

УДК 599.735.53:591.5

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ САЙГАКА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ В ПЕРИОДЫ РАЗНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ<sup>1</sup>

© 2020 г. Т.Ю. Каримова\*, А.А. Луцкина\*, В.М. Неронов\*,  
Н.Ю. Пюрвенова\*\*, Ю.Н. Арылов\*\*

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

\*\*Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова  
Россия, 358000, г. Элиста, ул. Пушкина, д. 11. E-mail: [kalmsaiga@mail.ru](mailto:kalmsaiga@mail.ru)

Поступила в редакцию 28.03.2020. После доработки 20.04.2020. Принята к публикации 01.06.2020

Численность популяции сайгака (*Saiga tatarica tatarica* L., 1766), обитающего на территории Северо-Западного Прикаспия, на протяжении последних 20 лет остается на крайне низком уровне. Сравнение некоторых биологических параметров популяции в периоды разной численности позволило выявить ряд особенностей, характерных для фазы ее депрессии. Так, наряду со снижением численности сайгака (с 800 тыс. в 1958 г. до 4.5 тыс. в 2016 г.) сократилась и площадь его обитания (с 60-70 тыс. км<sup>2</sup> до 2-3 тыс. км<sup>2</sup> соответственно), и значительная часть популяции перешла к оседлому образу жизни на охраняемых территориях экорегиона «Черные земли». Нехватка половозрелых самцов в популяции (менее 10%) на протяжении продолжительного времени привела к сокращению ее прироста и, следовательно, к снижению численности. При этом общая плодовитость самок сократилась (с  $1.27 \pm 0.25$  сайгачонка в годы высокой численности до  $0.92 \pm 0.39$  в последнее время) из-за увеличения яловости среди разных возрастных групп, что вызвано недостатком самцов в популяции. Самцов в популяции рождается больше, чем самок (51.9% и 48.1% соответственно). Увеличившийся вес новорожденных сайгачат (в среднем на 100 г как самцов, так и самок) и снизившаяся их смертность в первые дни после рождения (при благоприятных погодных условиях) косвенно говорят о нормальном протекании эмбриогенеза и достаточном количестве и качестве кормов. Увеличение доли половозрелых самцов приведет к росту численности популяции, репродуктивные функции которой практически не изменились в период ее депрессии.

**Ключевые слова:** сайгак, Северо-Западный Прикаспий, численность, половозрастной состав, репродуктивные показатели, пространственное распространение.

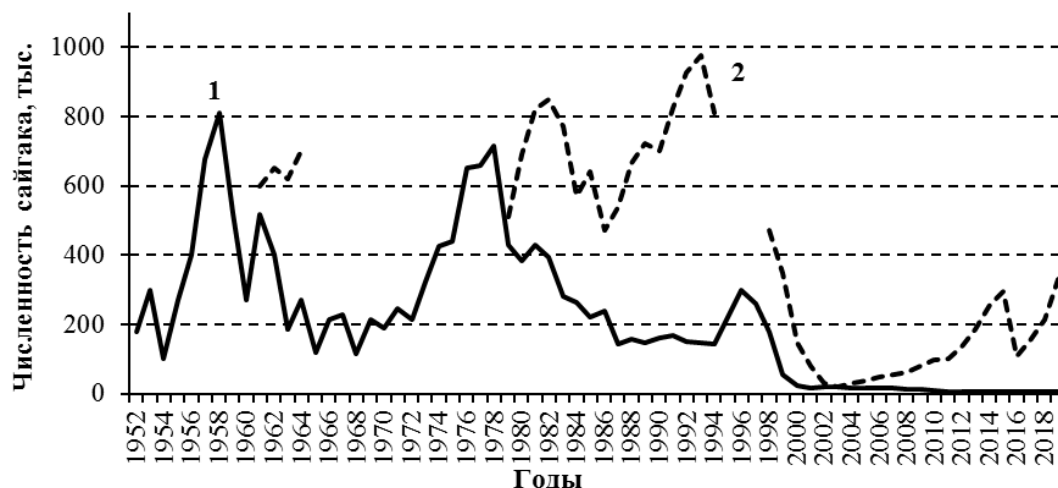
**DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10118**

Согласно докладу Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экологическим системам (IPBES), посвященному глобальной оценке биоразнообразия и экосистемных услуг, в настоящее время около миллиона видов растений и животных находится под угрозой исчезновения, что вызвано деятельностью человека (The Global ..., 2019). При этом, как указывает J.C. Briggs (2017), самой большой проблемой в вопросах сохранения видов является не их вымирание, а сокращение численности до такой степени, когда многие виды существуют лишь как остатки своего прежнего изобилия, что связано, по мнению экспертов (Шварц, 2004; Pimm et al., 2014), с изменениями климата и загрязнением окружающей среды, сменой систем землепользования, а также прямым преследованием видов (охота и промысел).

