка 80 тыс. га в пределах выделенного нами вторичностепного кластера ЗКО. Территория заповедника должна была включать уникальные растительные сообщества на выходах мела (урочище Актау), а также фрагменты типчаково-ковыльных и разнотравно-кустарниковых степей на склонах [41]. Именно эти сохранившиеся степные ландшафты представляли особую ценность и обосновывались под заповедный режим, однако по известным политическим и социально-экономическим причинам проект остался не реализованным в 1990-е, но впоследствии фактически получил продолжение в формате сотрудничества Казахстана с ПРООН и ГЭФ.

Тогда же, в 1980-е, Институтом почвоведения АН КазССР предлагалось организовать систему охраняемых территорий именно зональных степных почв Казахстана. Признавая невозможность включения в эту систему большинства целинных степных почв на плакорах из-за их полной распашки в 1950-х, прежде всего в подзоне черноземов и каштановых почв, предлагалось выделить в соответствующих географических условиях распаханые ранее участки плакорных степей площадью по 1000 га (3 на 3,5 км), оградить их и способствовать восстановлению на них естественной степной растительности, в том числе методами Агростепи [41]. Этот уникальный для своего времени проект не был целенаправленно осуществлен, но был реализован самой природой на тысячекратно больших площадях в виде вторичных степей начала XXI века.

В рамках Проекта ПРООН/Правительства РК/ГЭФ «Сохранение и устойчивое управление степными экосистемами» (2011-2016) и Проекта ПРООН/МПР/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» (2010-2016) были проведены детальные полевые изыскания в пределах выделяемого нами трансграничного степного кластера. В результате был разработан проект комплексного природного заказника регионального (областного) значения «Троицкий» в Троицком выступе Оренбургской области на площади порядка 40 тыс. га [42] (рис. 4). Проект прошел все подготовительные работы и согласования и находится на рассмотрении в Министерстве природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области. Несколько ранее в том же Троицком выступе и на сопредельных территориях ЗКО и Актыбинской области было предложено учредить трансграничную Чибендинско-Троицко-Хобдинскую степную ООПТ, охватывающую порядка 70 тыс. га степных экосистем, из которых свыше 50 тыс. га составляли вторичные лессингоковыльные степи [43] (рис. 4: 4).

Особую ценность данной территории придают вторичные (полностью восстановившиеся) лессингоковыльные степи на темно-каштановых и каштановых почвах. Здесь обилён стрепет, периодически гнездится порядка 10 пар дрофы, регулярно фиксируются заходы сайгака. Из охотничьих видов на данной территории обитает одна из крупнейших в оренбургско-казахстанском приграничье популяций зайца-русака и серой куропатки. Достопримечательностями данной территории являются разнообразные варианты кальцефитных степей, встречающиеся в меловых ландшафтах, что идеально характеризует ландшафтные особенности и специфику Подуральского мелового плато.

На территории вторичностепного кластера ЗКО имеются уникальные меловые ландшафты – массив меловых гор «Утва-Актау», в том числе горы Торыятбасы, Шатырлы, Алмазтау. На базе меловых гор создан Миргородский комплексный заказник на площади около 4 тыс. га (рис. 4: 5). Достопримечательностями заказника являются гора Айдарлы (251,5 м), родник Актау, а также уникальная меловая растительность, богатая эндемиками и

краснокнижными видами, и выдающиеся в живописном отношении низкогорные массивы с вулканоподобными пиками.

Рекомендуем реализовать перечисленные выше проекты степных ООПТ и функционально объединить их в трансграничную, крупнейшую в мире систему сохранения и восстановления степного биома путем создания трансграничного степного кластера, в том числе в виде системы ООПТ либо объединенной межгосударственной ООПТ от Миргородского заказника до Троицких меловых гор (проектируемый Троицкий заказник). В перспективе считаем целесообразным вернуться к идее Института географии АН КазССР о создании комплексного степного заповедника [41], возможно, трансграничного, в перспективе со статусом биосферного.

### Выводы

В заключение отметим, что к настоящему времени с использованием изложенных выше материалов, методов и подходов разработаны предложения по кластеризации всей ЗКО и предложения по трансграничным кластерам с сопредельными регионами РФ, но в данной статье рассмотрены два кластера, наиболее значимых для развития теории и практики сохранения, восстановления и рационального использования степных экосистем. Обобщающие выводы сделаны по этим же двум кластерам.

