

**УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЯМИ САЙГАКОВ В КАЗАХСТАНЕ:
РЕТРОСПЕКТИВНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ СОХРАНЕНИЯ**

**ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КИІКТЕРДІҢ ПОПУЛЯЦИЯСЫН БАСҚАРУ:
РЕТРОСПЕКТИВТІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ САҚТАУ МҮМКІНДІКТЕРІ**

**MANAGEMENT OF SAIGA POPULATIONS IN KAZAKHSTAN:
A RETROSPECTIVE STUDY AND CONSERVATION OPPORTUNITIES**

А.М. КАЗАМБАЕВА*

к.э.н., доцент

Г.А. АЙЕШЕВА

к.э.н., доцент

С.М. ЕСЕНГАЛИЕВА

доктор Ph.D

*Западно-Казakhstanский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
Уральск, Казахстан*

**электронная почта автора: aigul_km@bk.ru*

А.М. КАЗАМБАЕВА*

э.ф.к., доцент

Г.А. АЙЕШЕВА

э.ф.к., доцент

С.М. ЕСЕНГАЛИЕВА

Ph.D докторы

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Орал, Қазақстан*

**автордың электрондық поштасы: aigul_km@bk.ru*

А.М. KAZAMBAYEVA*

C.E.Sc., Associate Professor

G.A. AYESHEVA

C.E.Sc., Associate Professor

S.M. YESSENGALIYEVA

Ph.D

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University, Uralsk, Kazakhstan

** corresponding author e-mail: aigul_km@bk.ru*

Аннотация. В последние десятилетия популяция сайгаков в Казахстане претерпела значительные изменения, что обусловлено как природными, так и антропогенными факторами. Несмотря на успешные природоохранные мероприятия: запрет на охоту, международное сотрудничество, восстановление численности сайгаков с критически низких уровней, отсутствие долгосрочной концепции регулирования привели к избытку популяции. Основная сложность в управлении этим процессом заключается не столько в поддержании равновесия между их количеством и средой обитания, сколько в налаживании эффективного взаимодействия между различными заинтересованными сторонами. *Цель* – анализ численности, исследование современных вызовов и методов регулирования генотипом этих животных в республике. *Методы* - систематизация данных по количественному составу сайгаков в различных регионах, экологический мониторинг состояния популяций и ареала их местонахождения, а также системный подход к рассмотрению взаимосвязей между такими мелкими парнокопытными и экосистемой степных районов, позволившие изучить динамику поголовья этих млекопитающих и предложить стратегии координирования и сохранения. *Результаты* – выявлены факторы, влияющие на изменение популяции сайгаков, а также современные методы координации их количества. Показаны направления адаптивного управления популяцией, использование которых позволит регулировать численность и минимизировать негативные последствия для сельского хозяйства. *Выводы* – необходимы внедрение механизма

управления адаптивными возможностями, основанного на постоянном наблюдении за составом и условиями жизнедеятельности популяции, а также возвращение к контролируемой добыче сайгаков в рамках установленных квот для соблюдения баланса между интересами биогеоценоза и аграрного сектора страны, обеспечение пополнения генетического фонда животных, уменьшение вредного воздействия на них хозяйственной деятельности, доработка методик учета с применением новейших инновационных технологий.

Аңдатпа. Соңғы онжылдықтарда Қазақстандағы киіктердің популяциясы табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен айтарлықтай өзгерістерге ұшырады. Табысты табиғатты қорғау шараларына қарамастан: аң аулауға тыйым салу, халықаралық ынтымақтастық, киіктердің санын өте төмен деңгейден қалпына келтіру, ұзақ мерзімділіктің болмауы тұжырымдамалар реттеуді әкелдіжәне к артық мөлшерге популяциялар. Бұл процесті басқарудағы басты қиындық олардың саны мен тіршілік ету ортасы арасындағы тепе-теңдікті сақтауда емес, әр түрлі мүдделі тараптар арасында тиімді өзара іс-қимыл орнатуда. *Мақсат* – талдау саны, қазіргі заманғы сын-қатерлер мен әдістерді зерттеу реттеуді генотипі бойынша республикада осы жануарлардың. *Әдістер* - деректерді жүйелеу бойынша сандық құрамы бойынша әр түрлі аймақтардағы киіктердің популяциялары мен популяцияларының жай-күйіне экологиялық мониторинг жүргізу олардың орналасу ареалының, сондай-ақ жүйелі көзқарас қарауда қарауарасындағы қарыз байланыстары сондай ұсақ тұяқты тұяқтылар және дала өсімдіктерінің экожүйесі аудандардың мүмкіндік берген зерделеу динамикасына осы сүтқоректілердің мал басы және стратегияларды ұсыну үйлестіру және сақтау. *Нәтижелер* – әсер ететін факторлар анықталды өзгеріс киіктердің популяциялары, сондай-ақ қазіргі заманғы әдістер үйлестіруді олардың саны. Бағыттар көрсетілген бейімделгішақұ басқарумен популяциямен, пайдалану реттеуге мүмкіндік беретін саны және ауыл шаруашылығына кері әсерін барынша азайту. *Қорытындылар* – қажеты енгізу механизмінің басқарманың бейімделгіштар мүмкіндіктері, тұрақтыға негізделген тіршілік өрекетінің құрамы мен жағдайларын бақылау популяциялар, сондай-ақ киіктерді бақыланатын өндіруге оралу үшін белгіленген квоталар шегінде сақталуын мүдделер арасындағы тепе-теңдік биогеоценоза және еліміздің аграрлық секторының, жануарлардың генетикалық қорын толықтыруды қамтамасыз ету, азайту оларға шаруашылық қызметінің зиянды әсері, жаңа инновациялық технологияларды қолдана отырып бухгалтерлік есеп әдістерін жетілдіру.

Abstract. The saiga population in Kazakhstan has undergone significant changes in recent decades due to both natural and anthropogenic factors. Despite successful conservation measures: hunting bans, international cooperation, restoration of saiga numbers from critically low levels, the lack of a long-term management concept has resulted in a surplus population. The main difficulty in managing this is not so much in maintaining a balance between their numbers and habitat, but in establishing effective interaction between the various stakeholders. *The aim* is to analyze the number of these animals, to study the current challenges and methods of genotype regulation of these animals in the republic. *Methods* - systematization of data on the quantitative composition of saigas in different regions, ecological monitoring of population status and habitat, and a systematic approach to the relationship between these small ungulates and the steppe ecosystem allowed us to study the population dynamics of these mammals and propose strategies for coordination and conservation. *Results* - factors affecting saiga population changes and modern methods of coordinating their numbers were identified. Adaptive population management strategies are shown, which can be used to regulate numbers and minimize negative consequences for agriculture. *Conclusions* - we need to introduce an adaptive management mechanism based on constant monitoring of the population composition and living conditions, as well as a return to controlled saiga hunting within established quotas to maintain a balance between the interests of the biogeocenosis and the agricultural sector of the country, to ensure replenishment of the genetic fund of animals, to reduce the harmful effects of economic activities on them, and to refine recording methods using the latest innovative technologies.

Ключевые слова: сельское хозяйство, сайгаки, популяция, адаптивное управление, дикая природа, экосистема, климат, биоразнообразие, контролируемая добыча, квоты.

Түйінді сөздер: ауыл шаруашылығы, киіктер, популяциясы, бейімделгіш менеджмент, жабайы табиғат, экожүйе, климат, биоәртүрлілік, бақыланатын өндіру, квоталар.

