

Т.З. Бегілов<sup>1\*</sup>, Ю.А. Грачев<sup>2</sup>, Б.Е. Есжанов<sup>1</sup><sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;<sup>2</sup>Зоология институты, Алматы, Қазақстан

\*Хат-хабарларға арналған автор: talgat.begilov@mail.ru

## Еділ-Жайық популяциясы киіктерінің соңғы 40 жылдағы санының динамикасы және оған әсер етуші факторлар

Мақалада тарихи мәліметтердің, әдеби көздердің және авторлардың жеке зерттеулерінің негізінде киіктердің Еділ-Жайық популяциясын жалпы Қазақстан Республикасындағы басқа да киік популяцияларымен салыстыра отырып, территорияларды шаруашылық игерумен байланысты соңғы 40 жылдағы киік санының динамикасына талдау жасалып, олардың санына әсер ететін антропогендік, биотикалық, генетикалық, экологиялық факторлардың сипаты қарастырылған. Осы қарастырылып отырған уақыт аралығында киіктер популяциясы бірнеше рет эпизотиялардың салдарынан жаппай қырылуға ұшыраса, XX ғасырдың 90 жылдарының ортасынан бастап 2000 жылдардың ортасына дейін саны күрт азайып, қауіпті деңгейге дейін төмендеді және бұл құбылыс Қазақстандағы киіктердің үш популяциясына да тән болды. Киік жойылып кету қаупі бар жануарға айналды. Халықаралық, республикалық табиғат қорғау ұйымдарының дабыл қағуы, республика үкіметінің киіктерді қорғауға бағытталған шараларды қолға алуының арқасында соңғы жылдары киік саны біршама артты, әсіресе Еділ-Жайық популяциясы қалпына келді. 2000 жылдардағы киік санының күрт төмендеуіне рұқсатсыз аң аулаудың, пастереллез эпизотияларының тигізген әсері талданды. Соңғы бір-екі жылдағы Еділ-Жайық популяциясы саны артуының салдарынан киіктердің ауыл-шаруашылығымен күшті бәсекелестікке түсіп отырғаны және жайылымдарда үй жануарларымен (малмен) араласуы олардың бір-біріне түрлі ауруларды тарату мүмкіндігін тудыратыны қарастырылған. XX ғасырдың 60-90 жылдары аралығында киіктерді кәсіптік аулау жүргізіліп, санын реттеп отырған кезде Қазақстандағы киіктердің үш популяциясының да саны ұзақ жылдар бойы тұрақты болып келді. Еділ-Жайық популяциясы киіктерінің санының артуы олардың популяциясын реттеп отырудың қажет екенін көрсетіп отыр.

*Кілт сөздер:* киік, популяция, эпизоотия, пастереллез қоздырғышы, тіршілік ету ареалы, инфекциялар, браконерлік, миграция, резерват.

### *Kipicne*

Киік Евразияның шөлейт және шөл зонасының үйірімен көшіп жүретін ғажайып тұяқты жануары. Мамонт пен жүндес мүйізтұмсықтың замандасы бола отырып, олар 20 мың жыл бұрын мұз дәуірін басынан өткерген. Қазақстандағы жабайы тұяқты жануарлардың ішінде саны жөнінен ең үлкен киіктер — *Saiga tatarica* L. болып табылады [1].

Дүние жүзіндегі киіктердің тіршілік ету ареалының 80-85 % Қазақстанның территориясында. Мұнда бір-бірінен оқшау киіктердің үш популяциясы тіршілік етеді: Бетпақдала популяциясы (Балқаш көлі мен Арал теңіздерінің аралығында), Үстірт популяциясы (Арал және Каспий теңіздерінің аралығында) және Жайық популяциясы (Еділ және Жайық өзендерінің аралығында). Олар жыл сайын жыл маусымдарына, жауын-шашындар мен жердің отына қарай оңтүстіктен солтүстікке қарай және керісінше миграция жасайды [2].

XX ғасырдың соңына дейін киіктер кәсіптік аң түрі ретінде кеңінен қолданылды. Киік еті халықтың үлкен сұранысына ие болды, терісінен жоғары сапалы елтірі дайындалды. 1981-1985 жылдар аралығындағы бес жылда Қазақстанда 900 мың бас киік ауланып, олардан 14 мың тонна ет алынған. Киік өнімдерінің құны (ет пен мүйіз экспортын қоса есептегенде) 19 млн сомды құраған, ал таза пайда 10 млн сом болған. Киіктерді атуға республиканың арнайы маманданған үш мемлекеттік аңшылық өндірістік шаруашылығы рұқсат алған. Олар ет, тері, мүйіз сияқты әртүрлі өнімдерді дайындап отырған [1].