1. Стратегическая кластеризация территории, сочетающая ландшафтный и кластерный подходы, является новационным географическим районированием, наиболее адекватным поиску геоэкологических предпосылок устойчивого развития и их пространственного распределения.

2. Свойственные кластеру наиболее значимые геоэкологические предпосылки устойчивого развития являются объективным основанием для выбора приоритета природопользования и, при необходимости, направлений его оптимизации.

3. Устойчивое развитие сайгачьего кластера требует организации рационального охотничьего использования волго-уральской популяции сайгака, в том числе для адаптации этой популяции к современным агроландшафтам, а организация рационального охотничьего использования, в свою очередь, потребует функционального объединения сайгачьего кластера ЗКО с ареалом родильных полей волго-уральской популяции сайгака на территории РФ, то есть формирования трансграничного сайгачьего кластера.

4. Землепользование на основной площади вторичностепного кластера должно быть организовано на началах «долгой травы» или цеспезария; пахотные угодья должны использоваться с приоритетом кормовых культур, поддерживающих адаптивное животноводство, и по системе ландшафтооборота «поле-залежь-степь-поле».

5. Сохранившееся во вторичностепном кластере ЗКО и на сопредельной территории РФ крупнейшее в Евразии ядро целинных и вторичных степей может функционировать как глобальный устойчивый резерв степей, вклад Казахстана и, в частности, ЗКО, в сохранение биосферы Земли в XXI веке, поддерживающий устойчивое развитие страны. Наиболее эффективным функционирование этого резерва степей было бы в трансграничном степном кластере под трансграничной системой управления землепользованием.

6. Требуется актуализировать предложения по организации заповедников во вторичностепном кластере ЗКО.

7. Выделенный и обследованный нами в Предуралье в 2019-2020 гг. Утва-Буртинский степной массив протягивался с запада на восток почти на 400 км и был крупнейшим в Северной Евразии. Начиная с 2022 г. от него отделен восточный Буртинский фрагмент, но этот фрагмент сохраняет экологические коридоры с Донгузским массивом, поэтому рассматриваем его в рамках единого трансграничного степного кластера.

## Благодарности

*Статья подготовлена в рамках российско-казахстанского научного сотрудничества школ степеведения НАО «Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова» и Института степи УрО РАН в рамках развития Аралсорского международного научного полустационара, и по результатам исследований, выполненных по плану НИР Института степи УрО РАН АААА-А21-121011190016-1.*

## Список литературы

1. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.
2. Чибилёв А.А. Современные проблемы степеведения // Вопросы степеведения. Оренбург, 2000. С. 5-7.
3. Национальное восстановление экосистем: в партнерстве с бизнесом, НКО и научным сообществом. Официальный сайт Общественной палаты РФ, 2024. URL: <https://www.oprf.ru/news/natsionalnoe-vostanovlenie-ekosistem-v-partnerstve-s-biznesom-nko-i-nauchnym-soobshchestvom> (дата обращения: 16.07.2025).
4. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степное землепользование и перспективы его модернизации в современных условиях // Вызовы XXI века: природа, общество, пространство. Ответ географов стран СНГ. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. С. 156-182.
5. Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. К перезагрузке степного землепользования: от кредитно-пахотного консерватизма и невостребованности земель к сотворчеству природы и человека ответственного // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: сб. стат. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / Сост. Л.С. Новопольцева; под ред. И.С. Белюченко. Краснодар: КубГАУ, 2018. С. 360-363.
6. Паспорт федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма». Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Экология» от 21.12.2018 № 3. URL: [https://www.mnr.gov.ru/activity/np\\_ecology/federalnyy-proekt-sokhranenie-biologicheskogo-raznoobraziya-i-razvitiie-ekologicheskogo-turizma/](https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-sokhranenie-biologicheskogo-raznoobraziya-i-razvitiie-ekologicheskogo-turizma/) (дата обращения: 18.02.2025).
7. Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Жиенгалиев А.Т., Кудеяров В.Н. Углеродный бюджет степных экосистем России // Доклады Академии наук. 2019. Т. 485. № 6. С. 732-735. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-56524856732-735>.
8. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Гулянов Ю.А., Казачков Г.В. Экологические риски постцелинного степного землепользования: ответные стратегии степеведения // Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания: материалы национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под общ. ред. Л.В. Ивановой. Оренбург: Изд-во ПРОофис, 2024. С. 1021-1026.
9. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. Проблемы и методы спасения сайгака (*Saiga tatarica* L.) в Казахстане // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. № 1. 19 с. [Электр. ресурс]. URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-1/Articles/ZNM-2018-1.pdf> (дата обращения: 20.02.2025). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-11005.
10. Цутер Ш. В Казахстане продолжается рост популяции сайгака // Saiga News. Бюллетень Альянса по сохранению сайгака. 2024/2025. Вып. 30. С. 17-18.
11. Эксперт объяснил массовую миграцию сайгаков из Казахстана в Саратовскую область. Известия, 2025. URL: <https://iz.ru/1895744/2025-05-30/ekspert-obiasnil-massovuiu-migratsiiu-saigakov-iz-kazakhstanu-v-saratovskuiu-oblast> (дата обращения: 05.06.2025).
12. Ларин И.В. Краткое пособие по изучению естественных кормов. М.; Л.: Гос. изд-во, 1930. 80 с.

