

2  
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

On-line версия журнала на сайте

<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Коллектив авторов, 2018

УДК 591.9:599.32

*М.Ж. Нурушев<sup>1</sup>, О.А. Байтанаев<sup>1</sup>, А.Т. Серикбаева<sup>2</sup>,  
Д.М. Нуртазин<sup>1</sup>, А.Н. Хабиболла<sup>1</sup>*

### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ КОПЫТНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СТЕПЕЙ КАЗАХСТАНА**

<sup>1</sup> Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

<sup>2</sup> Казахстанский национальный аграрный университет, Астана, Казахстан

В статье обсуждаются актуальные вопросы сохранения таких представителей фауны копытных, как сайгак, который как вид находится на грани исчезновения. Основной причиной являются эпизоотии пастереллеза, провоцируемые, по мнению авторов, резким снижением генетического разнообразия его популяций. Авторы обосновывают необходимость возрождения утраченного степного тарпана как живого символа степи, впервые одомашненного древними народами Евразии. В целях развития туризма авторы рекомендуют реакклиматизацию европейского зубра, обитавшего ранее в Казахстане. Для устойчивого сохранения биологического разнообразия копытных млекопитающих степного региона требуется разработка экологического каркаса с учетом международных природоохранных норм. Комплексное решение назревших экологических проблем может быть реализовано только с применением предлагаемых инновационных технологий.

*Ключевые слова:* биологическое разнообразие, сайгак, степной тарпан, зубр, экологический каркас, эпизоотии пастереллеза, генетика.

---

---

*M.Zh. Nurushev<sup>1</sup>, O.A. Baytanayev<sup>1</sup>, A. Serikbayeva<sup>2</sup>,  
D.M. Nurtazin<sup>1</sup>, A.N. Habibolla<sup>1</sup>*

### **PROBLEM OF MAINTENANCE OF BIODIVERSITY OF FAUNA HOOF MAMMAL'S STEPPES OF KAZAKHSTAN**

<sup>1</sup> L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup> Kazakhstan National Agrarian University (Almaty) Kazakhstan

In article topical issues of preservation of such representatives of fauna of hoofed animals as a saiga who as the look is on the verge of disappearance are discussed. A pasteurellosis epizooty, provoked, according to authors, by sharp decrease in a genetic variety of his populations is the main reason. Authors prove need revival of the lost steppe tarpan as the live symbol of the steppe for the first time cultivated by the ancient people of Eurasia. For tourism development authors recommend reacclimatization of the European bison lived earlier in Kazakhstan. The steady conservation of biodiversity of hoofed mammals of the steppe region requires development of an ecological framework taking into account the international nature protection standards. The complex decision imminent ecological problem can be realized only with use of the offered innovative technologies.

*Keywords:* biological diversity, saiga, steppe tarpan, bison, ecological framework, epizootiya of pasteurellosis, geneticist.

Устойчивое сохранение биологического разнообразия, несомненно, является универсальным гарантом существования органического мира на Земле. Казахстанская делегация в процессе работы на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (Бразилия, 1992 г.) подписала, а затем в 1994 г. Ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии. Поэтому важнейшим приоритетом является создание живой природной среды. Особую значимость в этой связи приобретает фауна копытных млекопитающих, которые являются одними из наиболее существенных и одновременно уязвимых представителей животного мира Казахстана в современных условиях.

Степная зона расположена в Западно-Казахстанской, Актюбинской (север), Костанайской, Акмолинской и Павлодарской административных областях республики и охватывает преимущественно равнинные ковыльно-типчаковые степи. Согласно «Книга генетического фонда фауны Казахской ССР» [1] на территории степного биома обитают пять видов копытных млекопитающих: сайгак, сибирская косуля, благородный олень, лось и кабан. Актуальной задачей становится не только устойчивое сохранение существующего биоразнообразия данных, но и восстановление утраченных видов фауны. Мы, авторы, хотим высказать свое видение на решение соответствующих задач для практической реализации, в частности обратить внимание на такие приоритетные виды, как сайгак, степной тарпан, европейский зубр, а также на конструирование экологического каркаса степной зоны.