Республика территориясында 2000 жылдары киік саны қауіпті деңгейге дейін азайып кетті. Оны салыстырмалы түрде талдау үшін соңғы 41 жылда жүргізілген санақ жұмыстарының нәтижесі кесте күйінде берілген (1-кесте). Кестеге қарай отырып, киік санының ең төмен деңгейі 2003 жылға келгенін көреміз. Одан кейінгі жылдарда киікті толық құрып кетуден сақтап қалу мақсатында алынған шаралардың арқасында олардың саны жайлап көбейе бастады [3].

*Зерттеу материалдары мен әдістері*

Зерттеу нысаны шөлейтті далалардың тұяқты жануары киік (*Saiga tatarica* L.) және киіктің Қазақстандағы Еділ-Жайық популяциясы. Зерттеу материалдары авторлардың көпжылдық зерттеулері, Зоология институтының жыл сайынғы киік санақтарының нәтижелері, далалық экспедициялар барысында жинақталды. Зерттеу нәтижелері статистикалық мәліметтерді талдау және өзіндік мониторинг жасау мәліметтеріне негізделген.

Зерттеудің теориялық-әдістемелік негізін жалпы ғылыми әдістер: сипаттау, салыстыру, статистикалық, жүйелік талдау әдістері құрайды. Зерттеудің әдіснамасы кешенділік, кіріктірушілік, жүйелік, экологиялық, географиялық сияқты жалпы ұстанымдар мен тәсілдерге негізделген.

*Зерттеу нәтижелері және оларды талдау*

Қазақстанда киік антропогендік және экологиялық факторлардың әсерінен екі рет жойылып кету қаупіне ұшыраған. Бірінші рет XX ғасырдың 20-жылдары бұл жануардың жүздеген ғана дарасы Бетпақдаланың, Үстірттің және Еділ-Жайық өзендері аралығының ең алыс түкпірлерінде сақталып қалды. Осыған байланысты 1919 жылдың өзінде киіктерді аулауға толықтай тыйым салынды. Ол сирек кездесетін, жойылып бара жатқан түр ретінде қорғауға алынды. XX ғасырдың 40-жылдары Орталық Қазақстанда бірнеше жүз дарадан тұратын киік үйірлері кездескен. Саны мыңнан асатын тек бір ғана үйірдің кездескені атап көрсетілген. Бұл уақыттарды республикада 2-3 мың ғана киік тіршілік еткен [4, 5].

Киіктерді қорғау үшін қолға алынған шаралардың арқасында өткен ғасырдың 50-жылдардың аяғына қарай киік қайтадан кәсіптік аңшылық нысанына айналды. Яғни қырық жыл бойы (1958-1998 жылдар) бұл тұяқты жануар ең саны көп аңшылық-кәсіптік түр болды. Ол жылдары Қазақстанда 1 миллиондай киік тіршілік етті және ол елдің экономикасы үшін миллиондаған сомдық табыс көзі болды. Осы жылдардың ішінде барлығы 5,5 млн бас киік аулаңған, 90 мың тонна ет, 1,7 млн м<sup>2</sup> бағалы терілік шикізат, тек экспорттық өнім болып табылатын 250 тонна мүйіз өндірілген (1-кесте). Киіктерден өндірілген өнімдерді сатудан түскен пайда жыл сайын шамамен 3 млн АҚШ долларын құраған [1, 6].

1 - кесте

**Қазақстандағы киік популяциялары санының динамикасы**

Жылдар	Популяциялар			Қазақстан бойынша барлығы
	Бетпақдала популяциясы	Үстірт популяциясы	Жайық популяциясы	
1981	470 000	190 000	160 000	820 000
1982	480 000	190 000	180 000	850 000
1983	440 000	180 000	150 000	770 000
1984	340 000	190 000	40 000	570 000
1985	400 000	190 000	50 000	640 000
1986	250 000	150 000	70 000	470 000
1987	300 000	140 000	100 000	540 000
1988	368 000	207 000	90 000	665 000
1989	323 000	265 000	135 000	723 000
1990	361 000	202 000	138 000	701 000
1991	357 000	232 000	236 000	825 000
1992	375 000	254 000	298 000	927 000
1993	510 000	216 000	250 000	976 000
1994	282 000	254 000	274 000	810 000
1995	212 000	-	-	-
1996	248 000	107 000	-	-
1997	-	-	-	-
1998	60 000	246 000	104 000	410 000
1999	64 000	200 000	84 000	348 000
2000	15 000	116 000	17 500	148 500