Сайгак (*Saiga tatarica tatarica* L., 1766), обитающий в Северо-Западном Прикаспии (СЗП), испытал на себе все перечисленные выше воздействия (Сайгак ..., 1998; Арылова, 2009; Близнюк,

<sup>1</sup> 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».

2009; Каримова, Луцкеина, 2018). Еще в середине 50-х гг. прошлого столетия численность популяции насчитывала около 800 тыс. особей (Банников и др., 1961), но промысел, развитие сельского хозяйства и инфраструктуры привели к тому, что к концу 1980-х гг. численность сайгака сократилась до 150-160 тыс. (Сайгак ..., 1998). Неконтролируемая браконьерская охота, которая активизировалась после распада СССР, а также последовавшая приостановка работы всех бюджетных структур, в том числе и природоохранных, привели к резкому падению численности популяции сайгака в СЗП – до 15-20 тыс. в 2006 г. (Мельников, Сидоров, 2009) с последующим ее снижением до 4-5 тыс. в 2015 г. (Каримова, Луцкеина, 2018; рис. 1). По мнению ряда экспертов (Kuhl et al., 2009), это самое быстрое сокращение численности, зарегистрированное когда-либо для млекопитающих в мире.



**Рис. 1.** Динамика численности сайгака на территории Северо-Западного Прикаспия (1) и Казахстана (2).

Несмотря на предпринимаемые меры – в 2013 г. сайгак был включен в перечень «особо ценных диких животных и водных биологических ресурсов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации», за незаконную добычу, содержание, приобретение, хранение, перевозку, пересылку и продажу которых наступает уголовная ответственность в соответствии со статьей 258.1 Уголовного кодекса Российской Федерации (2017), внесен в красные книги Республики Калмыкия (Электронный ..., 2015), Астраханской области (Сайгак ..., 2019) и Российской Федерации (Минприроды ..., 2020), его численность в СЗП пока остается на крайне низком уровне.

Следует отметить, что три популяции сайгака (Уральская, Бетпакдалинская и Устюртская), обитающие на территории Казахстана, в начале 2000-х гг. оказались в похожей ситуации, когда общая численность животных за 10 лет уменьшилась в 45 раз – с 976 тыс. в 1993 г. до 21,1 тыс. в 2003 г. (Грачев и др., 2009). Однако предпринятые меры (запрет охоты, который в начале 2020 г. продлен до 2023 года, и действенная охрана) позволили исправить положение и, несмотря на все еще отмечающиеся случаи браконьерства и эпизоотию пастереллеза, случившуюся в мае-июне 2015 года, когда согласно разным источникам погибло от 130 до 200 тыс. сайгаков (Милнер-Гулланд и др., 2016), в настоящее время численность этого вида оценивается в 331,9 тыс. (Цутер, 2019/2020).

Быстрому восстановлению численности, возрождению отдельных популяций, практически, из небытия, способствует высокая плодовитость сайгака – половозрелость у большинства самок наступает в 7-8-месячном возрасте, еще до момента достижения ими полного физического развития, а большинство самок старше полутора лет (иногда до 80% размножающихся особей) приносят двух детенышей (Банников и др., 1961). При этом плодовитость самок в отдельные годы может меняться под влиянием ряда факторов, в первую очередь климатических (Сайгак ..., 1998; Букреева, 2002). Так, после суровой зимы 1953-54 гг. в СЗП численность сайгака упала со 180 тыс. до 100 тыс. голов, но уже через год достигла прежнего уровня (Банников и др., 1961).

На основе данных о плодовитости, полученных в результате весеннего обследования популяции

сайгака в СЗП (Букреева, 2002), в годы его высокой численности (1951-1997 гг.) определялись квоты (от 180 тыс. сайгаков в 1959 г. до 11.5 тыс. в 1990 г.) и проводилось промысловое изъятие животных (Сайгак ..., 1998). В 1999 г. ввиду низкой численности сайгака был введен запрет на его добычу, а с 2003 г. – и на проведение научных исследований по определению плодовитости (Близнюк, 2009).

В современный период при относительно благоприятных климатических условиях в СЗП численность популяции сайгака уже на протяжении 20 лет остается на крайне низком уровне, проявляя лишь незначительную тенденцию к росту (Каримова, Лущекина, 2018), что не согласуется с описанными выше возможностями вида. Цель данного исследования состояла в оценке воспроизводственного потенциала сайгака в СЗП в периоды разной численности, для чего был проведен анализ многолетних изменений некоторых биологических показателей сайгака, связанных с репродуктивными функциями, половозрастным составом и пространственной структурой популяции.