13. Иванов В.В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М., Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1958. 288 с.
14. Временные указания по геоботаническому обследованию природных кормовых угодий колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий РСФСР. М., 1973. 112 с.
15. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт. М.: Колос, 1984. 105 с.
16. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
17. Кропянко Л.В., Беспалова Л.А. Геоэкологическая оценка и районирование Азово-Черноморского побережья России. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2016. 212 с.
18. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. 328 с.
19. Чибилёв А.А. Картины природы Оренбургского края: атлас-монография. М.; Оренбург; СПб.: Институт степи ОФИЦ УрО РАН, РГО, 2024. 488 с.
20. Bergman E.M., Feser E.J. (1999) Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications. Reprint. Edited by Scott Loveridge and Randall Jackson. Morgantown: West Virginia University Research Repository, 2020. 92 p.
21. Портер М.Э. Конкуренция. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 608 с.
22. Воробьёв В.П., Липатников В.С., Розанова С.К. Инновационное развитие промышленных комплексов на основе кластерного подхода. СПб.: ЧОУ ВПО «Балтийский гуманитарный институт», ИД «Петрополис», 2011. 144 с.
23. Тишков А.А., Осипов В.И. Геоэкология // Большая Российская энциклопедия. Т. 6. М.: БРЭ, 2006. С. 657.
24. Solow R.M. Sustainability: An Economist's Perspective // Robert N. Stavins (ed.), *Economics of the Environment* (4th edn). New York: W.W. Norton, 2000. P. 505-513.
25. Сайгак: Филогения, систематика, экология, охрана и использование / Под ред. В.Е. Соколова, Л.В. Жирнова. М.: Типография Россельхозакадемии, 1998. 356 с.
26. Данилкин А.А. Полорогие (Bovidae). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. 550 с.
27. Смелянский И.Э., Титова С.В., Кирилук В.Е. Возвращение сайгака (*Saiga tatarica*) в Российское Заволжье: история вопроса, драйверы и прогноз // Степи Северной Евразии: Материалы X междунар. симпозиума. Оренбург: ИС УрО РАН, 2024. С. 1252-1260. DOI: 10.24412/ci-37200-2024-1252-1260.
28. Слудский А.А. Сайгак в Казахстане // Труды Института зоологии. Т. IV. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1955. С. 18-55.
29. Смелянский И., Кирилук В., Титова С. Сайгак вернулся в российское Заволжье // Saiga News. Бюллетень Альянса по сохранению сайгака. 2022/2023. Вып. 28. С. 23-25.
30. Сельское хозяйство Западно-Казахстанской области: Статистический сборник (на казахском и русском языках). Уральск: Департамент статистики Западно-Казахстанской области, 2008. 120 с.
31. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Западно-Казахстанской области: Статистический сборник (на казахском и русском языках). Уральск: Департамент статистики Западно-Казахстанской области, 2013. 164 с.
32. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Западно-Казахстанской области: Статистический сборник (на казахском и русском языках). Уральск: Департамент статистики Западно-Казахстанской области Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2017. 107 с.
33. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Западно-Казахстанской области: Статистический сборник (на казахском и русском языках) / Гл. ред. Б. Алимбаева. Уральск:



Департамент Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан по Западно-Казахстанской области, 2022. 117 с.