### **Сайгак - *Saiga tatarica tatarica* L., 1776.**

Еще в недавнем прошлом эта антилопа была фоновым видом, численность которого превышала 1,0 млн голов, и за небольшой промежуток времени его популяция потерпела «крах», который можно назвать экологической катастрофой. Резкий спад численности наметился, начиная с 1999 г. Например, в 2000 г она снизилась до 34000, а в 2003 г. – уже до 21900 голов. Основной причиной называлось браконьерство из-за высокого спроса на рога в восточной медицине [2]. Отстрел преимущественно самцов нарушает соотношение полов, изменяя репродуктивную способность популяции. Однако злостное браконьерство пресекается и не может быть главной причиной снижения поголовья сайгаков.

Появилось много гипотез, которые пытаются интерпретировать

причины возникновения почти ежегодных падежей антилоп [17]. Среди них тимпания рубца желудка и анаэробная энтеротоксимия животных, возникающие при поедании ими свежей зеленой травы с последующим брожением корма в пищеворительной системе и гибелью. Другие версии, пытающиеся объяснить массовые падежи сайгаков от инфекционных (бактерии, вирусы) и паразитных болезней. Среди них кишечный клостридиоз, геморрагическая септицемия. Однако причиной гибели копытных признана геморрагическая септицемия или пастереллез, вызываемая микробом *Pasteurella multocida* тип В. [3-9, 17] Чистые культуры пастерелл изолированы анализом патологического материала от сайгаков из Акмолинской, Костанайской и Актюбинской области 1-2 июня 2015 г. казахстанскими и российскими специалистами.

Последняя катастрофическая по своим масштабам эпизоотия отмечены в мае 2015 г. Погибло около 50,4% всего поголовия сайгаков Казахстана или 61,4% этих копытных бетпакдалинской популяции. Причина снижения их жизнеспособности нам видится в резком обеднении генетического разнообразия – действием «эффекта бутылочного горлышка» в популяционной генетике. Данное понятие отражает критическое снижение генофонда популяции, которое происходит между двумя ближайшими циклами динамики численности (спада и подъема). Кривая обилия поголовья в наиболее узкой части схожа с горлышком бутылки, отчего и получила такое образное название. Важно отметить, что изначально вследствие своей многочисленности и обширности ареала вид обладает максимально свойственным ему генетическим разнообразием. А при катастрофическом снижении численности, например, в условиях нерегулируемого пресса охоты или неблагоприятных экологических факторов происходит обеднение генофонда вида. В случае последующего повышения численности генетическое разнообразие не восстанавливается. Возникают условия для инбридинга и случайного варьирования частот аллелей в генотипе [10]. Важнейшим фактором, снижающим наследственную изменчивость популяции, является дрейф генов. Последний выражается в фиксации того или иного генотипа в фазе депрессии численности вида. Поэтому в малых популяциях и возникает снижение генетического разнообразия.

Анализ многолетней динамики популяций сайгака показывает, что вид дважды испытал «эффект бутылочного горлышка». Первый имел место в

1940-1950-е годы. К концу 1940 г. в Центральном Казахстане встречались единичные табунки антилоп с поголовьем не более нескольких сотен голов в каждом. Можно предположить, что всего на этот отрезок времени обитало не более 2-3 тысяч сайгаков. Однако в последующем благодаря принятым мерам по запрету охоты их численность быстро приблизилась к 0,5-1,0 млн. голов, и был организован промысел. Второй раз «эффект бутылочного горлышка» имел место в период с 1990 по 2003 гг., когда численность сайги с приблизительно 1,0 млн. упала до 21,3 тысяч голов, сократившись на 97,9%. Основной причиной стало браконьерство. С 2004 г. поголовье этих животных медленно возрастает и к 2015 г. достигло более 295 тысяч голов.