1 кестенің жалғасы				
2001	12 000	58 000	9 400	79 400
2002	4 000	19 100	6 800	29 900
2003	1 800	12 900	6 500	21 200
2004	6 900	15 000	8 800	30 700
2005	9 900	19 600	10 000	39 600
2006	16 800	17 800	12 800	47 400
2007	22 800	16 400	15 600	54 800
2008	32 300	10 400	18 300	61 000
2009	45 200	9 200	26 600	81 000
2010	53 400	4 900	31 300	89 600
2011	78 000	6 100	17 900	102 000
2012	109 200	8 300	20 000	137 500
2013	155 200	5 400	26 400	187 000
2014	215 000	2 200	39 500	256 700
2015	242 500	1 270	51 700	295 470
2016	36 200	1 900	70 200	108 300
2017	51 700	2 700	98 200	152 600
2018	76 400	3 700	135 000	215 100
2019	111 500	5 900	217 000	334 400
2020	-	-	-	-
2021	285 000	12 000	545 000	842 000
2022	489 000	28 000	801 000	1 318 000

*Ескерту. Киіктердің санағы 1995, 1996, жылдары қаржы тапшылығына байланысты кейбір популяцияларда, ал 1997 жылы мүлде жүргізілмеген. 2020 жылы COVID-19 пандемиясына байланысты санақ жүргізілмеді*

1984, 1988 жылдары Бетпақдала және Еділ-Жайық популяцияларында киіктердің қырылуы орын алған (1-кесте), соған сәйкес 1-кестеде осы жылдардағы санақ қорытындысы бойынша да киік санының төмендеуін көруге болады.

Киік санының күрт азаюы 1994 жылдан басталған, ал 1995–1996 жылдары қаржы жетіспеушілігіне байланысты жартылай, ал 1997 жылы толықтай санақ жұмыстары жүргізілмеген. Киік санының ең төмен деңгейі 2003 жылға келеді, бұл жылы Еділ-Жайық популяциясының саны 6500 бас болса, ал Қазақстандағы үш популяциядағы киіктердің жалпы саны 21 200 басқа дейін азайып ең қауіпті деңгейге түсті [7].

1-кестеге қарай отырып, 2003 жылдан бастап Еділ-Жайық популяциясындағы киік саны 2010 жылға дейін біртіндеп өсіп, 31 300 басқа жеткенін, ал бірақ 2011 жылы 17 900 басқа дейін азайып кеткенін көруге болады. Мұның себебі киіктердің санағы сәуір айында жүргізіледі де, 2010 жылы киік саны 31 300 бас болса, сол жылы мамыр айында бұл популяцияда 12 120 бас киік қырылды (1-кесте). Осының салдарынан келесі жылғы санақта, яғни 2011 жылы 17 900 бас киік саналған. 2011 жылы да бұл популяцияда 541 бас киік өлген (1-кесте) [8].

Соңғы 25–30 жылдың ішінде Қазақстандағы киіктер популяциясының саны қалыпты деңгейден қауіпті деңгейге дейін төмендеп, киіктерді қорғау бойынша қолға алынған бірқатар шаралардың арқасында олардың саны біраз өсті, әсіресе Жайық популяциясы қалпына келді. 2022 жылғы санақ қорытындысы бойынша Жайық популяциясы киіктерінің саны 801 мың болды, бұл 1981 жылдан бері жүргізілген санақ бойынша 41 жылдың ішіндегі рекордтық көрсеткіш. Айта кететін жағдай санақ киіктердің төлдеу уақытынан бұрын жүргізілді, яғни санақ қорытындысына биылғы төлдер кірген жоқ.

Еділ-Жайық популяциясында 2003 жылмен салыстырғанда 2004 жылы киік саны 35,3 %-ға өссе, 2021 жылмен салыстырғанда 2022 жылы киік саны 48,8 %-ға өскен. Киіктердің санының артуына қорек және су ресурстарының болуы да әсер еткен болуы керек [9].