Key words: agriculture, saigas, population, adaptive management, wildlife, ecosystem, climate, biodiversity, controlled extraction, quotas.

Поступила: 09.10.2024. Одобрена после рецензирования: 05.12.2024. Принята в печать: 18.12.2024.

Введение

В настоящее время вопросы оптимизации управления дикой природой, её охраны и повышения продуктивности при использовании диких животных приобретают особую актуальность. Управление популяциями предполагает целенаправленное вмешательство человека в процессы воспроизводства диких животных для получения оптимального объема продукции через рациональное использование ресурсов, при этом обеспечивая сохранение численности популяций и их естественной среды обитания. Несмотря на достигнутые успехи в изучении популяций диких животных, исследователи продолжают сталкиваться с многими проблемами. Главным объектом наших исследований служат популяции диких животных с особым приоритетом сайгаков.

Управление популяциями сайгаков сопровождается пробелами в экологической информации и негативными последствиями нерационального использования ресурсов. Это проявляется в недостатке единообразных данных для оценки репродуктивного потенциала сайгаков, отсутствия точных сведений о причинах их гибели на обширных территориях, а также в недостатке обоснованных расчетов кормовой ёмкости угодий и высокоточных методов учета численности этих животных. Охрана и устойчивое управление популяциями сайгаков необходимо для долгосрочного экологического и экономического развития региона. Инвестиции в защиту сайгаков и их местообитаний могут привлечь международные гранты и поддержку, что также способствует развитию местной экономики.

В последние десятилетия численность сайгаков в Казахстане претерпела значительные изменения вследствие как природных, так и антропогенных факторов. Успешные природоохранные мероприятия, а именно запрет на охоту и международное сотрудничество, благоприятствуют восстановлению популяции сайгаков. Однако отсутствие долгосрочной стратегии мониторинга и регулирования численности отразилось на современной популяции сайгаков, достигшей рекордных уровней, что создает новые вызовы для экосистем и сельского хозяйства.

Помимо охоты, важным направлением является развитие экологического туризма и фотографирования дикой природы, что требует создания благоприятных условий для проведения экологических туров. Причем не только мониторинга воздействия на поведение животных и состояние их среды

обитания, но и оценки вклада подобных туров в развитие экологического туризма в целом.

При постановке целей необходимо учитывать, что интересы охотников, фотографов и аграриев часто расходятся и нередко противоречат друг другу. В связи с этим основная сложность в управлении популяциями диких животных заключается не столько в поддержании баланса между самими популяциями и их средой обитания, сколько в создании взаимопонимания между различными группами, взаимодействующими с дикой природой. Главной задачей специалистов становится организация научно обоснованного управления популяциями на одной территории с учётом интересов различных сторон.

Литературный обзор

Необходимость управления ростом численности населения становится жестким условием сохранения природы при нарастающем антропогенном давлении. Хотя понимание этого среди ученых и практиков сформировалось давно, теоретические и практические разработки по управлению популяциями всё ещё недостаточно разработаны (Apollonio M., Belkin V., Borkowski J. et al.) [1]. Научный подход к управлению популяциями должен предусматривать: определение границ наблюдения, мониторинг динамики состояния и структуры, разработку алгоритмов воздействия (эксплуатация, охрана, регулирование оснований) (Paulovics A., Braguyova A.) [2]. Это позволяет обосновать главные подходы и выявить приоритетные проблемы в управлении численностью населения.

В исследованиях управления популяциями рыбопромысловых и охотничьих видов выделяют 3 аспекта: естественную способность популяций к размножению, учет фактора как единой эффективности управления и необходимость учета демографических характеристик (Шунтов В.П.) [3]. Остаются 2 основных положения: удержание на уровне максимально допустимого ограничения или удержание на стабильной позиции, актуальной для малоиспользуемых или угрожаемых видов (Makeeva V., Smurov A., Polotov D. et. al.) [4]. Эффективное управление популяциями должно основываться на популяционном подходе (Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А.) [5]. Принципы управления в странах бывшего СССР формировались с учетом плановой экономики, требующей точных показателей и детальных планов для внешних ресурсов (Сафонов В.Г., Глушков В.М.) [6].

Методы учета копытных результатов недостаточно точны, что усложняет управление, особенно наблюдательную изменчивость местообитаний (Jaffe K.) [7]. Взамен традиционных моделей применяются адаптивные подходы, предполагающие управление посредством практики и экспериментов, где управленческие действия выполняются в качестве экспериментальных гипотез (Mattsson B., Irauschek F., Yousefpour R.; Cooke B.) [8, 9]. В отношении сайгаков усилия первоначально предусматривали сохранение и увеличение их глубины, что позволило достичь устойчивого годового прироста. В современных условиях задача заключается в разумном использовании популяций, минимизации их негативного воздействия на окружающую среду и человеческую деятельность (Naha D., Dash S., Chettiri A. et. al.) [10].

Материалы и методы

В процессе исследования применялись разнообразные методы для всестороннего анализа состояния популяций сайгаков и разработки эффективных мер по их управлению. Основным подходом был анализ данных по численности популяций сайгаков в различных регионах Казахстана, который включал сбор и обработку данных из доступных источников с целью выявления тенденций изменения численности животных в течение нескольких лет. В результате были выявлены ключевые факторы, влияющие на динамику популяций и определены возможные риски, связанные с их численностью.

Также важным компонентом исследования был экологический мониторинг состояния популяций и среды их обитания, путем оценки состояния экосистем степных регионов, где обитают сайгаки. Мониторинг охватывал как состояние популяций, так и состояние их природной среды, в том числе растительность, водные ресурсы и другие экологические факторы. Это позволило оценить влияние изменения среды обитания на популяции сайгаков.

Для сравнительного анализа применялись методы изучения существующих подходов к управлению популяциями как в Казахстане, так и за рубежом. Исследование включало изучение опыта других стран, сталкивающихся с аналогичными проблемами, и выполнение оценки применимости этих подходов в условиях Казахстана.

Кроме того, применялся системный подход, который позволял рассматривать взаимосвязи между популяциями сайгаков и экосистемой степных регионов в комплексе. Этот метод предоставил возмож-

ность глубже понять влияние сайгаков на экосистему и разработать более точные стратегии по устойчивому управлению популяциями, которые могли быть использованы для достижения экологического баланса и минимизации ущерба для сельского хозяйства.

Результаты

Популяция сайгаков является одной из наиболее значимых составляющих экосистемы степей Центральной Азии, в частности Казахстана, где находится большая часть ареала этих уникальных животных. Сайгаки выполняют ключевую экологическую роль, поддерживая баланс экосистем и способствуя сохранению биологического разнообразия в степной зоне. Однако за последние десятилетия численность этих животных резко сократилась вследствие природных и антропогенных факторов, таких как браконьерство, разрушение естественных мест обитания, изменение климата и распространение инфекционных заболеваний.

Сайгаки выполняют важную роль в поддержании экосистемных процессов, таких как распространение семян, влияние на структуру растительности и обеспечение питания для хищников. Снижение численности сайгаков может привести к серьезным изменениям в экосистемах и, как следствие, негативно воздействовать на многие другие виды животных и растений, которые зависят от этого вида. Значимость популяции сайгаков также связана с экономическими аспектами. В сельских районах Казахстана сайгаки служат объектом экологического туризма, который способствует устойчивому развитию местных сообществ. В то же время неконтролируемое увеличение популяции сайгаков может привести к ущербу сельскохозяйственным угодьям, что требует разработки эффективных методов управления численностью животных.