### Материалы и методы

Для характеристики состояния популяции и проведения соответствующего анализа были собраны и структурированы все материалы по биологии популяции сайгака в СЗП, имеющиеся в открытых источниках (Банников и др., 1961; Сайгак ..., 1998; Букреева, 2002; Близнюк, 2009), а также данные собственных многолетних наблюдений. Временной период с 1949 по 2019 гг. был поделен на два интервала – годы с высокой численностью сайгака (до 1997 г.) и годы депрессии численности – с 1998 г., когда по данным А.И. Близнюка (2009) началось сокращение численности популяции сайгака в СЗП из-за возросшего уровня браконьерства, по настоящее время.

Анализ многолетних метеорологических данных метеостанций поселков Утта, Яшкуль и Комсомольский, расположенных вблизи ареала сайгака, и данных, почерпнутых из литературных источников, позволил выявить периоды с условиями, неблагоприятными для существования популяции сайгака в СЗП. Это годы, когда отмечалась засуха в течение вегетационного периода (1949, 1957, 1959, 1979, 1984, 1987, 1994, 1998, 2000, 2006, 2012 гг.), осадки и низкая температура в мае во время отела (1994, 1998, 2006, 2008 гг.), образование наста (дзуд) в зимние месяцы (1950, 1954, 1956, 1968, 1972, 1985, 1987, 1999, 2001, 2010 гг.).

Для решения поставленной задачи в качестве биологических параметров были выбраны плодовитость и яловость самок, вес и соотношение полов новорожденных, приплод и половозрастной состав популяции, определяемые в августе.

Эмбриональная плодовитость и яловость самок с 1951 по 2003 гг. (за исключением 1965, 1968-1970, 1972, 1984, 1987-1989 гг.) определялись путем изучения анатомического материала (у беременных самок регистрировали количество эмбрионов и их пол; определяли участие самок разных возрастов в размножении) животных в феврале-марте (Букреева, 2002; Близнюк, 2009).

Вес и соотношение полов новорожденных сайгачат определялись по единой методике, когда на трансектах, проложенных преимущественно там, где в результате рекогносцировки были обнаружены наибольшие концентрации сайгачат, проводилась фиксация местоположения детенышей, измерялся их вес, длина тела и, по возможности, определялся возраст (Арылова, 2009).

Половозрастной состав популяции в годы высокой численности определялся в ходе предпромыслового (до 1 октября) обследования по утвержденной методике (Сайгак ..., 1998), а в последние годы – с помощью визуальных наблюдений, проводимых в июле-августе в ходе автомобильных маршрутов в светлое время суток с фиксацией с помощью GPS мест встречи всех животных с указанием их пола и возраста (Каримова, Лущекина, 2018).

Все статистические расчеты проводились в программе Statistica 8.0.

### Результаты и их обсуждение

*Пространственная структура популяции.* В 50-60-е годы XX века, когда на территории СЗП наблюдалась высокая численность сайгака, оцениваемая примерно в 800 тыс. особей, площадь зоны основного обитания составляла 60-70 тыс. км<sup>2</sup> (Сайгак ..., 1998; Близнюк, 2009). Высокая стадность сайгаков приводила к достаточно быстрому истощению пастбищ, заставляя животных перемещаться на новые территории. Сайгаков, совершавших в поисках пропитания дальние миграции (протяженностью до 320 км), можно было встретить практически повсеместно далеко за пределами экорегиона «Черные земли» – на территории Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей, Ставропольского края, Республик Дагестан и Чечня (Сайгак ..., 1998; Близнюк, 2009).

Однако существовали районы сезонных скоплений, такие как восточные склоны Ергеней и южная часть экорегиона «Черные земли», где сайгаки предпочитали обитать зимой; весной в Сарпинской низменности проходил отел сайгаков, а в летний период сайгаки предпочитали пастись к северу и западу от места отела (Банников и др., 1961; Сайгак ..., 1998).

Начавшееся в 1970-е годы широкомасштабное хозяйственное освоение территории в районе Сарпинских озер – строительство дорог и поселков, распашка земель, разработка месторождений нефти и газа, сооружение сети оросительных каналов (Близнюк, 1995), привело к тому, что сайгаки были вытеснены на юг в экорегион «Черные земли» (Сайгак ..., 1998), а площадь основного обитания сайгака при этом сократилась до 48 тыс. км<sup>2</sup>. Рост поголовья мелкого домашнего скота в Калмыкии до 3.04 млн. в 1981 г. вынудил пока еще многочисленные в то время стада сайгаков (до 430 тыс.) совершать протяженные миграции в поисках лучших пастбищ (Близнюк, 2009). В те годы еще отмечались редкие заходы сайгака на территорию Ростовской области и в Дагестан (Миноранский, Даньков, 2016).