Восстановление численности сайгаков, дважды находившихся на грани исчезновения, также дважды сопровождалось снижением генетического разнообразия, обусловленного названным «генетическим синдромом». Поскольку, по законам генетики, абсолютное генетическое разнообразие возможно в наиболее многочисленных популяциях случайного скрещивания, в условиях депрессии численности в популяциях возникают предпосылки близкородственного спаривания (инбридинга) в начале сибсов, а затем сибсов I и II-го порядка, что приводит к истощению генофонда. В результате происходит повышение гомозиготности, возникает изменения частоты генов и тенденция закрепления в локусе лишь одного аллеля. Инбридинг приводит к выпадению ряда аллелей в локусах хромосом. Например, аллелей ответственных за иммунитет организма по отношению к различным инфекциям.

По мнению авторов, «подпитка» популяций сайгаков бактериями сальмонелл изначально произошла на территории пустынь Мойынкум, Кызылкум, Устюрта, где существуют сочетанные природные очаги чумы и пастереллеза. В период наиболее высокой численности антилоп они зимовали именно там. Начиная с 60-х годов минувшего столетия, штамм пастерелл обнаружен у больших песчанок (*Rhombomys opimus*) по всему Мойынкуму, а также на севере-западе Кызылкума и северной части плато Устюрт [11-13]. Пастереллы могли попасть в организм сайгаков во время зимовки, когда они пересекали норы-колонны песчанок. Однако на этот отрезок времени их генетическое разнообразие было на относительно высоком уровне, поэтому случаи массовых заболеваний пастереллезом не отмечена. Лишь с 80-х годов стали возникать вспышки пастереллезной инфекции у сайги в результате действия «эффекта бутылочного горлышка».

На сегодняшний день имеется только единственная работа о восприимчивости и иммунитета животных к пастереллезу [14]. Ее авторы впервые предположили, что вымирание больших песчанок в Мойынкуме происходит именно от данной инфекции. С целью проверки этой версии были проведены эксперименты. Самое интересное, что при алиментарном заражении грызунов разными дозами пастерелл происходило их выживание. И только после провокации (купание в холодной воде) из 15 песчанок пали 3 или 20%. От них выделены штаммы возбудители пастереллеза из всех органов, а также мочи и экскрементов. Неблагоприятные для больших песчанок условия существования, например, переохлаждение, очевидно, способствуют острому течению инфекционного процесса с летальным исходом [14]. То же самое может происходить и с сайгаками. Весной, при резком похолодании, сопровождаемом дождями, они переохлаждаются, ослабевают, и у них развивается пастереллез, приводящий к массовому падежу. Пусковым механизмом служит названный генетический синдром.

Предстоящий май 2018 г. является критическим периодом для сайгаков. Если в местах их массового окота, либо на пути миграции к этим местам будет холодная и дождливая погода, то гибель животных от пастереллеза неизбежна. В этой связи авторы предлагают осуществить мероприятия по беспрецедентной полевой вакцинации антилоп против этой инфекции. Многие казахстанские и иностранные эксперты согласны, что наиболее эффективный способ предотвращения эпизоотии – это вакцинная прививка. Однако, к примеру, британский ученый R. Koch из Королевского ветеринарного колледжа в одном из своих интервью высказал мнение, что считает практически невозможным профилактику геморрагической септицемии сайгаков. Вакцинация методом аэрозольного распыления вакцины с воздуха может вызвать сильный стресс у антилоп с более тяжелыми последствиями для популяции.

Авторы считают возможным применения сельскохозяйственных беспилотников или дронов, которые уже используются для опрыскивания полей удобрениями и гербицидами. Соответствующие емкости можно заправлять водным раствором противопастереллезной вакцины и проводить опрыскивание мест выпаса сайгаков. Дроны, летая на высоте 50-100 метров, бесшумны и не вызывают беспокойства у животных.

Предварительно в апреле необходимо широкая рекогносцировка сайга-

чных путей миграции для определения мест их наибольшего скопления. А затем сразу же осуществить полевую вакцинацию опрыскиванием травянистой растительности с помощью беспилотников. Сайгаки при выпасе вместе с травой получают противопастереллезную вакцину. Тем самым удастся избежать массовой их гибели по крайней мере в ближайшие 1-2 года.