Сохранение и восстановление популяции сайгаков имеет большое значение для местных сообществ, чья культура и традиции тесно связаны с дикой природой степей. Эти животные обладают преимуществом в культурном наследии Казахстана, поскольку их исчезновение может нанести ущерб национальной идентичности и традициям. Казахстан играет ключевую роль в сохранении сайгаков на глобальном уровне, так как большинство оставшихся популяций обитает именно на его территории. Международное сообщество активно поддерживает усилия республики по охране и восстановлению численности сайгаков, что подчерки-

важает важность международного сотрудничества в этой области.

Сайгаки (*Saiga tatarica*) выполняют особую экологическую роль в степных и полупустынных экосистемах Казахстана. Как крупные травоядные животные, сайгаки влияют на структуру и динамику растительного покрова, способствуя поддержанию биоразнообразия и экосистемной устойчивости. Их воздействие на растительность выражается в регулировании плотности травяного покрова и предотвращении зарастания степей кустарниками и деревьями, что помогает сохранять открытые пространства, необходимые для других степных видов.

Сайгаки выполняют функцию «экосистемных инженеров», влияя на растительное сообщество и способствуя созданию условий для существования других видов животных, таких как грызуны, насекомые и птицы. Их пастбищная деятельность помогает поддерживать разнообразие растительных видов и предотвращает доминирование отдельных растений, что способствует сохранению экосистемного баланса.

Сайгаки выполняют функцию звена в пищевой цепи, обеспечивая питанием крупных хищников (волков и падальщиков), сохранения здоровья хищных популяций и предотвращает разрастание неконтролируемой численности сайгаков. Благодаря своему миграционному поведению, сайгаки способствуют распространению семян на большие расстояния, что важно для поддержания генетического разнообразия растительности и восстановления деградированных участков степи.

Кроме того, сайгаки также обладают значительной экономической необходимостью для региона, связанной с несколькими аспектами:

- популяции сайгаков привлекают внимание туристов, особенно любителей дикой природы и фотографов. Экологический туризм в регионах, где обитают сайгаки, сопровождается экономическим развитием сельских сообществ, создавая рабочие места и источники дохода для местного населения. Развитие инфраструктуры для экотуризма, связанного с наблюдением за животными, может увеличить поток туристов и доходы от туризма;

- неконтролируемые популяции сайгаков могут наносить ущерб сельскохозяйственным угодьям, поедая посевы и пастбища, что требует разработки стратегий управления их численностью. Правильное управление популяциями сайгаков может минимизировать ущерб для сельского хо-

зяйства и снизить экономические потери фермеров;

- сайгаки в качестве символа природного наследия Казахстана повышают социально-экономическое развитие через культурные инициативы и образовательные программы. Их присутствие усиливает национальную гордость и поддержку культурных традиций, связанных с дикой природой;

- сайгаки являются древним видом антилоп, обитающим в степях и полупустынях Центральной Азии. В Казахстане они исторически им отводилась значимая роль в экосистемах степной зоны. В прошлом популяции сайгаков насчитывали миллионы особей, но их численность подверглась значительным колебаниям вследствие природных и антропогенных факторов. Дореволюционный период (до начала XX в.) популяция сайгаков в Казахстане была чрезвычайно велика и, по оценкам, насчитывала миллионы особей, которые занимали огромные территории от Прикаспийских степей до Центрального Казахстана, включая регионы современного Урала, Акмолинской и Карагандинской областей.

Советский период (1920-1990-е гг.). После Октябрьской революции 1917г. и последовавшего периода Гражданской войны численность сайгаков значительно сократилась из-за неконтролируемого браконьерства и охоты. В 1920-х г. популяция сайгаков в Казахстане достигла критического минимума – около нескольких тысяч особей (Каримова Т.Ю., Луцкеина А.А., Неронов В.М. и др.) [11].

- 1950-1960гг. советское государство предпринимало меры по охране и восстановлению популяции сайгаков, включая создание заповедников и введение запрета на охоту. В результате численность сайгаков начала восстанавливаться, достигнув к концу 1970-х г. сотен тысяч.

Постсоветский период (1990-2000гг.). С распадом Советского Союза в начале 1990-х г. численность сайгаков в Казахстане снова начала снижаться по причине экономического кризиса, ослабления охранных мер и возобновления браконьерства. В этот период инфраструктура охраны природы существенно пострадала, что привело к резкому сокращению популяций сайгаков.

В 2000г. ситуация начала стабилизироваться благодаря усилению охранных мер и международным инициативам по сохранению сайгаков. Тем не менее в 2015г. популяция сайгаков вновь понесла значительные потери в результате массового мора, вызванного эпидемией пастерелллёза, которая унесла жизни около 200 тыс. особей,

что составляло почти половину мировой популяции на тот момент.

Современный период (2010-е гг. – настоящее время). С 2010-х гг. усилия по сохранению сайгаков активизировались. Казахстанские власти в сотрудничестве с международными организациями внедрили программы по мониторингу популяции и борьбе с браконьерством. Эти меры включали использование современных технологий для отслеживания миграционных маршрутов сайгаков, проведение регулярных авиаучетов и повышение уровня правовой защиты. Как следствие, численность сайгаков начала постепенно восстанавливаться и, по последним данным, их популяция со-

ставляет около 2 млн особей. Тем не менее, значительное увеличение численности сайгаков создает новые вызовы. Большие стада, перемещающиеся по территории Западно-Казахстанской области, негативно влияют на сельскохозяйственные угодья, что вызывает обеспокоенность фермеров. В таких условиях следует своевременно регулировать численность сайгаков для сохранения баланса между их охраной и интересами аграрного сектора.

Эффективное управление численностью сайгаков предусматривает учет действующих нормативно-правовых актов, регулирующих охрану и использование этого вида (таблица 1).

Таблица 1 - Нормативные правовые акты, регулирующие охрану и использование сайгака в Республике Казахстан

Наименование нормативного правового акта	Направление использования нормативного правового акта
Закон Республики Казахстан «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» от 9 июля 2004 года N 593	Регулирует вопросы охраны и использования диких животных, включая сайгаков, и устанавливает меры ответственности за нарушение природоохранного законодательства
Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» от 7 июля 2006 года N 175	Определяет порядок создания и управления особо охраняемыми природными территориями, на которых обитают сайгаки
Уголовный кодекс Республики Казахстан от 3 июля 2014 года № 226-V ЗРК	Согласно статье 339 УК РК «Незаконная охота» за незаконную охоту на редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, включая сайгаков, предусмотрены серьезные наказания, включая лишение свободы и крупные штрафы
Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК	Определяет общие требования к охране среды обитания диких животных, включая степные экосистемы, где обитают сайгаки. Кодекс регулирует деятельность, связанную с управлением природопользованием, включая правила землеустройства и экологические требования к сельскохозяйственным и промышленным объектам.
Постановления Правительства Республики Казахстан о мерах по защите и воспроизводству сайгака в разные годы	Определяет правила охоты, процедуру лицензирования и установление квот на отлов диких животных.
Приказы Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан	Министерство издает приказы, регулирующие проведение переписи сайгаков, контроль за их численностью, охрану мест обитания и миграционные маршруты. Приказы устанавливают меры по предотвращению браконьерства и контролю за соблюдением природоохранного законодательства.
Примечание: составлена авторами на основе анализа нормативно-правовых актов Республики Казахстан (Әділет информационно-правовая система...) [12]	

На территории Казахстана охрана и управление популяциями сайгаков регулируется нормативно-правовыми актами по вопросам охраны, использования и воспроизводства диких животных, а также мерам ответственности за нарушение законодательства в данной области. Эти акты создают базу для сохранения и устойчивого использования природных ресурсов, однако для повышения эффективности управления численностью сайгаков необходимо укреп-

лять законодательную базу, улучшать системы мониторинга и контроля.