В дальнейшем, в связи с падением численности сайгака зона основного обитания стала сокращаться (Близнюк, 2009). В последние годы, несмотря на стремительный рост поголовья мелкого домашнего скота, в первую очередь в восточных районах Республики Калмыкия (Черноземельский, Юстинский и Яшкульский), – с 312.8 тыс. в 1998 г. до 1328.3 тыс. в 2019 г. (Поголовье ..., 2019), уже не столь многочисленные стада сайгаков не совершают протяженных миграций, предпочитая круглый год держаться на заповедных территориях (степной участок заповедника «Черные земли», Республика Калмыкия и заказник «Степной», Астраханская область) или вблизи них, на площади около 2-3 тыс. км<sup>2</sup> (Каримова, Луцкекина, 2018), что составляет лишь 10.2% от всех оптимальных мест обитания в этом регионе (Пальцын, 2016). По данным Э.А. Бабаева и Ю.А. Яровенко (2019), в последнее время в Дагестан сайгак уже не заходит.

Ранее было выдвинуто предположение о том, что сезонные миграции сайгака связаны с поиском пропитания, а в средние по увлажнению и снежности годы значительная часть популяции относительно оседла (Банников и др., 1961). Современное состояние популяции сайгака в СЗП и ее «оседлый» образ жизни полностью подтверждают это предположение.

Обычно в декабре в период гона, а также в летние месяцы сайгаки держатся в мелких стадах, что было обусловлено или особым состоянием животных (брачный период), или скудностью пастбищ во время засушливого периода. Образование крупных стад и скоплений происходило во время миграций и кочевок зимой, весной и осенью, а также в апреле и мае – во время отела (Сайгак ..., 1998; Близнюк, 2009). Социальная организация популяции сайгака в СЗП не претерпела изменений в связи со снижением ее численности (Каримова, Луцкекина, 2018), лишь уменьшился размер самих стад.

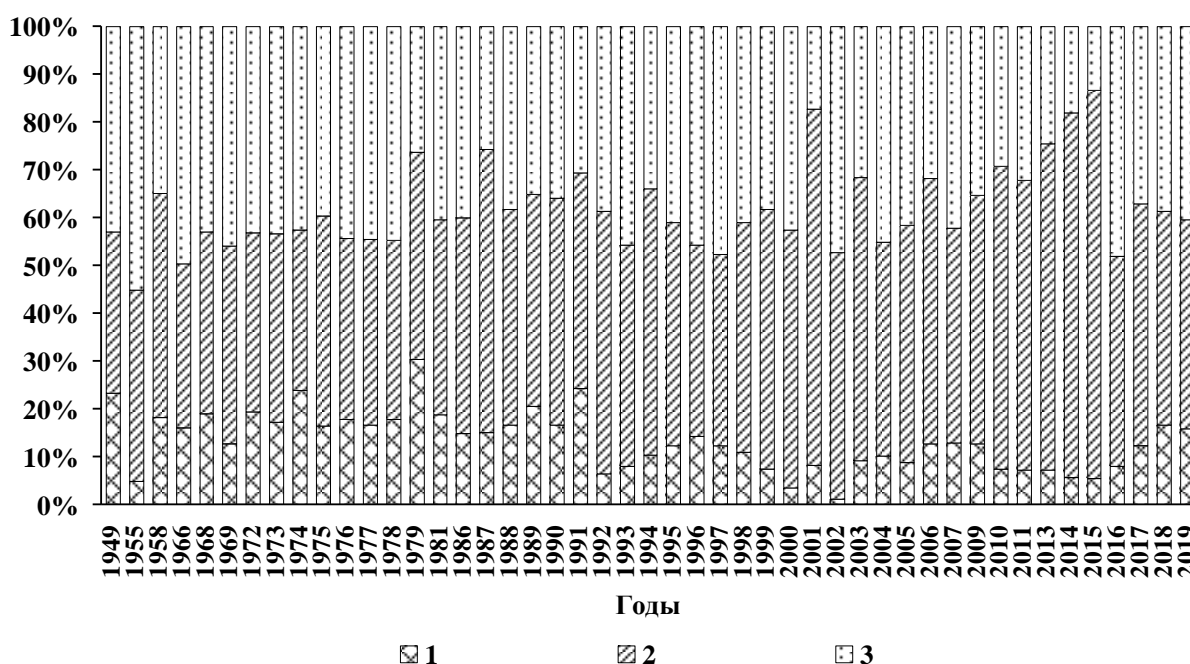
*Половозрастной состав популяции.* Распад Советского Союза и последовавший за ним экономический кризис привели к тому, что в начале 90-х гг. прошлого века браконьерская охота на сайгака приняла «промышленные масштабы». Особенно ценились половозрелые самцы, чьи рога до сих пор пользуются за границей повышенным спросом. В результате этого произошло нарушение половозрастного состава популяции (рис. 2) – доля взрослых самцов достоверно снизилась с 16.4±4.5% в 1949-1997 гг. до 9.2±3.9% с 1998 г. по настоящее время ( $t_{43}=5.6$ ,  $n_1=25$ ,  $n_2=20$ ,  $P<0.001$ ). Причем, если в годы с высокой численностью неблагоприятные погодные условия оказывали незначительное воздействие, то в период низкой численности доля самцов в популяции снижается из-за плохих погодных условий с 9.5±4.3% до 8.4±3.2%, но эти различия статистически не достоверны.