В последующем требуется реализовать стратегию восстановления генетического разнообразия сайгака межподвидным скрещиванием казахстанского (*S. t. tatarica*) и монгольского (*S. t. mongolica*) подвидов. Целесообразно «прилитие крови» в небольших объемах, порядка 10-12 монгольских самцов-сайгаков для пополнения истощенного генофонда. В дальнейшем они просто «растворятся» в номинальном подвиде и исходная подвидовая принадлежность останется без изменений. Генетические характеристики этих подвидов различаются [15]. Поэтому данное биотехническое мероприятие может быть эффективным. Принятие указанных мер даст возможность устойчиво сохранить сайгака как вид.

#### **Степной тарпан - *Equus gmelini Antonius, 1912.***

Эта дикая лошадь ранее обитала преимущественно в степях левобережья р. Урал. К середине XIX века в результате чрезмерного преследования тарпан был полностью истреблен [16].

В настоящее время Казахстанская Ассоциация сохранения биоразнообразия (АСБК) согласно природоохранной инициативе “Алтын-Дала” и проекта “GTZ” Управления животным миром Казахстана развернула мероприятие по реинтродукции ряда видов животных, включая лошадь Пржевальского (*E. przewalskii*). Предлагается выпуск полувольных лошадей в созданный государственный природный резерват «Алтын-Дала» в Костанайской области площадью 489766 га. По своей сути, здесь будет осуществляться не интродукция, а реинтродукция или акклиматизация. Дело в том, что с точки зрения зоогеографии, лошадь Пржевальского входит в монгольский фаунистический териокомплекс, который сформировался в своеобразных условиях степной и пустынной географических зонах южного типа Центральной Азии. Его отличительная биологическая особенность – обитание животных в бесснежных открытых экосистемах и отсутствие приема тебеневки или добывания корма разгребанием копытами снежного покрова, свойственного лошадям. Кроме того у лошади Пржевальского копыта приспособлены к тому, чтобы стачиваться на сухих щебнистых грунтах, а на мягких почвах они быстро отраста-

ют и трескаются, в трещины попадает инфекция и животное погибает [12]. Поэтому эта лошадь никогда в историческом прошлом не обитала на территории Казахстана, большая часть равнин которого зимой покрывалась снегом, хотя, возможно, были забеги в долину Черного Иртыша. На наш взгляд, заселение лошадей Пржевальского в степную зону республики противоречит биологии самого эквида и является тупиковым вариантом.

Идея возрождения степного тарпана принадлежит О.Б. Переладовой, как одного из элементов комплексного восстановления полноценных степных экосистем [12]. При этом отмечалось, что тарпана нельзя заменить лошадью Пржевальского, поскольку они принадлежат к разным экологическим формам – евразийские ковыльно-типчаковые степи и центрально-азиатские щебнистые полупустыни. Однако прошло 16 лет., и эта замечательная идея все ещё не воплотилась в жизнь.

Исчезнувший степной тарпан является живым символом дикой лошади, которая одомашнена древними народами на территории Казахстана [18]. Наиболее оптимальным местом реинтродукции тарпана является природный резерват «Алтын-Дала» Комитета лесного хозяйства и животного мира МСХ РК. Он предназначен для полномасштабного сохранения степного биологического разнообразия и степного биома. Степной тарпан может стать родной восстановленной дикой лошади, вымершей более 160 лет назад.

Существует два основных подхода к восстановлению утраченных видов животных. Первый – расшифровка генома исчезнувшего вида, и на его основе клонирование животного. Например, широко известная работа зарубежных ученых-генетиков по возрождению мамонта (*Mammuthus primigenius*), вымершего около 10000 лет назад. Также предпринимаются попытки в отношении саблезубого тигра (*Smilidon populator*). И второй подход заключается в выведении исчезнувшего вида животного на основе фенотипа методом селекции потомства наиболее внешне схожих особей со степным тарпаном, то есть с желательным экстерьером. Дальнейшее их чистопородное разведение «в себе» позволит добиться необходимого результата. Когда искусственно созданная популяция способна свободно размножаться ее можно заселить в свойственную ей экосистему. Таким образом, например, ученые возрождают европейского тура (*Bos prigemenius*), обитавшего в евразийской лесостепи и вымершего еще в XVII веке.

