

УДК 599.735.53:591.5

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ САЙГАКА РОССИИ И КАЗАХСТАНА¹

© 2021 г. Т.Ю. Каримова, А.А. Луцкекина, В.М. Неронов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 119071, г. Москва, Ленинский просп., д. 33. E-mail: rustabcom@gmail.com

Поступила в редакцию 24.11.2020. После доработки 01.12.2020. Принята к публикации 02.12.2020

С начала XX в. численность сайгака (*Saiga tatarica tatarica* L., 1766) дважды резко сокращалась в результате деятельности человека. Но если в первый раз численность всех четырех популяций – Северо-Западного Прикаспия, Устюртской, Волго-Уральской и Бетпакдалинской – восстановилась и к 70-80-м годам прошлого века насчитывала более 1 млн. голов, то во второй раз (с начала XXI в.) увеличение количества этих копытных отмечено только для двух популяций – Волго-Уральской и Бетпакдалинской. Цель проведенного исследования заключалась в анализе биологических параметров четырех популяций и выяснении различий, позволивших сайгакам, обитающим на территории Волго-Уральского междуречья и Бетпакдалы, преодолеть фазу депрессии и начать восстанавливать свою численность. В конце XX века экономическая обстановка в государствах, где в то время был распространен сайгак, привела к росту браконьерства среди населения, что послужило причиной резкого сокращения общей численности этих копытных до 50 тыс. особей. Площадь основного ареала сократилась в 50 раз для популяции сайгаков Северо-Западного Прикаспия, в 2.4-5 раз для трех других популяций. Протяженность и массовость сезонных миграций также сократились, а сайгаки популяции Северо-Западного Прикаспия перешли практически к оседлому образу жизни. В период низкой численности для всех популяций отмечено уменьшение количества стад разного размера, встречаемых на протяжении всего года, а в 56-100% случаев регистрируются стада численностью до 50 голов. В начале 2000-х годов основные биологические параметры, характеризующие четыре популяции сайгака, были сопоставимы, причем доля взрослых самцов и выход молодняка на 1 самку в июле-августе в популяции Северо-Западного Прикаспия были выше, чем в трех других популяциях ($11.5 \pm 1.9\%$ и 0.81 ± 0.18 экз. против $8.7 \pm 3.8\%$ и 0.48 ± 0.40 экз., соответственно). Рост численности Бетпакдалинской и Волго-Уральской популяций стал возможен благодаря государственной поддержке Казахстана, содействию международных фондов эффективной охраны, а также ведению просветительской работы среди населения, что позволило значительно снизить пресс браконьерства.

Ключевые слова: сайгак, численность, пространственное распределение, миграции, структура популяций, плодовитость.

DOI: 10.24411/1993-3916-2021-10151

За последние 500 лет человеческая деятельность привела к исчезновению 869 видов живых существ (The IUCN ..., 2007), а крупных млекопитающих, вес которых превышает 20 кг, не стало в более чем 80% наземных экосистем (Morrison et al., 2007). Еще около 150 лет назад, в пастбищных экосистемах преобладали крупные мигрирующие копытные (Frank et al., 1998), многие из которых впоследствии исчезли или сократили свою численность в результате расширения сельскохозяйственной деятельности, включая развитие животноводства, из-за потери или фрагментации мест обитания, строительства новых объектов, в том числе и линейной инфраструктуры (Harris et al., 2009), а также прямого преследования.

¹ Работа выполнена по теме НИР Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Госзадание № 0109-2019-0009 «Фундаментальные проблемы охраны живой природы и рационального использования биоресурсов».

История существования сайгака – обитателя открытых ландшафтов аридных пространств Евразии, похожа на качели – то он находился на грани исчезновения из-за массовой охоты; то снова многочисленные стада «возвращенных к жизни» сайгаков в периоды миграции насчитывали десятки тысяч особей (Жирнов, 1982).

Еще в начале XVIII века ареал сайгака (*Saiga tatarica tatarica* L., 1766) простирался от предгорий Карпат на западе до равнин Синьцзяна на востоке (Кириков, 1966). Чрезмерный промысел, индустриализация и сельскохозяйственное освоение этих территорий привели к тому, что в начале XX в. сайгак встречался только в нетронутых человеком самых глухих уголках Северо-Западного Прикаспия и Туранской низменности, а общая его численность оценивалась примерно в 1000 голов (Банников и др., 1961).

После того как в СССР в 1921 г. сайгак, как исчезающий вид, был взят под усиленную охрану и вступил в силу полный запрет охоты на него, а также благодаря высокой плодовитости вида, стал отмечаться постепенный рост численности. К середине прошлого века, после заселения антилопами пригодных для постоянного обитания участков степей и пустынь, сформировались четыре практически полностью обособленные популяции: Северо-Западного Прикаспия (СЗП), Волго-Уральская (ВУ), Устюртская (У) и Бетпакдалинская (БД). Высокая численность животных позволила в 1951 г. открыть промысел на территории Северо-Западного Прикаспия, а в 1954 г. – и в отдельных районах Казахстана.

В начале 1980-х гг. общая численность сайгака оценивалась примерно в 1.2 млн. голов (400 тыс. – в СЗП и 800 тыс. – в Казахстане; Сайгак ..., 1998). Многочисленным стадам сайгака ничто не мешало сосуществовать с миллионными стадами мелкого и крупного рогатого скота: например, в конце 1980-х – начале 1990-х гг. в Калмыкии, где обитала основная популяция сайгака (СЗП), насчитывалось 3.38 млн. мелкого и 0.36 млн. крупного рогатого скота (Габунщина, 2010), а в Казахстане – 35.6 млн. и 9.7 млн., соответственно (Экономика ..., 2020).