В период с 1996 по 1998гг. в Республике Казахстан разрешена добыча сайгаков с целью регулирования численности их популяции (таблица 2). Однако с 1999г. были полностью запрещены все виды добычи сайгаков на территории страны. Запрет продлевался ежегодно вплоть до 2020г., что позволило увеличить численность популяции.

Таблица 2 - Численность и лимит добычи сайгака

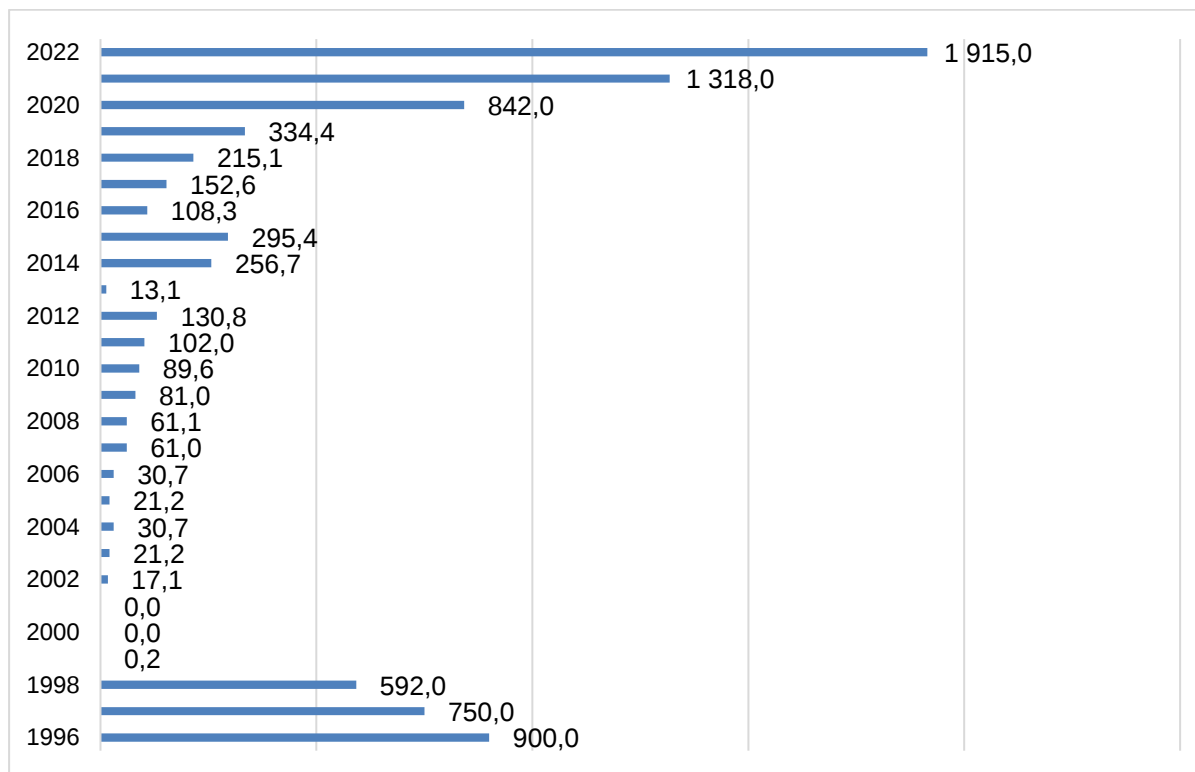
Год	Численность, гол.	Лимит добычи, гол.	Процент изъятия, %
1996	900 000	60 000	6,7
1997	750 000	50 000	6,7
1998	592 000	40 000	6,7
2022	1 915 000	28	0,0015

Примечание: (Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 октября 1997г. N 1454 «Об утверждении лимитов добычи сайгака...») [13]

Анализируя данные таблицы 2, можно заметить значительные изменения в численности популяции сайгаков и в подходе к их регулированию. В 1996-1998гг. численность сайгаков постепенно снижалась: с 900 тыс. гол. в 1996г. до 592 тыс. гол. в 1998г., что сопровождалось сокращением лимита добычи с 60 тыс. до 40 тыс. голов. Процент изъятия оставался стабильным на уровне 6,7%, отражая контроль за популяцией в то время. Однако в 2022г. ситуация кардинально изменилась. Численность популяции значительно возросла до 1 915 тыс. голов. Несмотря на это, лимит добычи был установлен на уровне всего 28 гол. (0,0015%) и изъятие разрешалось исключительно в научных целях.

Отсутствие своевременного контроля привело к негативным последствиям для сельского хозяйства. Как отмечают исследователи из Института проблем экологии и

эволюции им. А.Н. Северцова РАН, ни во времена Советского Союза, ни в постсоветский период на территории Казахстана, в отличие от северо-западного Прикаспия, не проводились регулярные долговременные мониторинговые наблюдения за популяциями сайгака (Каримова Т.Ю., Луцкеина А.А., Неронов В.М. и др.) [14]. Это отражается на данных, представленных в рисунке 1, где видно, что в 2000-2001гг. не проводились статистические учеты численности сайгаков, а если и проводился, то его результаты были недостаточно точными, что создало условия для неконтролируемого роста популяции в последующие годы. Отсутствие точных данных в этот период, а также недостаточный контроль и регулирование численности привели к нынешней ситуации, когда существенное увеличение численности сайгаков негативно воздействует на сельское хозяйство в некоторых регионах Казахстана.



Примечание: (Охрана окружающей среды в Республике Казахстан...) [15]

Рисунок 1 - Динамика численности популяции сайгаков в Казахстане с 1996 по 2022гг., тыс. гол.

В 2010г. численность сайгаков составляла 89,6 тыс. особей, а к 2015г. она увеличилась до 295,4 тыс. Однако в 2015г. массовая вспышка пастереллёза привела к гибели 64% популяции. К 2019г. численность сайгаков восстановилась, достигнув 334,4 тыс. особей. Это свидетельствует о высокой способности сайгаков быстро восстанавливать свои популяции после значительных потерь. Однако, несмотря на положительные аспекты увеличения численности сайгаков в Казахстане касательно сохранения этого уникального вида, такой рост также порождает новые проблемы и вызовы. Увеличение популяции может создавать дополнительное давление на сельское хозяйство и природные ресурсы региона. В будущем важно сочетать меры охраны и регулирования численности сайгаков и других диких животных, чтобы достичь баланса между интересами сельского хо-

зяйства и необходимостью сохранения биоразнообразия.

Численность архаров в Западно-Казахстанской области демонстрирует устойчивый рост: с 17 065 особей в 2018г. она увеличилась до 19 730 в 2022г. Рост численности, составивший примерно 15,6% за 5 лет (таблица 3), может быть связан с улучшением условий охраны их среды обитания и снижением браконьерства. Продолжающийся рост численности архаров является позитивным сигналом для их сохранения.

Численность тугайных оленей также увеличилась в период 2018-2022гг. В 2018г. было зарегистрировано 856 особей, в то время как в 2022г. их численность составила 1 052 особи, или на 22,9%. Возможно, подобная ситуация обусловлена улучшением охраны местообитаний и мерами по снижению антропогенного воздействия на природные тугайные экосистемы.