Фенетика, как известно, представляет собой науку о совокупности

внешних (фенотип) и внутренних (генотип) структур и функций особи, формирующихся на основе генетической информации и влияния окружающей среды [13]. Совокупность отдельных генов обуславливает определенный фенотип, то есть внешнее проявление, который дискретен и ведет к отличию от иных, наследственно обусловленных признаков индивидуума. Следовательно, в целом фенотип, или набор фенов, считается внешним проявлением генотипа отдельно взятой особи.

Для восстановления степного тарпана, на наш взгляд, необходимо использовать жеребцов ныне восстановленного лесного тарпана в скрещивании с маточной основой казахских лошадей джабе, в фенотипе похожими на тарпана (масть, ремень на спине, зеброидность на ногах и др.). Причем казахские лошади джабе до настоящего времени находятся в условиях круглогодичного пастбищного содержания. Всемирный фонд дикой природы (WWF) в 1999 г. в юго-западной Латвии в окрестностях озера Панес расселил 18 лесных тарпанов. Сейчас их поголовье возросло в несколько раз [9, 14]. Лесные тарпаны также обитают в природных резервуарах Польши (Мазурия, Беловежье) Беларуси (Беловежская Пуща). А в Башкортостане и Якутии (Россия), а также в Монголии сохранились тарпаноподобные породы домашних лошадей. Завоз в Казахстан указанных типов лошадей и их поглотительное скрещивание может через 2-3 поколения дать степного тарпана. Исходная полувольная популяция должны составить не менее 20 голов [15].

Несмотря на то, что генотип степного тарпана безвозвратно утерян, одинаковый хромосомный набор исходных форм лошадей (64 хромосомы) и полученный таксономических кластер или фенотип особей, дадут основание считать выведенную форму лошади степным тарпаном. Таким образом, в перспективе восполнится экологическая ниша непарнокопытной млекопитающей фауны степного биома, а также получит дальнейшее развитие экологический туризм.

### **Европейский зубр – *Bison bonasus* Linnaeus.**

В историческом прошлом мировой ареал зубра составлял обширную горную, лесную и лесостепную территорию Евразии от Пиренейского полуострова на западе до Западной Сибири, включая Казахстан [7]. Еще ранее в плейстоценовую эпоху на территории республики обитало не менее четырех, так называемых примитивных форм бизонов, относимых к роду *Eobison*, которые делились на длиннорогих и короткорогих [7]. Эти животные населяли

всю северную половину территории Казахстана от долины р. Урал до долины р. Иртыш.

Современные зубры сохранились в России, Украине, Литве и Беларуси, где они содержатся в заповедниках и национальных парках. Общая их численность составляет несколько тысяч голов. Из них наибольшее поголовье обитает в Беларуси. В 2016 г. здесь насчитали 1428 зубров, что приближает их численность к оптимальному уровню. Это побуждает к изъятию части животных с целью предотвращения перенаселённости мест их обитания [16]. Поэтому казахстанскими и белорусскими учеными инициирован проект по переселению и акклиматизации беловежского зубра в степной зоне Казахстана.

На первом этапе (2018-2019 гг.) будут проведены комплексные исследования экологических условий для подбора наиболее оптимального участка заселения беловежских зубров. На втором этапе завоз в Казахстан (2020 г.) планируется завезти 15-20 голов для создания устойчиво используемой популяции этих копытных в степной зоне.

Таким образом, в Казахстане впервые будет реализован уникальный экологический эксперимент по восстановлению утраченного в далеком прошлом крупного представителя фауны парнокопытных млекопитающих. Повысится общий уровень биологического разнообразия в мировом масштабе.

### **Конструирование экологического каркаса степной зоны.**

Экологическая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Казахстане состоит из 10 заповедников, 12 национальных парков, 5 резерватов, 5 заповедных зон, 50 заказников, 26 памятников природы и 5 ботанических садов. В целом, суммарная площадь всех 108 ООПТ составляет 8,6% площади республики. Начиная с 2010 г. создание новых и расширение существующих охраняемых территорий реализуются в рамках государственной программы «Жасыл Даму», которая предусматривает организацию 13 новых и расширение 7 действующих ООПТ [10, 11].