Распад Советского Союза, последовавшие за ним годы экономического кризиса, открытие границ и практически свободная внешняя торговля, а также увеличение спроса на рога сайгака в Китае и ряде стран Юго-Восточной Азии привели к росту браконьерства по всему ареалу. К началу 2000-х гг. ситуация выглядела критической, – на территории СЗП насчитывалось всего около 20 тыс. особей и менее 30 тыс. в трех популяциях, обитающих на территории Казахстана (Близнюк, 2009; Грачев и др., 2009).

Ряд жестких мер, предпринятых Правительством Казахстана, эффективные мероприятия по охране сайгака, подкрепленные научно-исследовательскими работами, эколого-просветительские мероприятия, проводимые среди местного населения, позволили переломить ситуацию для популяций, обитающих на территории Казахстана – их численность начала расти, достигнув к весне 2015 года 242.5 тыс. голов (Обзорный ..., 2015). В то же время, на территории СЗП, несмотря на усилия по охране, предпринимаемые на разных уровнях, численность сайгака продолжала снижаться, и к 2015 г., согласно экспертным оценкам, составила всего 4-5 тыс. особей (Каримова, Лушкекина, 2018). В последние два-три года специалистами отмечается тенденция к незначительному росту количества антилоп – около 6.35 тыс. голов в 2020 г. (Все о сайгаке ..., 2020). Как было показано ранее (Каримова и др., 2020), высокая плодовитость вида, сохранившаяся в популяции сайгака СЗП и в условиях депрессии численности, не могла быть реализована в полной мере из-за крайне низкого уровня половозрелых самцов. Однако наблюдающееся улучшение половозрастной структуры популяции позволяет с некоторой осторожностью говорить об ее выходе из затянувшегося периода депрессии численности (Богун, 2019).

Цель проведенного исследования заключалась в анализе биологических параметров, характеризующих четыре популяции сайгака, и выяснении различий, позволивших сайгакам, обитающим на территории Волго-Уральского междуречья и Бетпакдалы, преодолеть фазу депрессии и начать восстанавливать свою численность. Для этого было выполнено сравнение пространственного размещения, этологической структуры, половозрастного состава и некоторых репродуктивных показателей, которые характерны для популяций сайгака ВУ, У, БД и СЗП.

Материалы и методы исследований

Для характеристики состояния популяций и проведения соответствующего анализа были собраны и структурированы все материалы по биологии сайгака четырех перечисленных выше

популяций, имеющиеся в открытых источниках (Фадеев, Слудский, 1982; Сайгак ..., 1998; Близнюк, 2009; Грачев и др., 2009; Украинский, Украинский, 2017 и др.), а также данные собственных многолетних наблюдений.

С сожалением приходится констатировать, что ни во времена Советского Союза, ни в постсоветское время на территории Казахстана, в отличие от СЗП, не проводилось регулярных долговременных мониторинговых наблюдений за популяциями сайгака. Имеющиеся в открытых источниках данные обрывочны и отражают состояние трех казахстанских популяций в разные временные периоды с 1949 по 2019 гг. Для проведения сравнительного анализа этот временной отрезок был поделен на два интервала – годы с высокой численностью сайгака (до 1997 г.) и годы депрессии численности – с 1998 г., как это было сделано при изучении состояния популяции сайгака СЗП (Каримова и др., 2020).

В качестве биологических параметров были выбраны такие, как плодовитость и яловость самок, соотношение полов новорожденных, приплод и половозрастной состав популяции, определяемые в июле-августе. Для расчета этих показателей использовались методики, описанные ранее (Каримова и др., 2020).

Изучение этологической структуры, в частности популяции сайгака СЗП, осуществлялось круглогодично во время полевых исследований путем визуальных наблюдений с фиксацией размера встреченных стад.

Все статистические расчеты проводились в программе Statistica 8.0.

Результаты и обсуждение

Численность. Численность сайгака существенно менялась на протяжении изучаемого периода (рис. 1). В СЗП максимальная численность сайгака (около 600-800 тыс. особей) была описана для 50-х гг. прошлого века, а для Казахстана самыми многочисленными (около 1.2 млн. голов были) были 1970-е гг. (Сайгак ..., 1998).

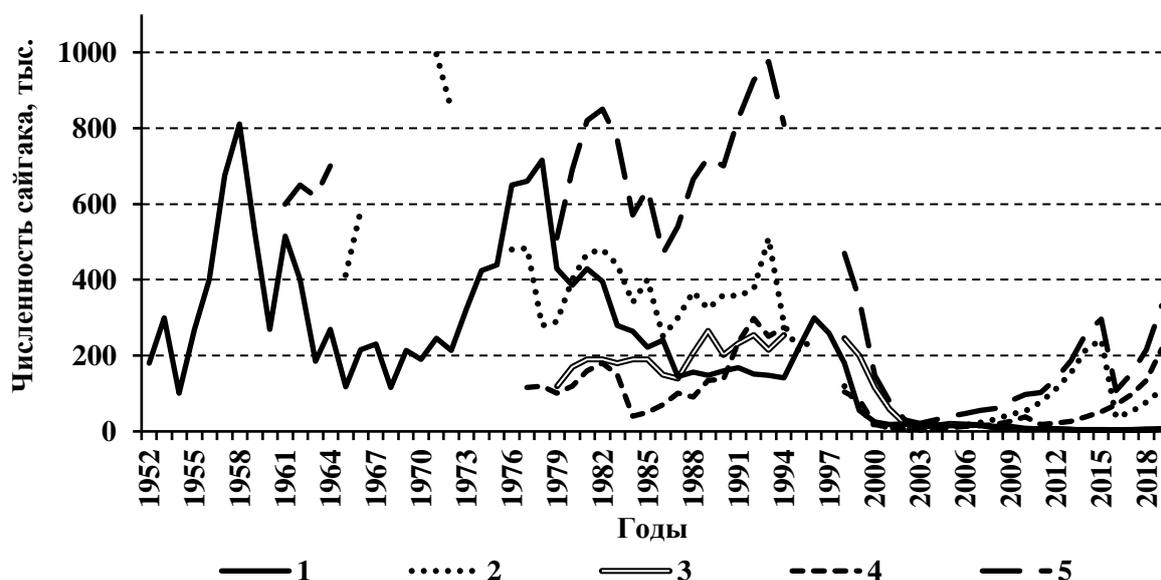


Рис. 1. Динамика численности популяций сайгака: Северо-Западного Прикаспия (1), Бетпакадалинской (2), Устюртской (3), Волго-Уральской (4) и для территории Казахстана в целом (5).