Таблица 3 - Распространение отдельных видов животных в Западно-Казахстанской области

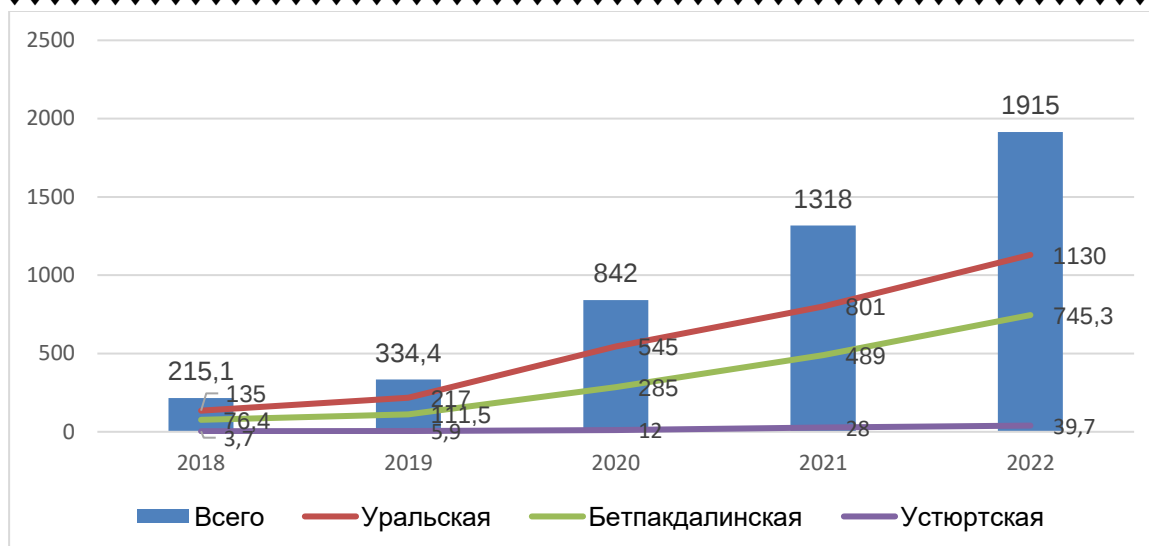
Показатель	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.
Архар	17 065	17 954	18 465	18 863	19 730
Тугайный олень	856	878	914	976	1 052
Дрофа-красотка	9 781	9 854	11 767	12 030	14 405
Джейран	14 055	14 391	14 656	14 894	15 089
Кулан	4 103	4 197	4 255	4 337	4 413
Примечание: Охрана окружающей среды в Республике Казахстан... [15]					

Численность дрофы-красотки также увеличилась: с 9 781 особей (2018г.) до 14 405 особей (2022г.), или на 47,2%. Вероятно, рост численности связан с усилением охранных мер и улучшением состояния местообитаний. Однако дрофа остается уязвимым видом, требующим постоянного мониторинга и защиты. Численность джейранов за указанный период также возросла: с 14 055 особей (2018г.) до 15 089 особей (2022г.), или на 7,3%, что обусловлено успешными программами по защите джейранов и восстановлению их ареала. Тем не менее численность растет медленнее по сравнению с другими видами, что требует дополнительного анализа причин. Численность куланов увеличилась с 4 103 особей (2018г.) до 4 413 особей (2022г.), или на 7,6%, что может быть связано с мерами по расширению охраняемых территорий и уменьшению антропогенного воздействия.

Все представленные виды животных демонстрируют положительную динамику численности за рассматриваемый период, что указывает на успешные меры по их

охране и улучшению условий их местообитания. Однако наиболее значительный рост численности наблюдается у сайгаков, что требует пристального внимания и контроля, чтобы избежать негативных последствий, таких как перенаселение или конфликты с человеческой деятельностью.

По результатам весеннего авиаучета, проведенного в 2024г. в конце апреля численность сайгаков в Казахстане достигла 1,9 млн особей (рисунок 2). Согласно данным РГП «ПО «Охотзоопром», наиболее многочисленной остаётся уральская популяция, насчитывающая 1,1 млн животных. Бетпакдалинская популяция почти вдвое меньше – 745,3 тыс. особей. Устьюртских сайгаков значительно меньше – всего 39,7 тысячи. По прогнозам МЭПР, с учётом весеннего охота, к концу года общее поголовье может увеличиться до 2,6 млн особей. Рост численности этих редких парнокопытных за последние годы был впечатляющим. В период с 2017 по 2023гг. популяция сайгаков возросла в 12,6 раза, при этом ежегодный прирост варьировался от 41% до 56%.



Примечание: Численность сайгаков в Казахстане... [16]

Рисунок 2 - Динамика численности сайгаков в Казахстане по популяциям, тыс. особей

В Казахстане активно обсуждаются меры по эффективному управлению стремительно увеличившейся популяцией сайгаков. В числе предложенных вариантов рассматриваются частичное изъятие и одомашнивание. Однако окончательное решение о наиболее экологически устойчивом способе регулирования численности еще не принято. При этом следует учитывать лучшие мировые практики и рекомендации ООН.

В редком и замечательном успехе сохранения Международный союз охраны природы (МСОП) перевел сайгака (*Saiga tatarica*) из категории «находящийся под угрозой исчезновения» в категорию «близкий к уязвимому» в Красном списке, что означает существенное глобальное восстановление вида. Этот позитивный сдвиг, объявленный 11 декабря 2023г., подчеркивает огромные усилия национальных и международных природоохранных инициатив. Несмотря на позитивные тенденции, такие проблемы, как браконьерство, болезни, изменение климата, беспокойство и развитие инфраструктуры, сохраняются.

Необходимо обратить внимание на нюансы статуса сайгака в разных странах. В то время как в Казахстане отмечается значительное восстановление, Узбекистан по-прежнему считает сайгаков категорией «находящихся под угрозой исчезновения». Линейная инфраструктура и барьеры, препятствующие миграционным путям, угрожают узбекской популяции, подчеркивая актуальность индивидуальных стратегий сохранения.

Изменение климата существенно влияет на численность и миграцию сайгаков. В последние десятилетия наблюдается повышение температуры и изменение режима осадков в степных регионах Казахстана, что

воздействует на структуру растительного покрова, сокращает доступность кормовой базы и изменяет водный режим. Эти перемены могут нарушить традиционные миграционные маршруты сайгаков и снизить их выживаемость.

Сайгаки подвержены различным инфекционным заболеваниям, которые могут приводить к массовым падежам. Наиболее известным примером является эпидемия пастерелллёза в 2015г., которая унесла жизни около 200 тыс. особей. Эпидемии способны резко сократить численность популяции и нарушить экосистемный баланс. Экстремальные погодные условия, такие как суровые зимы (дзуты), засухи или наводнения, могут серьезно влиять на численность сайгаков. В суровые зимы животные погибают из-за недостатка пищи или невозможности мигрировать на новые пастбища. Сайгаки являются естественной добычей для хищников, таких как волки. В нормальных условиях хищники помогают поддерживать баланс популяции сайгаков, но при увеличении численности хищников или снижении численности сайгаков этот баланс тоже нарушается, что вызывает значительное снижение поголовья сайгаков.