Однако следует подчеркнуть, что не все природно-географические зоны в равной мере охвачены основными видами экологического каркаса, который в международном аспекте уверенно становится методологической основой современной модернизации сети охраняемой территории. Именно они позволяют эффективно сохранять и рационально использовать природные ресурсы ландшафтного и биологического разнообразия (табл.).

На территории республики представлены лесостепные, степные, полупустынные, пустынная и горная экосистемы или природно-географические зоны, которые отличаются между собой ландшафтными, природно-климатическими условиями, а также биологическим разнообразием – видами растений и животных, свойственными каждому биому.

*Таблица. Основные виды ООПТ в разрезе зональных экосистем Казахстана*

Зональная экосистема, административные области	Природный заповедник	Национальный парк	Природный резерват	Всего
Лесостепная: Северо-Казахстанская область	-	-	-	-
Степная: Акмолинская, Павлодарская, Костанайская, Западно-Казахстанская и север Актюбинской области	4	4	4	12
Полупустынная: Карагандинская область	-	1	-	1
Пустынная: Атырауская, Мангыстауская, Кызылординская, юг Актюбинской области	2	-	-	2
Горная: Алматинская, Жамбылская, Восточно-Казахстанская, Южно-Казахстанская области	4	7	1	12
Итого:	10	12	5	27

Из таблицы видно, что степная зона относительно полно представлена всеми видами ООПТ, что составляет 44,4% от их общего числа.

Современные представления об организации экосети в соответствии с Общеввропейской стратегией в области биологического и ландшафтного разнообразия предусматривают обеспечение оптимального природоохранного статуса всех экосистем, местообитаний, видов и ландшафтов. Экологическая сеть должна состоять из следующих элементов:

- центральные зоны или ключевые территории, которые обеспечивают оптимальное количество и качество экологических процессов;
- коридоры и транзитные территории, необходимые для взаимосвязи между ключевыми территориями;
- буферные зоны, территории, предназначенные для защиты как ключевых, так и транзитных участков от потенциально опасных внешних воздействий.

Подобная постановка вопроса вполне оправдана, поскольку природно-заповедный фонд республики в целом, и ее степная зона, в частности, реально испытывают объективные последствия взаимоизолированности, исключающие возможности изначально декларированных экологических функций. Обитание объектов животного мира в степных условиях ООПТ исключает их свободное расселение, размножение (доейф генов) и питание. В случае выхода из охраняемых периметров они подвергаются фактору беспокойства, стрессу и угрозе браконьерства. Нарушается биологический принцип индивидуальных и охотничьих (для хищников) участков, которые неизбежно сокращаются при экстенсивном росте численности животных. Особенно это касается фауны копытных млекопитающих степей – сайгака, косули, благородного оленя, лося и кабана. Они испытывают истощение кормовых ресурсов, что побуждает их совершать вынужденные миграции, кочевки за пределы ООПТ и может привести к эпизотиям в условиях переуплотнения популяций. Многолетняя численность большинства видов в охраняемых территориях заметно не прирастает, а в ряде из них не совсем достоверна вследствие кочевков. Поэтому требования реализации актуальных механизмов, эффективно способствующих экологической устойчивости, могут дать возможность создания экокаркаса как наиболее жесткой пространственной конструкции.

Конструкция экологического каркаса степной зоны Казахстана составляется из 12 основных видов ООПТ республиканского значения из числа заповедников, национальных парков и резерватов как ключевых районов. Буферные территории включают 12 заказников, а также 9 памятников природы и земли государственного лесного фонда (ГЛФ), во всех административных областях региона.

Экологических коридоров пока нет, хотя именно они играют в экокаркасе существенную роль, обеспечивая связь между ядрами и территориями целевой охраны. В качестве коридоров будут выделены природные комплексы, пригодные для сезонных миграций копытных животных в силу свойств своих комплексов – рельефа, микроклимата, растительности, простирающие на большие расстояния через разные природные зоны. В состав экокоридоров должны входить и водоохраняемые зоны и полосы рек, озер, водохранилищ. В расчет входят реки длиной более 10 км и озера, водохранилища площадью более 1,0 кв. км., а также зеленые

зоны городов и населенных пунктов, имеющих статус города [11].