Основными факторами, приводящими к изменению численности в популяциях сайгака, считаются: 1) климатические (суровые зимы, дзуд [бескормица в зимний период в результате образования ледяной корки на поверхности снега] и засухи в вегетационный период); 2) биотические (болезни, паразиты и хищники); 3) антропогенные (прямые – промысел и браконьерство, и косвенные – сокращение и фрагментация мест обитания, возникающие вследствие интенсификации сельского хозяйства; уменьшение кормовой емкости пастбищ; строительство преград в виде каналов, дорог, заборов на полях и пастбищах на путях кочевков и сезонных миграций).

Сайгак, как вид, в ходе эволюции выработал высоко адаптированную экологическую стратегию (подвижность, стадность, высокая плодовитость, полигамия и т.д.), направленную на нейтрализацию последствий влияния неблагоприятных абиотических и биотических факторов (Жирнов, 1982). В таблице 1 приведены сведения о наиболее массовых случаях гибели сайгаков, произошедших в результате природных катастрофических событий за последние 70 лет.

Таблица 1. Случаи массовой гибели сайгаков, произошедшие в результате воздействия наиболее значимых абиотических и биотических факторов в 1950-2020 гг. (по: Сайгак ..., 1998; Близнюк, 2009; Обзорный ..., 2015; Нурушев, Байтанаев, 2017 с добавлениями).

Годы	Дзуд*		Ящур		Пастереллез	
	СЗП	Казахстан **	СЗП	Казахстан	СЗП	Казахстан
1950	+***	+	-	-	-	-
1951	-****	+	-	-	-	-
1952	-	+	-	-	-	-
1954	150000	-	-	-	-	-
1955	-	-	-	+	-	-
1956	+	-	-	+	-	-
1957	-	-	40000	-	-	-
1958	-	-	+	+	-	-
1967	-	-	-	50000 (БД)	-	-
1968	+	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	+	-	-
1972	+	40000 (БД)	+	-	-	-
1973	-	+(ВУ)	-	-	-	-
1974	-	-	-	+	-	-
1976	-	+(БД)	-	-	-	-
1977	-	100000 (БД)	+	-	-	-
1981	-	-	-	-	-	70000-100000 (БД)
1984	-	+(БД)	-	-	-	100000 (ВУ)
1985	+	+(БД)	-	-	-	-
1987	+	-	-	-	-	-
1988	-	45000 (БД)	-	-	-	270000 (БД)
1994	-	120000 (БД)	-	-	-	-
1997	-	35000 (БД)	-	-	-	-
1999	+	-	-	-	-	-
2010	+	-	-	-	-	11920 (ВУ)
2011	-	-	-	-	-	441 (ВУ)
2012	-	-	-	-	-	1000 (БД)
2013	-	-	-	-	-	1500 (БД)
2015	-	-	-	-	-	211200 (БД)

Примечания к таблице 1: * – данные за декабрь предыдущего года и январь-март текущего, ** – для Казахстана в скобках указана популяция (ВУ – Волго-Уральская, БД – Бетпақдалинская), -*** – событие не отмечалось, +**** – событие отмечалось, но не приводило к массовой гибели сайгаков.

С 1950-х гг. случаев массовой гибели среди животных в У популяции не отмечалось, а в популяции сайгака СЗП – за последние 60 лет. Наиболее подверженной воздействию внешних факторов оказалась БД популяция, в которой численность неоднократно снижалась в два и более раз. Но даже после таких крупных потерь сайгаки, обладающий высокой плодовитостью, оказался способным в течение нескольких лет восстанавливать свою численность (рис. 1).

Снижение численности популяций, происходящее при ухудшении условий обитания и за счет нарушения их демографической структуры (уменьшение доли размножающихся самок, а у полигамных видов, каким и является сайгак, и вследствие снижения доли взрослых самцов ниже критического уровня), может привести к уменьшению генетического разнообразия и возникновению эффекта «скрытого бутылочного горлышка». Утрата генетического разнообразия в значительной степени касается функционально значимых генов и генных комплексов, обуславливающих устойчивость животных к неблагоприятным факторам среды, в первую очередь, к резким климатическим изменениям и т.п. (Kholodova et al., 2006). Преодолеть это «горлышко» сайгакам, обитающим на территории Казахстана, видимо, оказалось проще, чем животным из популяции СЗП, т.к. в начале депрессии численности, согласно предварительным исследованиям (личное сообщение М.В. Холодова), уровень генетического разнообразия в популяции сайгака СЗП был несколько ниже, чем у копытных из БД и ВУ популяций, которые на протяжении предшествующих 50-ти лет неоднократно подвергались воздействию неблагоприятных факторов среды.

Официальный государственный промысел сайгаков на территории бывшего Советского Союза велся много лет и при соблюдении биологических норм изъятия (обычно не более 20% от предпромысловой (осенней) численности животных) не наносил вреда популяциям. Однако отмечались случаи чрезмерного промысла, например, в Казахстане в 1975-1977 гг., когда численность сайгаков достигла своего максимума и они стали наносить ущерб сельскохозяйственным культурам. Промысловые заготовки сайгаков в этот период составляли 35-39% от имеющегося поголовья, в результате чего численность животных к 1978-1979 гг. сократилась в 2-3 раза (Жирнов, 1982). В последующие годы случаев перепромысла допущено не было, а сокращение норм изъятия позволило к 1981 г. восстановить численность сайгака на территории Казахстана до уровня 1976 г. (рис. 1). На территории СЗП чрезмерный промысел сайгака в 1976-1980 гг. привел к сокращению популяции, и даже его закрытие в 1984 и 1987-1989 гг. не смогло исправить ситуацию, которая осложнилась начавшейся масштабной антропогенной трансформацией экосистем, в первую очередь на территории Калмыкии.