Случались и критические ситуации, когда доля самцов в популяции резко сокращалась. Так, зимой 1958-1959 гг. в результате чрезмерной промысловой добычи доля взрослых самцов уменьшилась к периоду гона до 1-2% (Банников и др., 1961); в 2000 г. из-за выборочного изъятия самцов к декабрю их доля составила 0.9% (Букреева, 2002); в 2002 г. – 0.6% (Milner-Gulland et al., 2003); а в 2014 г. – 0.72% (Летопись ..., 2014).

Несмотря на то, что в последние годы, благодаря предпринятым мерам по охране сайгака и высокой пластичности вида, доля самцов в популяции постепенно растет – до 15.8% в 2019 г. (Сайгачат ..., 2019), нехватка половозрелых самцов в популяции на протяжении достаточно продолжительного времени привела к сокращению ее воспроизводства, а, следовательно, и к снижению численности.

*Плодовитость популяции, вес и соотношение полов новорожденных.* Воспроизводство популяции обычно описывается такими показателями, как плодовитость и яловость самок, выход

молодняка на одну самку в августе (приплод) и др. Общая плодовитость самок в период высокой численности (когда во время гона доля взрослых самцов в популяции составляет около 15-20% и в размножении принимают участие самки всех возрастов) достоверно выше ( $1.27 \pm 0.25$ ), чем при низкой ( $0.92 \pm 0.39$ ;  $t_{18} = 2.5$ ,  $n_1 = 14$ ,  $n_2 = 6$ ,  $P = 0.03$ ). В целом, плодовитость самок в неблагоприятные по погодным условиям годы при высокой численности популяции вполне сопоставима с плодовитостью в разные годы периода низкой численности (рис. 3). Если при нормальном соотношении полов плодовитость самок (а, следовательно, и численность популяции) быстро восстанавливаются, то в годы низкой численности в популяции сайгаков в СЗП этого не происходит, так как из-за низкой доли самцов большинство самок остаются яловыми – до 63.8% молодых и 28.3% взрослых (Близнюк, 2009). Дополнительное увеличение яловых самок в отдельные годы также связано со случающимися засухами в вегетационный период. Так, из-за засухи, продолжавшейся с лета 2000 г. по весну 2001 г., в отеле не участвовало 97.2% молодых и 76.1% взрослых самок (Близнюк, 2009). Однако самки, участвующие в размножении, даже в таких экстремальных условиях сохраняют высокую плодовитость ( $1.29 \pm 0.06$ ), сравнимую с той, которая отмечалась в годы высокой численности ( $1.32 \pm 0.12$ ; Mann-Whitney  $U_{(5,3)} = 6$ ,  $P = 0.65$ ).

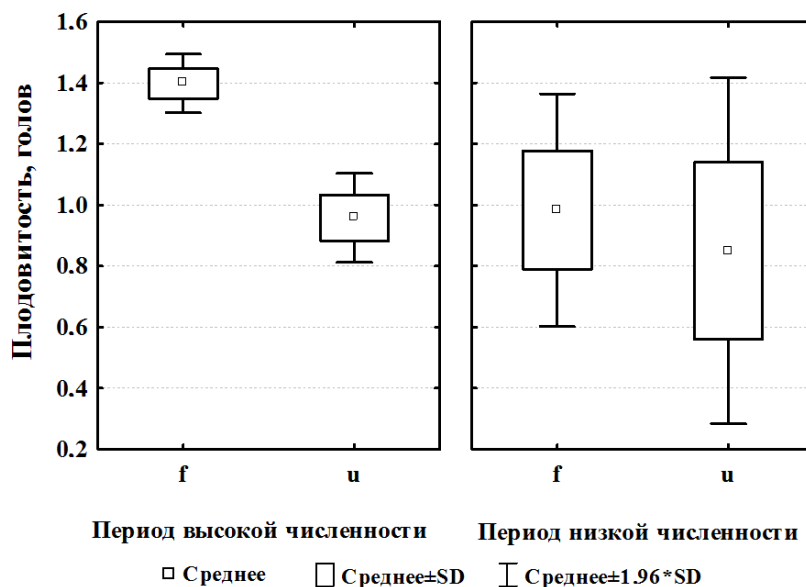


**Рис. 2.** Динамика половозрастной структуры популяции сайгака в СЗП в августе. Условные обозначения: 1 – половозрелые самцы, 2 – половозрелые самки, 3 – сеголетки обоих полов.