При проектировании элементов экологического каркаса степной зоны с учетом максимального сохранения ландшафтного биологического разнообразия необходимо применять в ГИС-формате ландшафтно-экологический подход. За основу следует взять ландшафтную карту Казахстана в масштабе 1:7500000, в которой представлены все классы, подклассы, типы и виды ландшафтов степной зоны [1].

### **Заключение**

Проблема сохранения и восстановления фауны и биоразнообразия копытных видов млекопитающих степной зоны Казахстана становится актуальной. Предлагаются инновационные подходы к сохранению сайгака, возрождению утраченного степного тарпана, реинтродукции европейского зубра, а также конструирование экологического каркаса изучаемого региона.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1989. 212с.
2. Мелдебеков А.М., Бекенов А.Б. Динамика численности и охрана сайгака в Казахстане. Териофауна Казахстана и сопредельных территорий. Алматы, 2009: 175-180.
3. Кох Р., Грачев Ю., Жакипбаев А. и др. Ретроспективная оценка падежа антилопы сайги *Saiga tatarica tatarica* в Западном Казахстане в 2010-2011 года. Зоологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2012: 130-132.
4. Гордиенко О.Я., Ковтун И.П. Пастереллез больших песчанок в Муюнкумах. Матер. V научн. конф. Противочумных учреждений Средней Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1967: 353-354.
5. Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Алма-Ата: Наука, 1989. 212 с.
6. Кох Р., Грачев Ю., Жакипбаев А. и др. Ретроспективная оценка падежа антилопы сайга *Saiga tatarica tatarica* в Западном Казахстане. Териофауна Казахстана и сопредельных территорий. Алматы, 2009: 175-180.
7. Кожамкулова Б.С. Позднекайнозойские копытные Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1981. 144 с.
8. Мелдебеков А.М., Бекенов А.Б. Динамика численности и охрана сайгака в Казахстане. Териофауна Казахстана и сопредельных территорий. Алматы, 2009: 185-190.
9. Мека-Меченко Т.В., Некрасова Л.Е. Лухнова Л.Ю. и др. Биологические свойства штамм пастарелл, выделенных в 2010-2013 гг. в Кызылординской и Западно-Казахстанской областях Казахстана. Матер. межд. научно-практ. конф. Уральской противочумной станции. Уральск, 2014: 169-171.
10. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. Реинтродукция степного тарпана: мечта или реальность. Известия НАН РК, серия биологическая и медицинская. 2015, 31 (Т. 4): 88-97.
11. Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А., Серикбаева А.Т. и др. Проблемы конструирования экологического каркаса Республики Казахстан. Известия НАН РК, серия биологическая и медицинская. 2017, 38 (Т. 2): 219-224.
12. Переладова О.Б. Возрождение степного тарпана. Степной бюллетень. Новосибирск, 2001. 10: 6-9.
13. Williams I., Kubelnik A.R., Lila K.I. et.al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetics markers. Nucl. Acids. Res. 1990. 18 (22): 496-497.
14. [Online: 20.12.2015] <http://www.kaztag.kz/news/detail/254035>.

15. Красота В.Ф., Джапаридзе Н.М. и др. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 2005. 424 С.
16. [Online: 20.12.2015] <http://www.dixinews.kz/article/14311>.
17. 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>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-11005/.
18. Нурушев М.Ж. Об эволюции аборигенных популяций лошадей, или где впервые одомашнена лошадь? Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 1: 23 с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-1/Articles/NMZ-2018-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-11004.