Всего на протяжении 40 лет (1951-1990 гг.) в Северо-Западном Прикаспии было добыто 2.24 млн. особей сайгаков, а в Казахстане (1955-1993 гг.) – 5.5 млн. (Сайгаки ..., 1998).

В 90-е годы прошлого века экономический кризис в странах СНГ вызвал неуправляемый рост браконьерства. Из популяций целенаправленно изымались самцы, чьи рога и по сей день ценятся в традиционной китайской медицине, что повлекло за собой образование дисбаланса в половозрастной структуре популяций. Из-за нехватки половозрелых самцов численность всех популяций снизилась. В связи с этим постановлениями правительств как Республики Казахстан, так и субъектов Российской Федерации к началу 2000-х гг. были введены запреты любого охотничьего промысла или добычи сайгака, которые, периодически продлеваясь, действуют до настоящего времени.

Несмотря на то, что и в России (в 2013 г.), и в Казахстане (в 2018 г.) произошло ужесточение статей Уголовного кодекса, касающихся охоты на сайгака и обращения с их дериватами, отдельные случаи браконьерства все еще продолжают отмечаться.

Особенно эффективно борьба с браконьерством ведется в Казахстане (табл. 2), что, несомненно, приносит свои плоды – численность популяций ВУ и БД растет в последние годы, несмотря на случившиеся в 2010-2015 гг. эпизоотии пастереллеза на территории их обитания (табл. 1).

Как отмечалось выше, в результате проведения многолетнего промысла было выяснено, что изъятие из популяции до 20% особей не наносит значительного ущерба ее существованию (Жирнов, 1982). Большое число выявляемых случаев браконьерства в ВУ и БД популяциях в последние годы не может быть сопоставимо с масштабами государственных заготовок XX века. Хотя, по мнению казахстанских ученых, резкое падение численности трансграничной с Узбекистаном Устюртской популяции до 1300 особей в 2015 г. и слабый ее прирост в последующие годы вызвано именно браконьерской охотой (Отчет ..., 2015; Байдавлетов и др., 2018).

В период 2010-2019 гг. на территории Республики Калмыкия выявлены всего 22 случая незаконной охоты на сайгака, послужившие основанием для возбуждения нескольких уголовных дел (Калмыцкая ..., 2016; Богун, 2019). Но исследование, проведенное в 2018 г. (Филиппова, 2018), показало, что на территории СЗП ведется нелегальная торговля рогами сайгака, а авторы лично видели в 2014 г. в степи три головы сайгаков с отпиленными рогами (Каримова, Луцкекина, 2018).

Пространственная структура популяций. Параллельно с изменением численности изменяется и площадь ареала сайгака (Сайгак ..., 1998; Грачев, Бекенов, 2006; Близнюк, 2009; Грачев и др., 2009; Салихов, 2016).

Таблица 2. Факты незаконной охоты на сайгаков в Казахстане в 2007-2020 гг. (по: Мигушин, Горских, 2018; Портнягина, 2020 с добавлениями)

Показатели	Количественные показатели незаконной охоты на сайгака													
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Выявлено фактов	12	12	15	38	32	46	57	79	27	50	58	43	26	34
Изыято рогов	57	127	129	1822	95	5487	423	1174	2138	1419	1174	328	733	2500

Наибольшие изменения произошли на территории, где обитает популяция сайгака СЗП (рис. 2). С 50-х годов прошлого века площадь ареала этой популяции сократилась более чем в 50 раз, и сайгак перестал совершать сезонные миграции (табл. 3), периодически кочуя на незначительные расстояния в поисках корма. В популяциях сайгака, обитающих на территории Казахстана, эти изменения были не столь велики: здесь ареал сокращался от 2.4 раз (ВУ) до 5 раз (У), при этом массовость и протяженность миграций снизились всего в 1.5-2.5 раза.

В настоящее время в связи с ростом численности наблюдается постепенное расширение ареалов Волго-Уральской и Бетпакдалинской популяций сайгака.