Одним из главных антропогенных факторов, негативно влияющих на численность сайгаков, считается браконьерство. Животные подвергаются незаконной охоте ради рогов, которые пользуются спросом в традиционной китайской медицине. Это привело к значительному сокращению популяции, особенно в 1990-е г., после распада Советского Союза, когда контроль за браконьерством ослаб. Строительство дорог, железных дорог и других объектов инфраструктуры в степных регионах нарушает

традиционные миграционные маршруты сайгаков. Такие барьеры препятствуют свободному передвижению животных, что приводит к снижению доступности кормовых баз и может вызвать увеличение смертности из-за невозможности миграции на новые пастбища.

Расширение сельскохозяйственных угодий также влияет на популяции сайгаков. Освоение степей под пашни сокращает площади естественных пастбищ и приводит к деградации экосистем. Кроме того, конфликт между сельскохозяйственными производителями и сайгаками может усиливаться из-за ущерба, наносимого сайгаками посевам, что иногда приводит к нелегальной охоте на сайгаков. Добыча полезных ископаемых, нефтегазовая промышленность и другие виды промышленной деятельности также оказывают негативное влияние на среды обитания сайгаков.

Загрязнение окружающей среды, разрушение природных ландшафтов и шумовое загрязнение могут приводить к сокращению численности и изменению поведения сайгаков. Урбанизация и изменение землепользования ведут к фрагментации местообитаний сайгаков, что затрудняет их миграцию и снижает генетическое разнообразие. Фрагментация ареала обитания затрудняет обмен генетическим материалом между различными группами сайгаков, что может привести к снижению устойчивости популяции.

Природные и антропогенные факторы в комплексе оказывают значительное влияние на популяцию сайгаков в Казахстане. Для их сохранения и устойчивого управления важно учитывать все эти факторы и разрабатывать меры, направленные на минимизацию негативного воздействия человека на экосистемы, в которых обитают сайгаки.

Для решения этой проблемы необходим комплексный подход, а именно, кон-

сультации с международными экспертами и разработка стратегий по управлению популяциями диких животных. Проблемы, связанные с воздействием диких животных на сельское хозяйство и экосистемы, возникают в разных странах и регионах мира. Например, Австралия страдает от воздействия кроликов, которые представляют серьезную угрозу сельскому хозяйству и природным экосистемам. На острове Новая Зеландия дикие олени являются наиболее разрушительными видами дикой природы. Они наносят ущерб сельскому хозяйству и природным экосистемам, вытесняя местные виды растений и животных.

В некоторых регионах США проблемой является воздействие оленей, которые могут наносить ущерб сельскохозяйственным культурам и лесам. Также в США присутствуют проблемы с дикими свиньями и другими видами, наносящими ущерб сельскому хозяйству. В разных частях Индии дикие слоны нередко представляют угрозу для сельскохозяйственных культур и населенных пунктов. Столкновения между людьми и дикими слонами могут привести к потерям как для людей, так и для животных (Govind S., Jayson E.) [17].

Международный опыт показывает, что эффективное управление популяциями диких животных требует комплексного подхода, включающего механические методы, создание охранных коридоров и вовлечение местного населения. Также во многих странах экономический аспект играет важную роль, поскольку развитие экотуризма и охотничьего туризма позволяет компенсировать часть затрат и приносит дополнительный доход для местных сообществ. Основные методы и экономические аспекты управления популяциями диких животных в разных странах представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Зарубежный опыт управления популяциями диких животных

Страна	Животные	Основные методы управления	Экономические аспекты
Австралия	Кролики	Механический контроль (строительство защитных барьеров, отстрел, использование ловушек).	Экологический туризм приносит значительный доход.
США	Олени, дикие свиньи	Лицензирование и квотирование охоты на оленей.	Развитие охотничьего туризма, создание рабочих мест в охотничьих регионах.
Индия	Дикие слоны	Создание мигрирующих коридоров и электрозаборов.	Привлечение туристов для наблюдения за слонами, создание рабочих мест в сфере экотуризма.
Кения	Слоны	Вовлечение местного сообщества в охранные программы и мониторинг.	Экономическая поддержка местных сообществ посредством доходов от туризма и охранных программ.
Примечание: составлена авторами по результатам исследования			

На основе зарубежного опыта следует разработать методику оценки потерь продуктивности сельскохозяйственных угодий, связанных с воздействием диких животных (сайгаков), а также предложить экономически обоснованные рекомендации для фермеров и сельскохозяйственных предприятий по управлению рисками, возникающими из-за распространения популяций диких животных (сайгаков). В процессе разработки методов управления экологическими системами активно используются общие принципы теории управления и методы системного анализа. Однако их применение в контексте экологических систем имеет существенные ограничения.

Обсуждение

Методы теории управления эффективно демонстрируют свою эффективность при учете особенностей экологических систем, таких как задержка в откликах, кумулятивные эффекты, пороговые значения и множество причин. Эти системы также характеризуются нелинейными зависимостями и изменениями во взаимосвязях на разных уровнях, изменениями, которые требуют сложного кризиса. Методы системного анализа, включающие модели, позволяют учитывать уникальные особенности систем, более близкие к реальности и обеспечивающие большую гибкость и свободу логического анализа.

При моделировании поведения экологических систем используются как математические, так и качественные модели. Важно оценить степень правдоподобности модели, поскольку в большинстве случаев моделирование популяций диких животных не дает полной картины исходных условий. Это часто приводит к теме, что модели не наблюдают внутри популяционных механизмов саморегуляции, которые играют ключевую роль в динамике популяций. Эффективность системного анализа может снизиться, если не выявлены закономерности перехода системы из одного состояния в другое.

Для эффективного моделирования и управления популяцией требуются комплексные данные об объекте, среде его обитания, четко сформулированные требования к состоянию объекта, информация о качестве управления процессом и сведения об ограничениях, которые нельзя нарушать при управлении.

Ограниченные знания о функционировании экологических систем вынуждают разработчиков стратегий управления сосредотачиваться на снижении уровня неопре-

деленности в данных. Это требует применения соответствующих методов, позволяющих максимально эффективно использовать доступную информацию для принятия обоснованных решений. Для управления популяциями животных важно опираться на мировой опыт и современные подходы, адаптируя их под конкретные условия и задачи.

Таким образом, комплексный и адаптивный подход к управлению популяциями животных и экосистемами должен включать постоянное обновление данных и модели оптимизации, чтобы обеспечить максимальную эффективность реальных процессов и динамики сохранения систем.

Заключение

1. Большие стада сайгаков наносят значительный ущерб сельскохозяйственным угодьям, поедая посевы и повреждая пастбища, что вызывает недовольство фермеров и приносит экономические убытки. Это подчеркивает необходимость своевременного управления численностью популяции.

2. Требуется внедрение адаптивного управления, основанного на постоянном мониторинге численности и состояния популяции.

3. Возвращение к контролируемой добыче сайгаков в рамках установленных квот позволит сдерживать численность популяции на оптимальном уровне и снижать давление на сельскохозяйственные угодья.

4. Использование современных технологий для более точного учета численности и мониторинга миграционных маршрутов сайгаков.

5. Укрепление сотрудничества с международными организациями и обмен опытом позволит эффективно применять мировые практики и методики управления популяцией сайгаков.