Ранее предполагалось, что преобладание самцов среди новорожденных сайгачат характерно для периодов высокой численности популяции, а уменьшение их доли происходит при ее депрессии (Банников и др., 1961; Сайгак ..., 1998). Результаты наших исследований показали, что, наоборот, в 1998-2012 гг. среди новорожденных сайгачат самцов было больше –  $51.9 \pm 5.6\%$  против  $49.2 \pm 2.1\%$  в 1957-1997 гг., хотя эти различия статистически не достоверны ( $t_{31} = -1.9$ ,  $n_1 = 18$ ,  $n_2 = 15$ ,  $P = 0.07$ ). Вероятно, это можно объяснить внутривидовыми механизмами регуляции численности вида, когда в связи с недостаточным количеством самцов в популяции их рождается больше.

Еще одной характеристикой благополучия популяции является вес новорожденных. По нашим данным в последние годы масса новорожденных сайгачат несколько увеличилась. Так, масса новорожденных самцов выросла с  $3.35 \pm 0.16$  кг в 1957-1997 гг. до  $3.48 \pm 0.20$  кг в 1998-2010 гг., но эти различия статистически не достоверны (Mann-Whitney  $U_{(7,12)} = 27$ ,  $P = 0.2$ ). Для самок отмечена аналогичная тенденция –  $3.18 \pm 0.18$  кг в 1957-1997 гг. и  $3.29 \pm 0.16$  кг в 1998-2010 гг. (Mann-Whitney  $U_{(7,12)} = 26.5$ ,  $P = 0.19$ ). Это не связано с увеличением процента рождающихся «одинок», которые заведомо имеют больший вес, чем детеныши из двойни. Анализ опубликованных данных по плодовитости (Близнюк, 2009) показал, что доля самок с одним эмбрионом (без учета яловых)

выросла незначительно – с  $66.5 \pm 11.9\%$  в годы высокой численностью до  $70.4 \pm 4.8\%$  с низкой (Mann-Whitney  $U_{(8,6)}=14.5$ ,  $P=0.22$ ). Известно, что ход развития приплода определяется условиями питания самок, начиная со второго месяца беременности (Петрищев, 1997), поэтому приведенные данные косвенно свидетельствуют о том, что в зоне обитания сайгака в СЗП обеспеченность животных кормами с середины прошлого века до настоящего времени не претерпела существенных изменений. Отмеченное увеличение увлажненности региона с 1986 г. (Шумова, 2020), вероятно, также повлияло на продуктивность пастбищ.



**Рис. 3.** Общая плодовитость самок в периоды разной численности популяции сайгака в СЗП и в годы с различными погодными условиями (**f** – благоприятные, **u** – неблагоприятные).

Еще одним доказательством нормального протекания эмбриогенеза у самок сайгака (и, соответственно, нормального питания) служит показатель смертности молодняка в первые 4 дня жизни – в 1998-2008 гг. отход молодняка в среднем составлял  $10.9 \pm 5.5\%$  (а в годы с благоприятными погодными условиями за этот период всего  $7.2 \pm 2.7\%$ ), что вполне сопоставимо с показателям конца 50-х годов –  $9.5\%$  (Банников и др., 1961). В некоторые годы (1994, 1998, 1999, 2000 и 2007 гг.) значительный процент гибели новорожденных сайгачат ( $16.5 \pm 4.5\%$ ) был обусловлен случившимися во время отела похолоданием и осадками.

Выход молодняка на одну самку в августе при высокой численности популяции также достоверно выше ( $0.99 \pm 0.25$ ), чем при низкой ( $0.67 \pm 0.27$ ;  $t_{44}=4.17$ ,  $n_1=26$ ,  $n_2=20$ ,  $P<0.001$ ). Снижение этого показателя по сравнению с плодовитостью самок на  $22.1\%$  и  $27.2\%$  при высокой и низкой численности популяции, соответственно, позволяет сделать вывод, что экологические условия существования популяции не значительно изменились в сравниваемые периоды.