Получена 25.02.2018

(Контактная информация: **Нурушев Мурат Жусыпбекович** – доктор биологических наук, академик РАЕН, Заслуженный деятель науки РК, профессор кафедры экологии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева; адрес: 010000, Республика Казахстан, Астана, ул. Мунайтпасова, 5; E-mail: [nurushev@mail.ru](mailto:nurushev@mail.ru))

---

---

## LITERATURA

1. Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Alma-Ata: Nauka, 1989. 212s.
2. Meldebekov A.M., Bekenov A.B. Dinamika chislennosti i ohrana sajgaka v Kazahstane. Teriofauna Kazahstana i sopredel'nyh territorii. Almaty, 2009: 175-180.
3. Koh R., Grachev YU., ZHakipbaev A. i dr. Retrospektivnaya ocenka padezha antilopy sajgi *Saiga tatarica tatarica* v Zapadnom Kazahstane v 2010-2011 goda. Zoologicheskie issledovaniya v Kazahstane i sopredel'nyh stranah. Almaty, 2012: 130-132.
4. Gordienko O.YA., Kovtun I.P. Pasterellez bol'shikh peschanok v Muyunkumah. Mater. V nauchn. konf. Protivochumnyh uchrezhdenij Srednej Azii i Kazahstana. Alma-Ata, 1967: 353-354.
5. Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Alma-Ata: Nauka, 1989. 212 s.
6. Koh R., Grachev YU., ZHakipbaev A. i dr. Retrospektivnaya ocenka padezha antilopy sajga *Saiga tatarica tatarica* v Zapadnom Kazahstane. Teriofauna Kazahstana i sopredel'nyh territorij. Almaty, 2009: 175-180.
7. Kozhamkulova B.S. Pozdnekajnozojskie kopytnye Kazahstana. Alma-Ata: Nauka, 1981. 144s.
8. Meldebekov A.M., Bekenov A.B. Dinamika chislennosti i ohrana sajgaka v Kazahstane. Teriofauna Kazahstana i sopredel'nyh territorij. Almaty, 2009: 185-190.
9. Meka-Mechenko T.V., Nekrasova L.E. Luhnova L.YU. i dr. Biologicheskie svojstva shtamm pastarell, vydelennyh v 2010-2013 gg. v Kzylordinskoj i Zapadno-Kazahstanskoj oblastyah Kazahstana. Mater. mezhd. nauchno-prakt. konf. Ural'skoj protivochumnoj stancii. Ural'sk, 2014: 169-171.
10. Nurushev M.ZH., Bajtanaev O.A. Reintrodukciya stepnogo tarpана: mechta ili real'nost'. Izvestiya NAN RK, seriya biologicheskaya i medicinskaya. 2015, 31 (T. 4): 88-97.
11. Nurushev M.ZH., Bajtanaev O.A., Serikbaeva A.T. i dr. Problemy konstruirovaniya ehkologicheskogo karkasa Respubliki Kazahstan. Izvestiya NAN RK, seriya biologicheskaya i medicinskaya. 2017, 38 (T. 2): 219-224.
12. Pereladova O.B. Vozrozhdenie stepnogo tarpана. Stepnoj byulleten'. Novosibirsk, 2001. 10: 6-9.
13. Williams I., Kubelnik A.R., Lila K.I. et.al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetics markers. Nucl. Acids. Res. 1990. 18 (22): 496-497.
14. [Online: 20.12.2015] <http://www.kaztag.kz/news/detail/254035>.

15. Krasota V.F., Dzhaparidze N.M. i dr. Razvedenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh. M.: Kolos, 2005. 424 S.
16. [Online: 20.12.2015] <http://www.dixinews.kz/article/14311>.
17. Nurushev M.Zh., Bajtanaev O.A. Problemy i metody spaseniya sajgaka (Saiga tatarica L.) v Kazahstane. Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra UrO RAN. 2018. 1: 19 с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-1/Articles/ZNM-2018-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-11005/.
18. Nurushev M.Zh. Ob ehvolyucii aborigennyh populyacij loshadej, ili gde vpervye odomashnena loshad'? Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra UrO RAN. 2018. 1: 23 с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-1/Articles/NMZ-2018-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-11004.

**Образец ссылки на статью:**

Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А., Серикбаева А.Т., Нуртазин Д.М., Хабиболла А.Н. Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия фауны копытных млекопитающих степей Казахстана. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 2: 13 с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-2/Articles/NMZ-2018-2.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-12002.