Киік санының динамикасына әсер ететін факторларды үш топқа бөлуге болады: абиотикалық, биотикалық, антропогендік. Абиотикалық факторларға климаттық факторлар жатады. Кейбір жылдары қыстың қатты болып, қардың қалың болуы, киіктердің қыстан әлсіреп шығуына және әртүрлі ауруларға қарсы иммунитетінің төмендеуіне әкеледі [10]. Ал қуаңшылықты жаздар киіктер үшін қоректің жетіспеушілігін, дала өрттерінің шығуына, су айдындарының кеуіп қалып, суаттардың азаюын тудырады. 2020–2021 жылдары Батыс Қазақстан облысында қуаңшылықты болды, оның

үстіне киіктер санының да өсуі ауыл-шаруашылығымен қатаң бәсекелестік тудырды. Шаруа қожалықтары жайылым, шабындық жерлеріндегі өзі аз шөпке киіктердің келіп ортақтасуына байланысты көптеген шағымдар айтып, соңғы жылдары үлкен дау туып отыр.

Биотикалық факторларға — инфекциялар (оба, туляремия, пастереллез, лептоспироз, листериоз және т.б.); инвазиялар (гельминтоздар, пироплазмидоздар); зооноздардың таратушылары мен резервуарлары болып табылатын қансорғыш буынаяқтылар (кенелер, гнус); жыртқыштық, популяцияның генетикалық алуантүрлілігінің кедейленуі мен бейімделушілік қабілетінің төмендеуі жатады.

Батыс Қазақстан облысының территориясы оба ауруы бойынша энзоотикалық (zona pestica), яғни обаның табиғи ошақтары басқа да зооноздық инфекциялардың ошақтарымен қабаттасып жатыр және мұнда Жайық популяциясы киіктерінің негізгі бөлігі тіршілік етеді. Жайық популяциясында ірі эпизоотиялар 1981, 1984, 1988 жылдары байқалған (2-кесте). Бұл эпизоотиялар кезінде биоматериалдарды Орал обаға қарсы станциясының және Орта Азиялық обаға қарсы ғылыми-зерттеу институтының лабораториялары жүргізген. Өлген киіктерден пастереллездің *Pasteurella haemolytica* қоздырғышы штамы бөлініп алынған [2].

2 - кесте

**Еділ-Жайық және Бетпақдала популяцияларындағы киіктердің жаппай қырылуы туралы мәліметтер (1981-2015 жж.)**

№	Жылдар	Өлген киіктердің саны (бас)	Өлім себебі
1	1981	100 000 Жайық, Бетпақдала популяциялары	<i>Pasteurella haemolytica</i>
2	1984	250 000 Жайық, Бетпақдала популяциялары	<i>Pasteurella haemolytica</i>
3	1988	434 000 Жайық, Бетпақдала популяциялары	<i>Pasteurella haemolytica</i>
4	2010	12 120 Жайық популяциясы	<i>Pasteurella multocida</i> , тимпания
5	2011	541 Жайық популяциясы	<i>Pasteurella multocida</i> , <i>Clostridium perfringens</i>
6	2012	1 000 Бетпақдала популяциясы	<i>Pasteurella</i> , <i>Theileria annulata</i> , тимпания
7	2013	800 Бетпақдала популяциясы	<i>Pasteurella</i> , <i>T. annulata</i> , тимпания
8	2015	150 000 Бетпақдала популяциясы	<i>Pasteurella</i> , <i>T. annulata</i> , тимпания

Пастереллез туыстас бактериялар үй және жабайы жануарлар мен құстардың эндемикалық эпидемиялық жұқпалы ауруларын туғызуы мүмкін. Оның ішінде жануарлар үшін неғұрлым қауіпті түрлері *Mannheimia haemolytica* (*M. haemolytica*), *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) және *Pasteurella trehalosi* (*Bibersteinia*) болып табылады. Бұлардың арасында *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) мүйізді ірі қара мен тұяқты жануарлардың респираторлық ауруларын туғызатын жиі кездесетін патоген болып табылады [11].

1981, 1984, 1988 жылдары Қазақстанда орын алған киіктердің жаппай қырылуы пастереллез ауруынан деп танылды, алайда аурудың кеңейтілген диагностикасы аяқталмаған және оның гемарогиялық септицемия ма, пастереллездің өкпелік түрі ме немесе аурудың басқа да қоздырғыштарының қатысымен болғандығы анықталмады [11].