### Выводы

Для популяции сайгака в СЗП в условиях депрессии численности (с 1998 г. по настоящее время) выявлены некоторые особенности:

1. В последние годы наряду со снижением численности сайгака на территории СЗП сократилась площадь его обитания. Большая часть популяции перешла к оседлому образу жизни на охраняемых территориях экорегиона «Черные земли», что связано как с низким фактором беспокойства, так и с достаточным количеством кормов.

2. Нехватка половозрелых самцов в популяции на протяжении достаточно продолжительного времени привела к сокращению ее прироста и, следовательно, снижению численности.

3. Общая плодовитость самок сократилась из-за увеличения яловости как взрослых, так и, особенно, молодых самок, что вызвано недостатком самцов в популяции. Плодовитость самок, участвующих в размножении, практически не изменилась.

4. При низкой численности самцов в популяции рождается немного больше, чем самок.

5. Увеличившийся вес новорожденных сайгачат и снизившаяся их смертность в первые дни (при благоприятных погодных условиях) в период депрессии численности косвенно говорят о нормальном протекании эмбриогенеза у беременных самок и достаточном количестве и качестве кормов.

Оказавшиеся примерно на одном уровне численности к 2003 г. популяции сайгака в России (18.5 тыс.) и Казахстане (21.2 тыс.) к 2020 г. подошли с совершенно разными результатами – около 7 тыс. и почти 332 тыс. соответственно. Отмеченный всеми исследователями длительный дисбаланс половозрастной структуры популяции сайгака в СЗП пока не позволил виду использовать свой воспроизводственный потенциал. Построенная ранее индивидуум-ориентированная модель популяции сайгака в СЗП (Родникова и др., 2019), позволяет сделать вывод, что быстрый рост популяции является видовой адаптацией как к экологическим условиям, характеризующимся частыми погодными катастрофическими явлениями (засуха, высокий снежный покров, дзуд и др.), так и к промыслу. Восстановление доли половозрелых самцов приведет к росту популяции, репродуктивные функции которой, исходя из приведенных выше данных, практически не изменились в период ее низкой численности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арылова Н.Ю. 2009. Экология сайгака (*Saiga tatarica tatarica* L., 1766) на территории Северо-Западного Прикаспия в условиях депрессии численности (на примере экорегиона Черные земли). Дис. ... канд. биол. наук. Ростов-на-Дону. 233 с.
- Бабаяев Э.А., Яровенко Ю.А. 2019. Современное состояние ареалов диких копытных в Дагестане // Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии. Ростов-на Дону, 17-19 апреля 2019 г. М.: Т-во научных изданий КМК. С. 19-21.
- Банников А.Г., Журнов Л.В., Лебедева Л.С., Фандеев А.А. 1961. Биология сайгака. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 336 с.
- Близнюк А.И. 1995. Роль хозяйственного освоения территории в изменении численности калмыцкой популяции сайгака // Биота и природная среда Калмыкии. М.-Элиста. С. 222-244.
- Близнюк А.И. 2009. Сайгак калмыцкой популяции. Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар». 554 с.
- Букреева О.М. 2002. Европейская популяция сайгака (*Saiga tatarica* L.) и факторы, определяющие ее состояние. Дисс... канд. биол. наук. М. 224 с.
- Грачев Ю.А., Мелдебеков А.М., Бекенов А.Б. 2009. Численность, структура и воспроизводство популяций сайгака в Казахстане // Степной бюллетень. № 27. С. 47-50.
- 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 06.02.2020)].
- Летопись природы ФГБУ государственного природного биосферного заповедника «Черные земли». Книга XVIII. 2014 [Электронный ресурс [http://zapovednik-chernyezemli.ru/wp-content/uploads/2015/11/Летопись\\_природы\\_2014\\_год.pdf](http://zapovednik-chernyezemli.ru/wp-content/uploads/2015/11/Летопись_природы_2014_год.pdf) (дата обращения 06.02.2020)].
- Мельников В.В., Сидоров С.В. 2009. Сайгак в России: современное состояние, сохранение и восстановление // Степной бюллетень. № 27. С. 42-46.
- Милнер-Гулланд Э.Дж., Морган Э., Кокк Р. 2016. Почему в считанные дни умерло более 200 тысяч сайгаков [Электронный ресурс <http://inosmi.ru/science/20161211/238369424.html> (дата обращения 06.02.2020)].
- Миноранский В.А., Даньков В.И. 2016. Сайгак (*Saiga tatarica* L.) – исчезающий в России вид // Юг России: экология, развитие. Т. 11. № 1. С. 88-103.
- Минприроды России впервые занесёт в Красную книгу РФ 29 новых видов птиц и 14 млекопитающих. Включена и касатка, и касатка. 2020 [Электронный ресурс [http://www.mnr.gov.ru/press/news/minprirody\\_rossii\\_vpervye\\_zanesyet\\_v\\_krasnuyu\\_knigu\\_rf\\_29\\_novykh\\_vidov\\_ptits\\_i\\_14\\_mlekoritayushchikh/](http://www.mnr.gov.ru/press/news/minprirody_rossii_vpervye_zanesyet_v_krasnuyu_knigu_rf_29_novykh_vidov_ptits_i_14_mlekoritayushchikh/) (дата обращения 23.03.2020)].
- Пальцын М.Ю. 2016. Оценка потенциальной пригодности местообитаний степных копытных в Республике Калмыкия и Забайкальском крае. Отчет по проекту ПРООН/ГЭФ 00072294 «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» [Электронный ресурс [http://savesteppe.org/project/docs/report\\_final\\_habitatmodel\\_ungulates2016.pdf](http://savesteppe.org/project/docs/report_final_habitatmodel_ungulates2016.pdf) (дата обращения 06.02.2020)].
- Петрищев Б.И. 1997. Характеристика эмбриогенеза сайгака (*Saiga tatarica*) и оценка состояния приплода // Зоологический журнал. Т. 76. № 2. С. 234-242.
- Поголовье скота на 1 декабря 2019 г. 2019 [Электронный ресурс [https://astratstat.gks.ru/storage/mediabank/Поголовье\\_скота\\_на\\_1\\_декабря\\_2019.pdf](https://astratstat.gks.ru/storage/mediabank/Поголовье_скота_на_1_декабря_2019.pdf) (дата обращения 06.02.2020)].