34. Основные показатели развития животноводства на 2023 г. Западно-Казахстанская область. Электронные таблицы. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, 2025. URL: <https://stat.gov.kz/ru/region/zko/spreadsheets/?industry=1485&year=2023&name=10643&period=&type=> (дата обращения: 27.02.2025).

35. Абатуров Б.Д. Питание и кормовые ресурсы диких растительноядных млекопитающих в степных экосистемах. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2021. 208 с.

36. Жирнов Л.В., Калецкий А.А. В защиту сайгаков // Охота и охотничье хозяйство. 1976. № 2. С. 1-2.

37. Музбай А., Дитрих Т., Исмаилов Н., Михель Ш. Увеличение численности сайгака уральской популяции в Казахстане и его влияние на сельское хозяйство – наблюдения в период отела в 2023 году // Saiga News. Бюллетень Альянса по сохранению сайгака. 2022/2023. Вып. 29. С. 23-25.

38. Кузякин В.А. Охотничья таксация. М.: Лесная промышленность, 1979. 199 с.

39. Карелин Д.В., Люри Д.И., Горячкин С.В., Лунин В.Н., Кудиков А.В. Изменение почвенной эмиссии диоксида углерода в ходе постагрогенной сукцессии в чернозёмной лесостепи // Почвоведение. 2015. № 11. С. 1354-1366.

40. Левыкин С.В., Казачков Г.В. Цеспезарий – новационная землеустроительная единица с режимом сохранения наивысшего качества системы титульных биологических объектов степей // Режимы степных особо охраняемых природных территорий: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 130-летию со дня рожд. проф. В.В. Алёхина. Курск: Центрально-черноземный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алёхина, 2012. С. 99-102.

41. Перспективы формирования природно-заповедного фонда Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. 87 с.

42. Эколого-экономическое обоснование и оценка воздействия на окружающую среду создания комплексного природного заказника регионального (областного) значения «Троицкий». Отчет о НИР по договору № 2/14 от 24.04.2014 г. «Подготовка создания комплексного природного заказника областного значения «Троицкий» в трансграничной зоне России и Казахстана» / Под руководством А.А. Чибилёва. Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2016. 190 с.

43. Отчет о НИР по мероприятию «Разработка и поддержка выполнения соглашения о совместном сохранении степей на трансграничной территории в пределах Оренбургской области России и прилегающих регионов Казахстана» проекта ПРООН/МПР/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» / Под руководством А.А. Чибилёва. Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2013. 94 с.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 29.05.2025  
Принята к публикации 19.09.2025

## GEOECOLOGICAL GROUNDS OF LANDSCAPE ECOLOGICAL OPTIMIZATION CLUSTERS WITH THE EXAMPLE OF ZAPADNO-KAZAKHSTANSKAYA OBLAST

A. Turgumbayev<sup>1</sup>, A. Chibilyov<sup>2</sup>, S. Levykin<sup>2</sup>, G. Kazachkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Makhambet Utemisov West Kazakhstan University, Kazakhstan, Uralsk

<sup>2</sup>Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg  
e-mail: stepevedy@yandex.ru

Results of research into geocological grounds of sustainable development and transborder cooperation are expounded. Results are obtained for the Orenburg-Kazakhstan ecoregion through large scale field research and through developing the theory of geocological clusterization. Geocological grounds of two transborder clusters, most important for steppe landscape- and biodiversity conservation and restoration, are expounded. Recommendation on development and transborder nature use management are offered for these clusters.

*Key words:* geocology, cluster, sustainable development, steppe, ecological optimization.