22 жыл үзілістен кейін 2010-2011 жылдары Батыс Қазақстан облысының Жәнібек ауданы территориясында екі жылда да бір аймақта киіктердің жаппай қырылуы тіркелді. 2010 жылдың 18-28 мамыр аралығында Еділ-Жайық популяциясы киіктері аналықтарының негізгі массасы төлдеуге шоғырланған аймақта киіктердің жаппай қырылуы анықталды және бұл кезде 12 мыңнан астам киіктер өлген. Олардың 8 мыңдайы аналық, 4 мыңдайы сол жылғы жас төлдер және 345-і аталықтар [12-14].

Бұл кезде биоматериалдарды зерттеуді төрт лаборатория жүргізген: Орал обаға қарсы станциясының, Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университетінің, Мемлекеттік эпидқадағалау департаментінің және Облыстық ветеринарлық инспекцияның лабораториялары. Киіктерден пастереллез қоздырғышының (геморрагическая септицемия) *Pasteurella multocida* және клостридиоз қоздырғышының (инфекциялық энтеротоксемия) *Clostridium perfringens* штамдары бөлініп алынған. Киіктер өлімі анаэробты клостридиозды табиғаты бар жергілікті топырақ инфекциясы ошағынан деп болжанған, сол аймаққа үйренген субпопуляцияда байқалған. Киіктер өлімі тіркелген жерден қашықта миграция жасап жүрген өзге субпопуляцияларда қандай да бір ауру белгілері байқалмаған. Токсикологиялық және геоботаникалық зерттеулер техногендік және өсімдік текті уланудың, ал өсімдіктердің түрлік құрамын зерттеу жұқпалы емес этиологияның болуын жоққа шығарды [15].

Барлық киіктер өлгендері де, тірілері де эктопаразиттерге (бүргелер, кенелер) тексерілген, бірақ олардан эктопаразиттер табылмаған. Жануарлардың өлу уақытында эпизоотия тудыратындай қансорғыш насекомдардың өте көп мөлшері байқалмады. Батыс Қазақстан облысындағы киіктердің тіршілік ету аймағында ластану, кенелердің таралуы бойынша арнайы есеп жұмыстары жүргізілмейді [12, 13].

Батыс Қазақстандағы 2010 жылғы киіктердің өлімінен кейін халықаралық зерттеу тобы киіктердің ауруларына жыл сайын мониторинг жүргізіп, эпидемиологиялық қадағалау жүргізген [16].

2015 жылдың мамыр айында Бетпақдала популяциясында киіктердің қырылуы орын алды. Бұл уақытта 150 мыңнан астам киік өлген, бұл дүние жүзіндегі барлық киік санының 60%-ы еді. Жануарлардың қырылу себебі геморрагиялық септицемия деп танылды. Геморрагиялық септицемия климаттық аномалиямен байланысты пастереллездің бір түрі [15-18]. Бетпақдала популяциясындағы осы ірі эпизоотиядан соң Еділ-Жайық популяциясы саны бойынша ең үлкен популяцияға айналды.

Киіктердің өлімінің сапасыз азықтан болуы мүмкін деген тағы бір нұсқасы айтылды. Жыл өткен сайын далалық жайылымдардағы өсімдіктер қауымдастығында астық тұқымдастардың үлесі артуда. Ал киіктердің қорегінің құрамында астық тұқымдастары 30%-дан аспауы керек. Егер бұл көрсеткіш осы деңгейден жоғары болатын болса, жайылымдар көбею кезеңінде киіктерді қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ете алмайды. Жайылымдардың мұндай жағдайы киіктерді қажетті қорекпен қамтамасыз ете алмай, буаз киіктердің әлсіреп, инфекциялық септицемияны белсендіріп, екі фактордың бірлесе әсер етуінен өлімге алып келген болуы мүмкін [19, 20].

Көптеген зерттеушілер киіктердің үй жануарларымен қоректік бәсекелестікке түсетінін көрсеткен. Мысалы, В.В. Джапова, О.Г. Бембеева, Е.Ч. Аушевтар бірнеше өсімдік түрлерін киіктердің де, қойлардың да қорек ететінін көрсеткен [21].

Ал киіктердің жайылымдарда мүйізді ірі қара малмен араласуы оларда болатын гельминттердің жалпы құрамының ортақтығын көрсеткен. Киіктер күйіс қайыратын үй жануарларына түсіп отыратын гельминттердің табиғи резервуары және тұрақты кезі болып табылады. Батыс Қазақстан облысында мүйізді ірі қарадан гельминттердің тоғыз түрі, ал Еділ-Жайық популяциясы киіктерінен он төрт түрі табылған [22-24].