Вклад авторов: Казамбаева Айгуль Мамаевна: основная часть работы, включая сбор и анализ данных, теоретическое обоснование и изучение динамики численности сайгаков; Айшева Гульшат Амангельдиевна: анализ методов адаптивного управления и селективного изъятия, сравнения подходов к регулированию диких животных в Казахстане и за рубежом; Есенгалиева Салтанат Мутиголлаевна: изучение зарубежного опыта управления народонаселением в странах с аналогичными условиями и возможности его использования в Казахстане.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования: Настоящее исследование выполнено в рамках научного проекта ИРН AP23486846 «Эконо-

мическая оценка воздействия популяций диких животных (сайгаков) на сельское хозяйство и пути уменьшения ущерба», финансируемого Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан по бюджетной программе 217 «Развитие науки», подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» на 2024-2026 годы Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (№322/ГФ 24-26 договор от 09.09.2024 г.).

Список литературы

[1] Apollonio, M. Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations / M. Apollonio, V. Belkin, J. Borkowski, O. Borodin, T. Borowik, F. Cagnacci, D. Alexey, P. Danilov, A. Faybich, F. Ferretti, J-M. Gaillard, M. Hayward, P. Heshtaut, M. Heurich, A. Hurynovich, A. Kashtalian, G. Kerley, P. Kjellander, R. Kowalczyk, G. Yanuta // Mammal Research. - 2017. - №62. - P. 209-217.

[2] Paulovics, A., Bragyova, A. The protection of wildlife. Conference: MultiScience - XXXII. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference [Electronic resource].- 2018. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/328032926>. <https://doi.org/10.26649/musci.2018.041>(date of access: 16.09.2024).

[3] Шунтов, В. П. Концептуальные заметки об управлении биологическими ресурсами, рациональном и устойчивом рыболовстве / В.П. Шунтов // Вопросы рыболовства. – 2016. - № 1. - С. 5-19.

[4] Makeeva, V. Technology for Restoring and Maintaining Sustainability of Populations: Practical and Theoretical Results of Genourbanology / V. Makeeva, A. Smurov, D. Politov, M. Belokon, Y. Belokon, E. Suslova, A. Kalinin // The Open Conference Proceedings Journal.-2014.- №6.-P.1-9. <https://doi.org/10.2174/2210289201506010001>

[5] Нурушев, М.Ж., Байтанаев О.А. Проблемы и методы спасения сайгака (saiga tatarica L) в Казахстане / М.Ж.Нурушев, О.А. Байтанаев //Бюллетень Оренбургского научного центра. - 2018.- N 1.-P. 1-20. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-11005>.

[6] Сафонов, В.Г. О необходимости совершенствования управления ресурсами дичи / В.Г. Сафонов, В.М. Глушков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока,- 2016. - № 1 (50).- С. 51-56.

[7] Jaffe, K. Social and Natural Sciences Differ in Their Research Strategies, Adapted to Work for Different Knowledge Landscapes [Electronic resource].- 2014. Available at: <https://www.researchgate.net/publica->

tion/260992889_Social_and_Natural_Sciences_Differ_in_Their_Research_Strategies_Adapted_to_Work_for_Different_Knowledge_Landscapes (date of access: 16.09.2024).

[8] Mattsson, B., Irauschek, F., Yousefpour, R. Gaps in Quantitative Decision Support to Inform Adaptive Management and Learning: a Review of Forest Management Cases. Current Forestry Reports [Electronic resource].- 2018. Available at: https://www.researchgate.net/publication/326472785_Gaps_in_Quantitative_Decision_Support_to_Inform_Adaptive_Management_and_Learning_a_Review_of_Forest_Management_Cases (date of access: 16.09.2024).

[9] Cooke, Brian. Australia's War Against Rabbits: The Story of Rabbit Haemorrhagic Disease [Electronic resource].-2014. Available at: https://www.researchgate.net/publication/276884972_Australia's_War_against_Rabbits_The_Story_of_Rabbit_Haemorrhagic_Disease (date of access: 16.09.2024).

[10] Naha, D., Dash, S., Chettri, A., Roy, A., Sambandam, S. Elephants in the neighborhood: patterns of crop-raiding by Asian elephants within a fragmented landscape of Eastern India [Electronic resource].- 2020. Available at: https://www.researchgate.net/publication/342624776_Elephants_in_the_neighborhood_patterns_of_crop-raiding_by_Asian_elephants_within_a_fragmented_landscape_of_Eastern_India (date of access: 16.09.2024).

[11] Каримова, Т.Ю. Прошлое и настоящее сайгака в России – есть ли будущее? / Т.Ю. Каримова, А.А. Луцкекина, В.М. Неронов, Ю.Н. Арылов, Н.Ю. Пюрвенова // Экосистемы: экология и динамика. – 2022. - № 4(6).-С. 5-26.

[12] Әділет інформационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан [Электронный ресурс].- 2012.-URL: <https://www.zakon.kz> (дата обращения: 12.09.2024).

[13] Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 октября 1997г. N 1454 «Об утверждении лимитов добычи сайгака, пушных зверей и пернатой дичи в Республике Казахстан на сезон охоты 1997 года». Об утверждении лимита на изъятие видов животных, являющихся объектами охоты на период с 1 июля 2022 года по 15 февраля 2023 года включительно. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 июня 2022 года № 211 [Электронный ресурс].- 2022.- URL: <https://www.adilet.zan.kz/rus/docs/P990000527> (дата обращения: 10.09.2024).

[14] Каримова, Т.Ю. Современное состояние и ретроспективный анализ популяций сайгака России и Казахстана / Т.Ю. Каримова, А.А. Луцкекина, В.М. Неронов // Аридные экосистемы. - 2021. -№2 (87).- С.42-46.

[15] Охрана окружающей среды в Республике Казахстан. Статистический сборник 1996-2022 гг. [Электронный ресурс]. - 2023 год. - URL: www.stat.gov.kz. (дата обращения: 12.09.2024).

[16] Численность сайгаков в Казахстане достигла почти 2 млн особей, *Kazakhstan Today*, [Электронный ресурс]. - 2024. - URL: https://www.kt.kz/rus/ecology/chislennost_saygakov_v_kazahstane_dostigla_1_9_milliona_1377955749.html (дата обращения: 11.09.2024)

[17] Govind, S., Jayson, E. Crop damage by wild animals in Thrissur District, Kerala, India [Electronic resource]. - 2016. Available at: https://www.researchgate.net/publication/294669710_Crop_damage_by_wild_animals_in_Thrissur_District_Kerala_India (date of access: 16.09.2024)

References

[1] Apollonio, M., Belkin, V., Borkowski, J., Borodin, O., Borowik, T., Cagnacci, F., Alexey, D., Danilov, P., Faybich, A., Ferretti, F., Gaillard, J.-M., Hayward, M., Heshtaut, P., Heurich, M., Hurynovich, A., Kashtalian, A., Kerley, G., Kjellander, P., Kowalczyk, R. & Yanuta, G. (2017). Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations. *Mammal Research*, 62, 209-217 [in English].

[2] Paulovics, A. & Bragyova, A. (2018). The protection of wildlife. In *MultiScience - XXXII. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference* Available at: <https://www.researchgate.net/publication/328032926>. <https://doi.org/10.26649/musci.2018.041> (date of access: 16.09.2024) [in English].

[3] Shuntov, V.P. (2016). Konceptual'nye zametki ob upravlenii biologicheskimi resursami, ratsional'nom i ustoychivom rybolovstve [Conceptual notes on the management of biological resources, rational and sustainable fisheries]. *Voprosy rybolovstva - Fisheries Issues*, 1, 5-19 [in Russian].

[4] Makeeva, V., Smurov, A., Politov, D., Belokon, M., Belokon, Y., Suslova, E. & Kalinin, A. (2014). Technology for restoring and maintaining sustainability of populations: Practical and theoretical results of genourbanology. *The Open Conference Proceedings Journal*, 6, 1-9. <https://doi.org/10.2174/2210289201506010001> [in English].