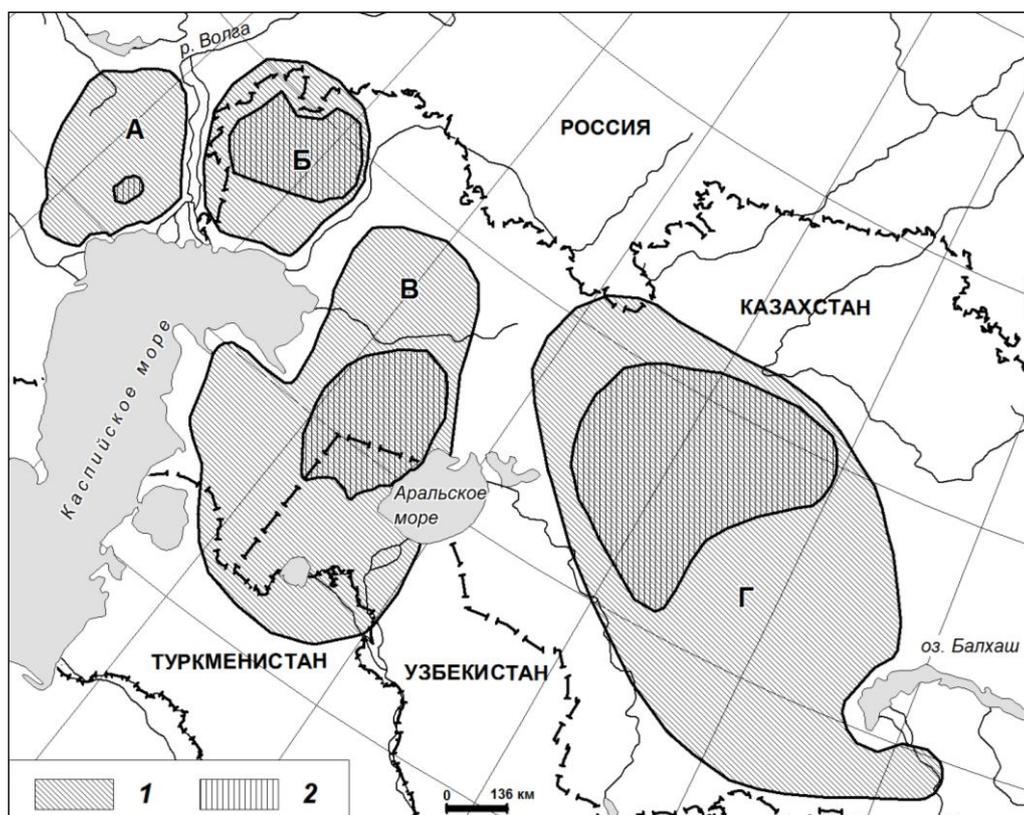


Рис. 2. Ареал популяций сайгака: Северо-Западного Прикаспия (А), Волго-Уральской (Б), Устыртской (В), Бетпакдалинской (Г) при высокой численности до 1997 г. (1) и низкой – после 1998 г. (2).

Этологическая структура. Для сайгака, обитателя открытых ландшафтов, свойственна групповая организация, при которой характерно образование в разные сезоны года стад различной величины и состава, а также более крупных социальных группировок – скоплений (Сайгак ..., 1998). Высокая стадность обеспечивает безопасность, в первую очередь отдельным животным, при нападении хищников, а также способствует быстрому перемещению большого количества особей на далекие расстояния, что крайне важно при засухах или выпадении большого количества снега в пределах постоянной области обитания этих копытных.

При этом стадность коррелирует с общей численностью животных. Если в Казахстане в 70-е гг. XX в. при высоком уровне численности в апреле мелкие стада (численностью до 50 особей) составляли 35%, средние (51-500 особей) – 30% и крупные (более 500 особей) – 35% (Фадеев, Слудский, 1982), то при низком уровне численности во время авиаучетов, проводимых в апреле 2005-2008 гг., мелкие стада составляли 83.4-100% встреч, средние – 0-16.6%, крупные – 0-0.6% (Грачев и др., 2009).

Таблица 3. Площадь ареала и длина миграционных путей разных популяций сайгака (по: Близнак, 2009; Грачев и др., 2009 с добавлениями).

Популяции	Годы максимальной численности		Годы минимальной численности	
	Площадь ареала, тыс. км ² (годы)	Миграционный путь, км	Площадь ареала, тыс. км ² (годы)	Миграционный путь, км
Северо-Западного Прикаспия	100-120 (1956-1960)	420	2-3 (2010-наст. время)	Нет миграций
Волго-Уральская	138 (1972-1993)	470	57 (2000-2005)	150-200
Устьуртская	435 (1972-1993)	1140	87 (2010-наст. время)	400-500
Бетпакдалинская	758 (1972-1993)	800	226 (2000-2005)	400-600

В СЗП в годы высокой численности в апреле наблюдалась похожая картина – мелкие стада сайгака составляли 35.6%, средние – 37.5%, крупные – 26.9% (Сайгак ..., 1998). А в 2014-2020 гг. – в годы низкой численности – на мелкие стада приходилось 56.1%, средние – 29.8%, крупные – 14.1%. Такие достаточно высокие, по сравнению с Казахстаном, показатели встреч средних и больших по размеру стад можно объяснить тем, что в последние 10 лет сайгак обитает на небольшой площади, преимущественно в пределах ООПТ экорегиона Черные Земли. Следует отметить, что на этой территории мониторинговые работы ведутся постоянно, и формирующиеся в апреле отдельные скопления фиксируются по несколько раз, что увеличивает их долю при определении стадности. В Казахстане же исследования, как правило, проводились при авиаучетах на достаточно большой территории, что не позволяло регистрировать одно и то же стадо несколько раз.

Сравнительный анализ данных, имеющихся для периодов высокой и низкой численности, показал, что количество сайгаков в скоплениях на местах отела уменьшилось пропорционально общей численности копытных – от десятков и сотен тысяч особей в 60-90-х годах прошлого века (Фадеев, Слудский, 1982; Сайгак ..., 1998) до 1-5 тыс. животных в Казахстане в 2004-2008 гг. (Грачев и др., 2009) и в 2014-2016 гг. в СЗП (Каримова, Лушкекина, 2018).

Плодовитость и структура популяции. Для сравнения плодовитости самок и половозрастной структуры всех популяций было использовано два временных интервала (1986-1995 и 2004-2009 гг.), для которых имелся достаточный для анализа объем данных, отражающих состояние популяций перед началом снижения численности и на период ее депрессии.