### References

1. Chibilev A.A. Ekologicheskaya optimizatsiya stepnykh landshaftov. Reprintnoe izdanie. Orenburg, 2016. 182 s.
2. Chibilev A.A. Sovremennye problemy stepevedeniya. Voprosy stepevedeniya. Orenburg, 2000. S. 5-7.
3. Natsional'noe vosstanovlenie ekosistem: v partnerstve s biznesom, NKO i nauchnym soobshchestvom. Ofitsial'nyi sait Obshchestvennoi palaty RF, 2024. URL: <https://www.oprf.ru/news/natsionalnoe-vosstanovlenie-ekosistem-v-partnerstve-s-biznesom-nko-i-nauchnym-soobshchestvom> (data obrashcheniya: 16.07.2025).
4. Chibilev A.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. Stepnoe zemlepol'zovanie i perspektivy ego modernizatsii v sovremennykh usloviyakh. Vyzovy XXI veka: priroda, obshchestvo, prostranstvo. Otvet geografov stran SNG. M.: T-vo nauch. izd. KMK, 2012. S. 156-182.
5. Levykin S.V., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grudin D.A. K Perezagruzke stepnogo zemlepol'zovaniya: ot kreditno-pakhotnogo konservatizma i nevestrebovannosti zemel' k sotvorchestvu prirody i cheloveka otvetstvennogo. Ekologicheskie problemy razvitiya agrolandshaftov i sposoby povysheniya ikh produktivnosti: sb. stat. po materialam Mezhdunar. nauch. ekol. konf. Sost. L.S. Novopol'tseva; pod red. I.S. Belyuchenko. Krasnodar: KubGAU, 2018. S. 360-363.
6. Pasport federal'nogo proekta "Sokhranenie biologicheskogo raznoobraziya i razvitie ekologicheskogo turizma". Prilozhenie k protokolu zasedaniya proektnogo komiteta po natsional'nomu proektu «Ekologiya» ot 21.12.2018 N 3. URL: [https://www.mnr.gov.ru/activity/np\\_ecology/federalnyy-proekt-sokhranenie-biologicheskogo-raznoobraziya-i-razvitie-ekologicheskogo-turizma/](https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-sokhranenie-biologicheskogo-raznoobraziya-i-razvitie-ekologicheskogo-turizma/) (data obrashcheniya: 18.02.2025).
7. Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Zhiengaliev A.T., Kudeyarov V.N. Uglерodnyi byudzhet stepnykh ekosistem Rossii. Doklady Akademii nauk. 2019. T. 485. N 6. S. 732-735. DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-56524856732-735>.
8. Chibilev A.A., Levykin S.V., Gulyanov Yu.A., Kazachkov G.V. Ekologicheskie riski posttselinnogo stepnogo zemlepol'zovaniya: otvetnye strategii stepevedeniya. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennoi produktsii i produktov pitaniya: materialy natsional'noi nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. Uchastiem. Pod obshch. red. L.V. Ivanovoi. Orenburg: Izd-vo PROofis, 2024. S. 1021-1026.
9. Nurushev M.Zh., Baitanaev O.A. Problemy i metody spaseniya saigaka (*Saiga tatarica* L.) v Kazakhstane. Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo tsentra UrO RAN. 2018. N 1. 19 s. DOI: 10.24411/2304-9081-2018-11005 [Elektr. resurs]. URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-1/Articles/ZNM-2018-1.pdf> (data obrashcheniya: 20.02.2025).