Жыртқыштық негізінен қасқырлардың тарапынан, киіктер популяциясының санына елеулі әсерін тигізбейді. Қасқырлар негізінен киіктердің өлекселерін, қартайған, ауру, жараланған, дараларын ғана жеп, популяцияны тазарту міндетін атқарады. Бұл фактордан жыл бойына популяцияның 1-2 % ғана жойылады.

Антропогендік факторлар — пестицидтермен улану, әскери полигондардан ракеталар ұшырған кезде қолданылатын гептил және басқа да улы заттардың қоршаған ортаға шығарылуы, браконерлік болып табылады. Батыс Қазақстан облысының территориясында әскери полигондар жоқ, алайда көршілес Атырау облысының, Ресей Федерациясының Астрахан, Волгоград облыстарының территориясында мұндай полигондар бар. Киіктердің жаппай қырылуы болған жылдары техногендік оқиғалар және миграция жолдарын кесіп өтетін газ құбырларында өндірістік апаттар тіркелмеген. Киіктер өлген жердің топырақ, су сынамаларына токсикологиялық зерттеулер ондағы ауыр металдардың мөлшері шекті концентрациядан аспағанын көрсеткен. Тоқсан көлінің (киіктердің суаты) суында қорғасынның, кадмий мен хромның мөлшері шекті концентрациядан асқаны анықталған. Сол жылдарда шегірткеге қарсы пестицидтерді қолдану оқиғалары болған, бірақ ол киіктердің қырылуын тудыратындай емес, өте шектеулі көлемде болған.

Батыс Қазақстан облысында браконерлік үнемі, жыл бойы киіктерді таңдап (мақсатты түрде мүйізді аталықтарын) аулау, генетикалық қорына нұқсан келтіру сипатына ие. Жүздеп қозғалған қылмыстық істер мен айыппұлдарға қарамастан браконерлердің бұл кәсібі соңғы жылдарға дейін толастаған жоқ. Мысалы, киіктерді заңсыз аулаудың ірі оқиғасы ретінде 2016 жылы Бөкей ордасы, Жаңақала аудандарының территориясында, Аралсор көлінің маңында Охотзоопром инспекторларымен браконерлерден киіктердің 60 төшкесі тәркіленгенін айтуға болады. Охотзоопромның Батыс аймақтық филиалының инспекторларымен әңгімелесу барысында COVID-19 пандемиясына байланысты шекаралардың жабылуы, осы себепті киік мүйіздеріне деген сұраныстың азаюы, мүйіз бағасының да төмендеуіне байланысты соңғы екі жылда браконерлік оқиғалары салыстырмалы түрде азайғаны белгілі болды. Бұл жағдай да киіктер санының өсуіне белгілі бір дәрежеде ықпал етеді.

Киік санының қалпына келуіне олардың тез көбейгіштігі де әсер етеді. Аналықтары 7-8 айлығында толық физиологиялық жетілмей тұрып жыныстық жетіледі, ал жас жарымнан асқан аналықтардың көпшілігі (кейде туатын аналықтардың 80 %-нан астамы) егізден туады. Аналықтардың

көбейгіштігі бірқатар факторларға, ең бірінші кезекте климаттық факторларға байланысты кей жылдары өзгеріп отыруы мүмкін [25].

Популяция тығыздығы артқан кезде популяцияның өзін-өзі реттеу механизмдерінің бірі миграция екені белгілі. Киіктердің Ресей Федерациясының аумағына қоныс аударуы орын алып тұрады, алайда соңғы жылдары мұндай миграция өте аз, мұның себебі Қазақстан аумағымен салыстырғанда Ресей Федерациясының аумағында бос территориялардың аздығы және екі елдің арасына жүргізілген шекара да кедергі келтіреді [26].

Көнекөз адамдардың айтуына қарағанда киіктердің Жайық өзенінен өткен кездері болған, алайда соңғы жылдары Жайық популяциясы киіктері санының рекордтық өсу көрсеткішіне қарамастан киіктердің Жайық өзенінің сол жағалауына өтуі байқалмай отыр (анықталған жоқ).