В 1986-1995 гг. в популяции СЗП регистрировалось больше взрослых самцов (15.7±5.7%), чем в казахстанских популяциях (13.9±6.6%), но эти различия статистически не значимы (Mann-Whitney $U_{(9,22)}=80.5$, $P=0.42$). По данным Л.В. Жирнова (1982), в отдельные годы при промысле из популяций выборочно изымались самцы (их доля среди добываемых животных достигала 37% в СЗП и 50-60% в Казахстане), что могло привести к изменениям в половозрастной структуре казахстанских популяций. Также на снижение средней доли самцов, несомненно, повлиял дзуд, отмеченный зимой 1984, 1985 и 1988 гг., когда погибла часть сайгаков БД популяции и, в первую очередь, это

ослабленные после гона взрослые самцы, которые особенно подвержены воздействию неблагоприятных факторов (Сайгак ..., 1998). И это подтверждается самой низкой долей самцов в БД популяции в анализируемый период – $11.3 \pm 7.8\%$. Большое количество взрослых самцов, характерное для популяции сайгаков СЗП в те годы, не повлияло на общую плодовитость самок, которая была статистически значимо ниже (1.18 ± 0.23^2 экз.), чем в казахстанских популяциях – 1.47 ± 0.19 экз. (Mann-Whitney $U_{(5,15)}=12.0$, $P=0.03$). Вероятно, это было связано с уменьшением количества и качества кормов, вызванного сокращением местообитаний в СЗП в эти годы из-за интенсивного развития сельского хозяйства с его животноводческим компонентом. Однако, несмотря на это, численность популяции все еще оставалась достаточно высокой (140-240 тыс. голов). Доля яловых самок в популяции СЗП была несколько выше ($10.2 \pm 6.1\%$), чем среди самок в казахстанских популяциях – $9.5 \pm 6.3\%$, но эти различия статистически не значимы (Mann-Whitney $U_{(5,15)}=32.5$, $P=0.66$). Доля же самцов среди новорожденных сайгачат, наоборот, в СЗП была статистически значимо ниже, чем в популяциях на территории Казахстана – $48.5 \pm 2.2\%$ и $51.8 \pm 3.7\%$, соответственно (Mann-Whitney $U_{(6,11)}=11.5$, $P=0.03$). В этот период приплод популяций (выход молодняка на 1 самку – стандартный показатель для июля-августа) был выше в СЗП (0.79 ± 0.17 экз.), чем в трех казахстанских популяциях – 0.67 ± 0.25 экз., но эти различия статистически не значимы (Mann-Whitney $U_{(9,22)}=60.0$, $P=0.15$). Это можно объяснить более низкой смертностью молодняка, отмечаемой в первые четыре месяца в СЗП – $38.7 \pm 16.3\%$, против $52.1 \pm 4.0\%$ в ВУ, $52.7 \pm 17.7\%$ в БД и $67.0 \pm 10.7\%$ в У популяциях.

Период 2004-2009 гг. во всех популяциях характеризуется снижением практически всех важных для размножения показателей, причем для казахстанских популяций оно статистически значимо. Общая плодовитость самок в СЗП снизилась до 0.82 ± 0.39 экз. (Mann-Whitney $U_{(5,5)}=5.0$, $P=0.12$), а в Казахстане до 0.85 ± 0.31 экз. (Mann-Whitney $U_{(15,6)}=0.5$, $P=0.00$). На 1 самку в июле-августе в СЗП приходилось 0.81 ± 0.18 сайгачонка, что даже выше чем в 1986-1995 гг. (Mann-Whitney $U_{(9,5)}=22.0$, $P=0.95$), а в Казахстане всего 0.48 ± 0.40 (Mann-Whitney $U_{(22,7)}=37.0$, $P=0.04$). Доля взрослых самцов в популяции СЗП снизилась до $11.5 \pm 1.9\%$ (Mann-Whitney $U_{(9,5)}=10.0$, $P=0.09$), а в Казахстане до $8.7 \pm 3.8\%$ (Mann-Whitney $U_{(22,15)}=85.0$, $P=0.01$). На основе проведенного статистического анализа можно сделать вывод, что состояние популяции сайгака СЗП в 2004-2009 гг., характеризующееся, как минимум, такими показателями, как приплод и доля взрослых самцов, было несколько лучше, чем в казахстанских популяциях, в целом, хотя эти различия статистически и не значимы. В наихудшем положении находилась Устюртская популяция, где доля взрослых самцов составляла всего $4.9 \pm 1.7\%$, а общая плодовитость самок – 0.57 ± 0.02 экз.

Исходя из того, что основные биологические параметры анализируемых популяций в начале 2000-х годов были сопоставимы, причину, в результате которой их численность на настоящий момент значительно отличается, следует, видимо, искать среди внешних факторов. Ранее мы пришли к выводу, что к снижению численности сайгака в популяции СЗП привела нехватка половозрелых самцов, сохранявшаяся на протяжении достаточно продолжительного времени (Каримова и др., 2020). Также, на территории Северо-Западного Прикаспия для изолированной популяции сайгака утрата и сокращение пригодных местообитаний, видимо, играют не последнюю роль. Так, согласно данным за 2019 г., в Республике Калмыкия, где в свое время обитала основная часть популяции сайгака СЗП, на долю сельскохозяйственных земель приходится 84.5% территории (Калмыкия в цифрах, 2020), из которых пастбища занимают 77.4%, а пастбищная нагрузка составляет 55.6 голов на 1 км² (из них 46.5 голов приходится на овец и коз – основных конкурентов сайгака за ресурсы). В Казахстане же пастбищная нагрузка тоже высокая – 74.7 голов на 1 км² (из них 48.2 – мелкий рогатый скот; В Казахстане ..., 2020). Но с учетом огромных казахстанских пространств, где обитает сайгак, и того, что сельскохозяйственные земли занимают только 40.1% территории (Тажибаева, 2019), а на долю пастбищ из них приходится 43.9%, многочисленные стада сайгаков могут легче найти себе пропитание и имеют возможность для совершения протяженных миграций.

Как отмечалось выше, численность трансграничной (Казахстан–Узбекистан) Устюртской популяции остается на крайне низком уровне, в первую очередь из-за браконьерской охоты, а также

² Общая плодовитость самок оценивается в количестве рожденных детенышей на каждую самку из всей популяции (прим. авт.).

из-за наличия препятствий на путях миграций.