10. Tsuter Sh. V Kazakhstane prodolzhaetsya rost populyatsii saigaka. Saiga News. Byulleten' Al'yansa po sokhraneniyu saigaka. 2024/2025. Vyp. 30. S. 17-18.
11. Ekspert ob "yasnii massovuyu migratsiyu saigakov iz Kazakhstana v Saratovskuyu oblast". Izvestiya, 2025. URL: <https://iz.ru/1895744/2025-05-30/ekspert-obiasnil-massovuiu-migratsiyu-saigakov-iz-kazakhstana-v-saratovskuiu-oblast> (data obrashcheniya: 05.06.2025).
12. Larin I.V. Kratkoe posobie po izucheniyu estestvennykh kormov. M.; L.: Gos. izd-vo, 1930. 80 s.
13. Ivanov V.V. Stepi Zapadnogo Kazakhstana v svyazi s dinamikoi ikh pokrova. M., L.: Izd-vo Akad. nauk SSSR, 1958. 288 s.
14. Vremennye ukazaniya po geobotanicheskomu obsledovaniyu prirodnykh kormovykh ugodii kolkhozov, sovkhozov i drugikh sel'skokhozyaistvennykh predpriyatii RSFSR. M., 1973. 112 s.
15. Obshchesoyuznaya instruktsiya po provedeniyu geobotanicheskogo obsledovaniya prirodnykh kormovykh ugodii i sostavleniyu krupnomasshtabnykh geobotanicheskikh kart. M.: Kolos, 1984. 105 s.
16. Kochurov B.I. Geoekologiya: ekodiagnostika i ekologo-khozyaistvennyi balans territorii. Smolensk: SGU, 1999. 154 s.
17. Kropyanko L.V., Bepalova L.A. Geoekologicheskaya otsenka i raionirovanie Azovo-Chernomorskogo poberezh'ya Rossii. Rostov-na-Donu: Izd-vo YuFU, 2016. 212 s.
18. Mil'kov F.N. Fizicheskaya geografiya: uchenie o landshafte i geograficheskaya zonal'nost'. Voronezh: Izd-vo VGU, 1986. 328 s.
19. Chibilev A.A. Kartiny prirody Orenburgskogo kraja: atlas-monografiya. M.; Orenburg: SPb.: Institut stepi OFITs UrO RAN, RGO, 2024. 488 s.
20. Bergman E.M., Feser E.J. (1999) Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications. Reprint. Edited by Scott Loveridge and Randall Jackson. Morgantown: West Virginia University Research Repository, 2020. 92 p.
21. Porter M.E. Konkurentsia. Per. s angl. M.: Izdatel'skii dom "Vil'yams", 2005. 608 s.
22. Vorob'ev V.P., Lipatnikov V.S., Rozanova S.K. Innovatsionnoe razvitie promyshlennykh kompleksov na osnove klasternogo podkhoda. SPb.: ChOU VPO "Baltiiskii gumanitarnyi institute", ID "Petropolis", 2011. 144 s.
23. Tishkov A.A., Osipov V.I. Geoekologiya. Bol'shaya Rossiiskaya entsiklopediya. T. 6. M.: BRE, 2006. S. 657.
24. Solow R.M. Sustainability: An Economist's Perspective. Robert N. Stavins (ed.), Economics of the Environment (4th edn). New York: W.W. Norton, 2000. P. 505-513.
25. Saigak: Filogeniya, sistematika, ekologiya, okhrana i ispol'zovanie. Pod red. V.E. Sokolova, L.V. Zhirnova. M.: Tipografiya Rossel'khozakademii, 1998. 356 s.
26. Danilkin A.A. Polorogie (Bovidae). M.: T-vo nauch. izd. KMK, 2005. 550 s.
27. Smelyanskii I.E., Titova S.V., Kirilyuk V.E. Vozvrashchenie saigaka (Saiga tatarica) v Rossiiskoe Zavolzh'e: istoriya voprosa, draivery i prognoz. Stepi Severnoi Evrazii: Materialy X mezhdunar. simpoziuma. Orenburg: IS UrO RAN, 2024. S. 1252-1260. DOI: 10.24412/cl-37200-2024-1252-1260.
28. Sludskii A.A. Saigak v Kazakhstane. Trudy Instituta zoologii. T. IV. Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR, 1955. S. 18-55.
29. Smelyanskii I., Kirilyuk V., Titova S. Saigak vernulsya v rossiiskoe Zavolzh'e. Saiga News. Byulleten' Al'yansa po sokhraneniyu saigaka. 2022/2023. Vyp. 28. S. 23-25.
30. Sel'skoe khozyaistvo Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti: Statisticheskii sbornik (na kazakhskom i rusском yazykakh). Ural'sk: Departament statistiki Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti, 2008. 120 s.
31. Sel'skoe, lesnoe i rybnoe khozyaistvo v Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti: Statisticheskii sbornik (na kazakhskom i rusском yazykakh). Ural'sk: Departament statistiki Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti, 2013. 164 s.