- Родникова А.Ю., Каримова Т.Ю., Луцкекина А.А., Ячменникова А.А., Грибов К.А., Рожнов В.В., Гольцман М.Е. 2019. Индивидуум-ориентированная модель популяционной динамики сайгака Северо-Западного Прикаспия // Saiga News. Вып. 24. С. 23-26.
- Сайгак: филогения, систематика, экология, охрана и использование. 1998 / Ред. В.Е. Соколов, Л.В. Жирнов. М.: Типография Россельхозакадемии. 356 с.
- Сайгак наконец-то внесён в Красную книгу Астраханской области. 2019 [Электронный ресурс <https://ast-news.ru/node/saygak-nakonets-to-vnesyen-v-krasnuyu-knigu-astrakhanskoy-oblasti/> (дата обращения 06.02.2020)].
- Сайгачат по осени считают. 2019 [Электронный ресурс <http://zapovednik-chernyezemli.ru/без-рубрики/сайгачат-по-осени-считают/> (дата обращения 06.02.2020)].
- Уголовный кодекс Российской Федерации. 2017 [Электронный ресурс <http://stykrf.ru> (дата обращения 06.02.2020)].
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. 2015. О внесении изменения в перечень видов (подвидов) животных, занесенных в Красную книгу Республики Калмыкия, утвержденный постановлением правительства Республики Калмыкия от 3 сентября 2013 г. № 409 [Электронный ресурс <http://docs.cntd.ru/document/453138870> (дата обращения 06.02.2020)]
- Цутер Ш. 2019/2020. Авиачет 2019 года показал рост численности всех популяций сайгака в Казахстане // Saiga News. 25. С. 16-17.
- Шварц Е.А. 2004. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. М.: Т-во научных изданий КМК. 112 с.
- Шумова Н.А. 2020. Анализ климатических условий в Республике Калмыкия за 1966-2017 гг. // Аридные экосистемы. Т. 26. № 3 (84). С. 23-29.
- Briggs J.C. 2017. Emergence of a sixth mass extinction? // Biological Journal of the Linnean Society. Vol. 122. Is. 2. P. 243-248.
- Kuhl A., Balinova N., Bykova E., Arylov Yu., Esipov A., Lushchekina A., Milner-Gulland E.J. 2009. The role of saiga poaching in rural communities: Linkages between attitudes, socio-economic circumstances and behavior // Biological Conservation. Vol. 143. P. 1442-1449.
- Milner-Gulland E.J., Bukreeva O.M., Coulson T., Lushchekina A.A., Kholodova M.V., Bekenov A.B., Grachev I.A. 2003. Reproductive collapse in saiga antelope harems // Nature. Vol. 422. P. 135.
- Pimm S.L., Jenkins C.N., Abell R., Brooks T.M., Gittleman J.L., Joppa L.N., Raven P.H., Roberts C.M., Sexton J.L. 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. Science. Vol. 344. Is. 6187. P. 1246752-1-1246752-10.
- The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. 2019. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 60 p. [Электронный ресурс [https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes\\_global\\_assessment\\_report\\_summary\\_for\\_policymakers.pdf](https://ipbes.net/sites/default/files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf) (дата обращения 06.02.2020)].