Несмотря на то, что доля самцов в ВУ и БД популяциях была и остается низкой на протяжении остаточного длительного времени – в 2004-2009 гг. ($12.9 \pm 2.9\%$ и $9.1 \pm 2.1\%$, соответственно), а в 2017 г. – $11.7-14.2\%$ в ВУ и $5.3-9.2\%$ в БД (Байдавлетов и др., 2018), численность этих популяций значительно увеличилась. Это произошло не только из-за высокой плодовитости сайгаков, но и благодаря вмешательству человека. В Казахстане в деле возрождения сайгака активно участвует не только государство (принятие ряда законодательных актов, значительное и стабильное финансирование, создание новых особо охраняемых территорий в местах обитания сайгака, усиление охранных мероприятий, в т.ч. организация специальных мобильных групп по охране сайгака и других редких видов животных, позволивших значительно снизить пресс браконьерства), но и ряд международных фондов и организаций. Просветительская работа среди населения, включающая в себя образовательные мероприятия и широкомасштабные природоохранные акции, разработку и распространение различных иллюстрированных материалов, таких как плакаты и листовки, изготовление и демонстрация фильмов, также принесла свои положительные результаты (Украинский и др., 2019).

Выводы

Выработанные в ходе эволюции жизненные стратегии сайгака (раннее вступление в размножение и высокая плодовитость самок, полигамия, стадность, миграции и др.) позволили виду сохраниться со времен мамонтовой фауны в изменяющихся условиях среды. После снижения численности, вызванной естественными причинами – суровые зимы, дзуд, засухи, болезни и хищники, эти копытные достаточно быстро ее восстанавливают. Но к влиянию человека (интенсивное развитие сельского хозяйства, промысел, браконьерство и т.д.) сайгаки адаптироваться так и не смогли.

1. В конце XX в. экономическая обстановка в странах, на территории которых обитал сайгак, привела к росту браконьерства среди населения, что послужило причиной резкого сокращения общей численности этих копытных с 1.2 млн. особей до 50 тыс. Площадь основного обитания сократилась – в 50 раз для популяции сайгаков СЗП, в 2.4-5 раз для казахстанских популяций. Протяженность и массовость сезонных миграций сократились, а популяция СЗП перешла практически к оседлому образу жизни.

2. В период низкой численности для всех популяций отмечено уменьшение количества стад разной численности, встречаемых на протяжении всего года, а стада численностью до 50 голов отмечены в 56-100% случаев.

3. В начале 2000-х гг. основные биологические параметры, характеризующие четыре популяции сайгака, были сопоставимы, причем доля взрослых самцов и выход молодняка на 1 самку в июле-августе в популяции СЗП были выше, чем в казахстанских популяциях ($11.5 \pm 1.9\%$ и 0.81 ± 0.18 экз. против $8.7 \pm 3.8\%$ и 0.48 ± 0.40 экз. соответственно).

4. Рост численности БД и ВУ популяций стал возможен благодаря организации эффективной охраны при поддержке государственных органов и международных фондов и ведению просветительской работы среди населения, что позволило значительно снизить пресс браконьерства.

При действенной охране, как это показано на примере БД и ВУ популяций, сайгак способен восстановить свою численность за достаточно непродолжительный период, хотя максимум, отмеченный в 70-80-хх гг. прошлого века (когда общая численность составляла около 1.2 млн. голов), вряд ли будет достигнут. Это связано с утратой местообитаний, особенно характерной для территории СЗП, где обитает изолированная популяция сайгака.

Следует отметить, что сохранение популяции сайгака СЗП и восстановление ее численности в настоящее время зависит в большей степени от тех мер, которые будут предприняты на разных уровнях. Кроме организации эффективной охраны и полномасштабного мониторинга, это и недопущение фрагментации мест обитания сайгака за счет снятия разного рода препятствий для кочевков, улучшение качества местообитаний, создание новых охраняемых территорий разного уровня в наиболее подходящих местообитаниях и объединение их путем создания экологических коридоров в единую сеть, расширение и активизация эколого-просветительской деятельности. Такой комплекс мероприятий должен, в конечном итоге, принести свои плоды.

Благодарности. Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам заказчика «Степной» и его директору В.Г. Калмыкову, оказавшим большую помощь в сборе материала для данного

исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Банников А.Г., Жирнов Л.В., Лебедева Л.С., Фандеев А.А. 1961. Биология сайгака. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 336 с.
- Байдавлетов Е.Р., Грачев А.А., Кантарбаев С.С., Сапарбаев С.К., Байдавлетов Р.Ж., Бекманов Н.М., Грачев Ю.А. 2018. Учет и мониторинг сайгаков в Казахстане в 2017 г. // Saiga News. Выпуск 23. С. 19-23.
- Близнюк А.И. 2009. Сайгак калмыцкой популяции. Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар». 554 с.
- Богун С.А. 2019. Состояние популяции сайгака в заповеднике «Черные земли»: проблемы и перспективы ее сохранения // Научные труды Национального парка «Хвалынский». Сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции «Особо охраняемые природные территории: прошлое, настоящее, будущее». Хвалынский, 17-18 октября 2019 г. Саратов: Амирит. С. 7-14.
- В Казахстане увеличилось поголовье скота. 2020 [Электронный ресурс https://forbes.kz/news/2020/06/12/newsid_227295 (дата обращения 15.10.2020)].
- Все о сайгаке – призрак степи. 2020 [Электронный ресурс <https://wwf.ru/species/saygak-prikaspiyskiy/saiga/> (дата обращения 15.10.2020)].
- Габунщина Э.Б. 2010. Особенности развития сельского хозяйства Республики Калмыкия в переходный период // Вестник Калмыцкого института гуманитарных исследований РАН. № 2. С. 90-95.
- Грачев Ю.А., Бекенов А.Б. 2006. Состояние популяций и перспективы сохранения сайгака в Казахстане // Степной бюллетень. № 21-22. С. 15-17.
- Грачев Ю.А., Мелдебеков А.М., Бекенов А.Б. 2009. Численность, структура и воспроизводство популяций сайгака в Казахстане // Степной бюллетень. № 27. С. 47-50.
- Жирнов Л.В. 1982. Возвращенные к жизни (экология, охрана и использование сайгаков). М.: Лесная промышленность. 224 с.
- Калмыкия в цифрах. 2020 [Электронный ресурс https://astratstat.gks.ru/storage/mediabank/Калмыкия_в_цифрах_2020.pdf (дата обращения 3.11.2020)].
- Калмыцкая правда. 2016. Если останется последний сайгак, в этом будем виноваты мы все [Электронный ресурс <http://halmgynn.ru/4494-esli-ostanetsya-posledniy-saygak-v-etom-budem-vinovaty-my-vse.html> (дата обращения 15.10.2020)].
- Каримова Т.Ю., Луцкекина А.А. 2018. Особенности пространственного размещения и этологической структуры популяции сайгака на территории заказника «Степной» (Астраханская область) // Экосистемы: экология и динамика. Т. 2. № 1. С. 73-91 [Электронный ресурс <http://www.ecosystemsdynamic.ru> (дата обращения 15.10.2020)].
- Каримова Т.Ю., Луцкекина А.А., Неронов В.М., Пюрвенова Н.Ю., Арылов Ю.Н. 2020. Биологические особенности популяции сайгака Северо-Западного Прикаспия в периоды разной численности // Аридные экосистемы. Т. 26. № 4 (85). С. 51-58. [Karimova T.Yu., Lushchekina A.A., Neronov V.M., Pyurvenova N.Yu., Arylov Yu.N. 2020. Biological Features of the Northwest Pre-Caspian Saiga Population at Different Sizes // Arid Ecosystems. Vol. 10. No. 4. P. 298-304.]
- Кириков С.В. 1966. Промысловые животные, природная среда, человек. М.: Наука. 348 с.
- Мигушин А.А., Горских В.Г. 2018. Состояние популяции сайгаков в Казахстане // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 18 декабря 2017 г. С. 42-45.
- Нурушев М.Ж., Байтанаев О.А. 2018. Проблемы и методы спасения сайгака (*Saiga tatarica* L.) в Казахстане // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. № 1. С. 1-19 [Электронный ресурс <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-1/Articles/ZNM-2018-1.pdf> (дата обращения 15.10.2020)].
- Обзорный отчет. 2015 [Электронный ресурс https://www.cms.int/sites/default/files/document/Saiga_MOS3_Overview_Report_of_Conservation_Status_Rus.pdf (дата обращения 3.11.2020)].
- Отчет по итогам основной деятельности РОО «Казахстанская ассоциация сохранения биоразнообразия» за 2011-2015 гг. 2015 [Электронный ресурс https://www.cms.int/sites/default/files/document/Отчет_АСБК_2011-2015_R.pdf (дата обращения 3.11.2020)].
- Портнягина Н. 2020. Пришла сайга... столоваться [Электронный ресурс <https://www.kazpravda.kz/articles/view/prishla-saiga-stolovatsya> (дата обращения 3.11.2020)].
- Сайгак: филогения, систематика, экология, охрана и использование. 1998 / Ред. В.Е. Соколов, Л.В. Жирнов. М.: Типография Россельхозакадемии. 356 с.
- Салихов Т.К. 2016. Современное состояние уральской популяции сайгаков на территории проектируемого государственного природного резервата «Бокейорда» Западно-Казахстанской области // Гидрометеорология и экология. № 4. С. 147-156.

- Тажобаева Ж.О. 2019. Повышение эффективности управления земельными ресурсами республики Казахстан // София. № 2. С. 57-63.
- Украинский В.В., Украинский Е.В. 2017. Некоторые данные, полученные в результате мониторинга Бетпакдалинской популяции сайгака до массового падежа 2015 года // Биологическое разнообразие азиатских степей. Материалы III Международной научной конференции (24-27 апреля 2017 г., Костанай, Казахстан). Костанай. С. 127-132.
- Украинский В.В., Украинский Е.В., Переладова О.Б. 2019. Методика мониторинга сайгака для поддержки сохранения вида: пример бетпакдалинской популяции // Степной бюллетень. № 51-52. С. 58-63.
- Фадеев В.А., Слудский А.А. 1982. Сайгак в Казахстане (Экология, хозяйственное значение). Алма-Ата: Наука Казахской ССР. 160 с.
- Филиппова А. 2018. Отчет по исследованию нелегального рынка дериватов сайгака на территории РФ. Международный фонд защиты животных IFAW. М. 13 с.
- Экономика Казахской ССР. 2020 [Электронный ресурс https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика_Казахской_ССР (дата обращения 3.11.2020)].
- Frank D.A., McNaughton S.J., Tracy B.F. 1998. The Ecology of the Earth's Grazing Ecosystems Profound functional similarities exist between the Serengeti and Yellowstone // BioScience. Vol. 48. No. 7. P. 513-521.
- Harris G., Thirgood S., Hopcraft J.G.C., Cromsigt J.P.G.M., Berger J. 2009. Global decline in aggregated migrations of large terrestrial mammals // Endangered species research. Vol. 7. P. 55-76.
- Kholodova M.V., Milner-Gulland E.J., Easton A.J., Amgalan L., Arylov Iu.A., Bekenov A., Grachev Iu.A., Lushchekina A.A., Ryder O. 2006. Mitochondrial DNA variation and population structure of the Critically Endangered saiga antelope *Saiga tatarica* // Oryx. Vol. 40. No. 1. P. 1-2.
- Morrison J.C., Sechrest W., Dinerstein E., Wilcove D.S., Lamoreux J.F. 2007. Persistence of Large Mammal Faunas as Indicators of Global Human Impacts // Journal of Mammalogy. Vol. 88. No. 6. P. 1363-1380.
- The IUCN Red List of Threatened Species. 2007 [Электронный ресурс https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/species_extinction_05_2007.pdf (дата обращения 3.11.2020)].