[5] Nurushev, M.Zh. & Baitanaev, O.A. (2018). Problemy i metody spaseniya saigaka (Saiga tatarica L.) v Kazakhstane [Problems and methods of saving saiga (Saiga tatarica L.) in Kazakhstan]. *Byulleten Orenburgskogo nauchno-go tsentra - Bulletin of the Orenburg Scientific Center*, 1, 1-20. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-11005> [in Russian].

[6] Safonov, V.G. & Glushkov, V.M. (2016). O neobkhodimosti sovershenstvovaniya upravleniya resursami dichi [On the need to improve game resource management]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka - Agrarian Science of Euro-North-East*, 1(50), 51-56 [in Russian].

[7] Jaffe, K. (2014). Social and natural sciences differ in their research strategies, adapted to work for different knowledge landscapes. Available at: https://www.researchgate.net/publication/260992889_Social_and_Natural_Sciences_Differ_in_Their_Research_Strategies_Adapted_to_Work_for_Different_Knowledge_Landscapes (date of access: 16.09.2024) [in English].

[8] Mattsson, B., Irauschek, F., & Yousefpour, R. (2018). Gaps in quantitative decision support to inform adaptive management and learning: A review of forest management cases. *Current Forestry Reports*. Available at: https://www.researchgate.net/publication/326472785_Gaps_in_Quantitative_Decision_Support_to_Inform_Adaptive_Management_and_Learning_a_Review_of_Forest_Management_Cases (date of access: 16.09.2024) [in English].

[9] Cooke, B. (2014). Australia's war against rabbits: The story of rabbit haemorrhagic disease. Available at: https://www.researchgate.net/publication/276884972_Australia's_War_against_Rabbits_The_Story_of_Rabbit_Haemorrhagic_Disease (date of access: 16.09.2024) [in English].

[10] Naha, D., Dash, S., Chettri, A., Roy, A., & Sambandam, S. (2020). Elephants in the neighborhood: Patterns of crop-raiding by Asian elephants within a fragmented landscape of Eastern India. Available at: https://www.researchgate.net/publication/342624776_Elephants_in_the_neighborhood_patterns_of_crop-raiding_by_Aasian_elephants_within_a_fragmented_landscape_of_Eastern_India (date of access: 16.09.2024) [in English].

[11] Karimova, T.Yu., Lushchekina, A.A., Neronov, V.M., Arilov, Yu.N. & Pyurvenova, N.Yu. (2022). Proshloe i nastoyashchee saigaka v Rossii – est' li budushchee? [The past and present of the saiga in Russia – is there a future?]. *Ekosistemy: ekologiya i dinamika - Ecosystems: Ecology and Dynamics*, 4(6), 5-26 [in Russian].

[12] Adilet informatsionno-pravovaya sistema normativnykh pravovykh aktov Respubliki Kazakhstan [Adilet information and legal system of normative legal acts of the Republic of Kazakhstan] (2012). Available at: <https://www.zakon.kz> (date of access: 12.09.2024) [in Kazakh].

[13] Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 24 oktyabrya 1997 g. N 1454 "Ob utverzhdenii limitov dobychi saigaka, pushnykh zverey i pernatoy dichi v Respublike Kazakhstan na sezon okhoty 1997 goda" [Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan of October 24, 1997, No. 1454 "On the approval of hunting limits for saiga, fur-bearing animals, and

feathered game in the Republic of Kazakhstan for the 1997 hunting season"] (2022). Available at: <https://www.adilet.zan.kz/rus/docs/P990000527> (date of access: 10.09.2024) [in Russian].

[14] Karimova, T.Yu., Lushchekina, A.A. & Neronov, V.M. (2021). Sovremennoe sostoyanie i retrospektivnyi analiz populatsii saigaka Rossii i Kazakhstana [Current status and retrospective analysis of saiga populations in Russia and Kazakhstan]. *Aridnye ekosistemy - Arid Ecosystems*, 2(87), 42-46 [in Russian].

[15] Okhrana okruzhayushchey sredy v Respublike Kazakhstan. Statisticheskiy sbornik 1996-2022 gg. [Environmental protection in the Republic of Kazakhstan. Statistical collection for 1996-2022] (2023). Available at: www.stat.gov.kz (date of access: 12.09.2024) [in Russian].

[16] Chislennost' saigakov v Kazakhstane dostigla pochtii 2 milliona osobey [The population of saiga in Kazakhstan reached almost 2 million individuals] *Kazakhstan Today* (2024). Available at: https://www.kt.kz/rus/ecology/chislennost_saygakov_v_kazahstane_dostigla_1_9_milliona_1377955749.html (date of access: 11.09.2024) [in Russian].

[17] Govind, S., Jayson, E. (2016). Crop damage by wild animals in Thrissur District, Kerala, India. Available at: https://www.researchgate.net/publication/294669710_Crop_damage_by_wild_animals_in_Thrissur_District_Kerala_India (date of access: 16.09.2024) [in English].

Информация об авторах:

Казамбаева Айгуль Мамаевна – **основной автор**; кандидат экономических наук, доцент; руководитель Центра технологического развития; Западно-Казакхстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана; 090009 ул. Жангир хана, 51, г.Уральск, Казахстан; e-mail: aigul_km@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9947-4227>

Айешева Гульшат Амангельдиевна; кандидат экономических наук, доцент; Западно-Казакхстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 090009 ул. Жангир хана, 51, г.Уральск, Казахстан; e-mail: aieshevagulshat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4443-5714>

Есенгалиева Салтанат Мутиголлаевна; доктор Ph.D; и.о. доцента Института экономики, информационных технологий и профессионального образования; Западно-Казакхстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана; 090009 ул. Жангир хана, 51, г.Уральск, Казахстан; e-mail: salta_em@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6476-0282>

Авторлар туралы ақпарат:

Казамбаева Айгуль Мамаевна – **негізгі автор**; экономика ғылымдарының кандидаты, доцент; Технологиялық даму орталығының басшысы; Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 090009 Жәңгір хан көш., 51, Орал қ., Қазақстан; e-mail: aigul_km@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9947-4227>

Айешева Гульшат Амангельдиевна; экономика ғылымдарының кандидаты, доцент; Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті; 090009 Жәңгір хан көш., 51, Орал қ., Қазақстан; e-mail: aieshevagulshat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4443-5714>

Есенгалиева Салтанат Мутиголлаевна; Ph.D докторы; Экономика, ақпараттық технологиялар және кәсіби білім беру институтының доценті м.а.; Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті; 090009 Жәңгір хан көш., 51, Орал қ., Қазақстан; e-mail: salta_em@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6476-0282>

Information about authors:

Kazambayeva Aigul Mamaevna – **The main author**; Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Head of the Centre for Technological Development; Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University; 090009 Zhangir Khan str., 51, Uralsk, Kazakhstan; e-mail: aigul_km@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9947-4227>

Ayesheva Gulshat Amangeldievna; Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University; 09000951 Zhangir Khan str., 51, Uralsk, Kazakhstan; e-mail: aieshevagulshat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4443-5714>

Yessengaliyeva Saltanat Mutigollaevna; Ph.D., Acting Associate Professor Institute of Economics, Information Technologies and Professional Education; Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University; Zhangir Khan str., 51, Uralsk, 090009, Uralsk, Kazakhstan; e-mail: salta_em@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6476-0282>