32. Sel'skoe, lesnoe i rybnoe khozyaistvo v Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti: Statisticheskii sbornik (na kazakhskom i russkom yazykakh). Ural'sk: Departament statistiki Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti Komiteta po statistike Ministerstva natsional'noi ekonomiki Respubliki Kazakhstan, 2017. 107 s.
33. Sel'skoe, lesnoe i rybnoe khozyaistvo v Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti: Statisticheskii sbornik (na kazakhskom i russkom yazykakh). Gl. red. B. Alimbaeva. Ural'sk: Departament Byuro natsional'noi statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan po Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti, 2022. 117 s.
34. Osnovnye pokazateli razvitiya zhivotnovodstva na 2023 g. Zapadno-Kazakhstanskaya oblast'. Elektronnye tablitsy. Byuro natsional'noi statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan, 2025. URL: <https://stat.gov.kz/ru/region/zko/spreadsheets/?industry=1485&year=2023&name=10643&period=&type=> (data obrashcheniya: 27.02.2025).
35. Abaturov B.D. Pitanie i kormovye resursy dikikh rastitel'noyadnykh mlekopitayushchikh v stepnykh ekosistemakh. M.: T-vo nauch. izd. KMK, 2021. 208 s.
36. Zhirnov L.V., Kaletskii A.A. V zashchitu saigakov. Okhota i okhotnich'e khozyaistvo. 1976. N 2. S. 1-2.
37. Muzbai A., Ditrikh T., Ismailov N., Mikhel' Sh. Uvelichenie chislenosti saigaka ural'skoi populyatsii v Kazakhstane i ego vliyanie na sel'skoe khozyaistvo – nablyudeniya v period otela v 2023 godu. Saiga News. Byulleten' Al'yansa po sokhraneniyu saigaka. 2022/2023. Vyp. 29. S. 23-25.
38. Kuzyakin V.A. Okhotnich'ya taksatsiya. M.: Lesnaya promyshlennost', 1979. 199 s.
39. Karelin D.V., Lyuri D.I., Goryachkin S.V., Lunin V.N., Kudikov A.V. Izmenenie pochvennoi emissii dioksida ugleroda v khode postagrogennoi suksessii v chernozemnoi lesostepi. Pochvovedenie. 2015. N 11. S. 1354-1366.
40. Levykin S.V., Kazachkov G.V. Tsespezarii – novatsionnaya zemleustroitel'naya edinita s rezhimom sokhraneniya naivysshego kachestva sistemy titul'nykh biologicheskikh ob"ektov stepei. Rezhimy stepnykh osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 130-letiyu so dnya rozhd. prof. V.V. Alekhina. Kursk: Tsentral'no-chernozemnyi gosudarstvennyi prirodnyi biosfernyi zapovednik im. prof. V.V. Alekhina, 2012. S. 99-102.
41. Perspektivy formirovaniya prirodno-zapovednogo fonda Kazakhstana. Alma-Ata: Nauka, 1989. 87 s.
42. Ekologo-ekonomicheskoe obosnovanie i otsenka vozdeistviya na okruzhayushchuyu sredu sozdaniya kompleksnogo prirodnogo zakaznika regional'nogo (oblastnogo) znacheniya "Troitskii". Otchet o NIR po dogovoru N 2/14 ot 24.04.2014 g. "Podgotovka sozdaniya kompleksnogo prirodnogo zakaznika oblastnogo znacheniya "Troitskii" v transgranichnoi zone Rossii i Kazakhstana". Pod rukovodstvom A.A. Chibileva. Orenburg: Institut stepi UrO RAN, 2016. 190 s.
43. Otchet o NIR po meropriyatiyu "Razrabotka i podderzhka vypolneniya soglasheniya o sovместnom sokhranении stepei na transgranichnoi territorii v predelakh Orenburgskoi oblasti Rossii i privileyushchikh regionov Kazakhstana" proekta PROON/MPR/GEF "Sovershenstvovanie sistemy i mekhanizmov upravleniya OOPT v stepnom biome Rossii". Pod rukovodstvom A.A. Chibileva. Orenburg: Institut stepi UrO RAN, 2013. 94 s.

#### Сведения об авторах:

Тургумбаев Ахан Аскарлович  
Старший преподаватель, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова  
ORCID 0000-0003-2685-5085  
Turgumbayev Akhan  
Senior Lecturer, Makhambet Utemisov West Kazakhstan University

Чибилёв Александр Александрович

Академик РАН, д.г.н., профессор, научный руководитель, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0002-6214-1437

Chibilyov Alexander

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Scientific Supervisor, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Левыкин Сергей Вячеславович

Д.г.н., профессор РАН, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом степеведения и природопользования, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0003-0949-9939

Levykin Sergei

Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, Head of the Department of Steppe Science and Nature Management, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Казачков Григорий Викторович

К.б.н., научный сотрудник отдела степеведения и природопользования, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0001-6779-8334

Kazachkov Grigoriy

Candidate of Biological Sciences, Researcher of the Department of Steppe Science and Nature Management, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

**Для цитирования:** Тургумбаев А.А., Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Геоэкологические предпосылки выделения кластеров экологической оптимизации ландшафтов на примере Западно-Казахстанской области // Вопросы степеведения. 2025. № 3. С. 37-57. DOI: 10.24412/2712-8628-2025-3-37-57