### Қорытынды

Жалпы 1960-1990 жылдар аралығында, яғни отыз жылдан астам уақыт киіктерді кәсіптік аулап, санын реттеп отырған кезде Қазақстандағы үш популяцияның саны ұзақ жылдар бойы тұрақты болып келді. Бұл киіктердің санын тұрақты деңгейде ұстап тұру үшін популяцияны реттеп отыру қажет екендігін көрсетеді. Ол үшін киік популяцияларының қазіргі таңдағы жағдайын жан-жақты зерттеп, олардың биологиялық негіздемесін жасау қажет.

Еділ-Жайық популяциясы киіктерінің мекендеу аумағын сақтау мақсатында көп жылдардан бері айтылып келе жатқан «Бөкейорда» Мемлекеттік табиғи резерваты және «Ащыөзек» Мемлекеттік табиғи қамалы 2022 жылдың 1-шілдесінде құрылған. «Ащыөзек» Мемлекеттік табиғи қамалының ауданы 314504,1 гектарды, «Бөкейорда» Мемлекеттік табиғи резерватының ауданы 343040,1 гектарды құрайды, жалпы қорғалатын аумақтың ауданы 657544,2 гектар. Аталған ерекше қорғалатын табиғи аумақтар Батыс Қазақстан облысының Бөкейордасы, Жәнібек, Қазталов, Жаңақала аудандарының аумағында орналасқан. Сондай-ақ, Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті, Қазақстандық биоалуантүрлілікті сақтау қауымдастығы және Ұлыбритания құстарды қорғау корольдік қоғамы (RSPB) арасында келісімге қол қойылды. Осы келісім аясында резерват қызметіне қаржылық қолдау және ғылыми сүйемелдеу көрсетілетін болады [27]. Бұл аймақ бүгінгі таңдағы дүние жүзіндегі киіктердің ең үлкен популяциясы мекендейтін аймақ болып отыр.

Қазақстанда киікті кәсіптік аулау және оны саудалаудың инфрақұрылымы болды және ол бірнеше ондаған жыл бойы жемісті жұмыс жасады. Алайда, бұл инфрақұрылым тәуелсіздіктің алғашқы жылдарында жойылып кетті деуге болады. Киік санын тұрақты деңгейде ұстап тұру үшін оның санын реттеп отыруға арналған қазіргі заманғы инфрақұрылымдарды жасап киіктердің санын реттеп отыру қажет.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Нурушев М.Ж. Проблемы и методы спасения сайгака (*Saiga tatarica*) в Казахстане / М.Ж. Нурушев, О.А. Байтанаев // Бюлл. Оренбург. науч. центра УрО РАН. — 2018. — № 1 — С. 52–73. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-11005>
- 2 Майканов Н.С. Факторы, лимитирующие численность степной антилопы (*Saiga tatarica*) Волго-Уральской популяции / Н.С. Майканов, Е.Р. Максотов, М.Ж. Берденов, А.А. Габбасов, Т.К. Жолдасбаева // Степи Северной Евразии: материалы IX Междунар. симпозиума. — Оренбург, 2021. — С. 517–520. <https://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-517-520>
- 3 Karimova T.Yu. Saiga Populations of Russia and Kazakhstan: Current Status and Retrospective Analysis of Some Biological Parameters / T.Yu. Karimova, A.A. Lushchekina, V.M. Neronov // Arid Ecosystems. — 2021. — Vol. 2(87). — P. 164-172. <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2021-10151>
- 4 Нурушев М.Ж. Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия фауны копытных млекопитающих степей Казахстана / М.Ж. Нурушев, О.А. Байтанаев, А.Т. Серикбаева, Д.М. Нуртазин, А.Н. Хабиболла // Бюлл. Оренбург. науч. центра УрО РАН. — 2018. — № 2. — С. 17–31. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-12002>
- 5 Kamp J. Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts / J. Kamp, M. Koshkin, T.M. Bragina, T. Katzner, E.J. Milner-Gulland, D. Schreiber, R.D. Sheldon, A. Koshkina, I.E. Shmalenko, J. Terraube, R. Urzaliyev // Biodiversity and Conservation. — 2016. — Vol. 25 (12). — P. 2521-2541. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1083-0>
- 6 Салихов Т.К. Современное состояние Уральской популяции сайгаков на территории проектируемого государственного природного резервата «Бөкейорда» Западно-Казахстанской области / Т.К. Салихов // Гидрометеорология и экология. — 2016. — № 4. — С. 147–156.
- 7 Каримова Т.Ю. Биологические особенности популяции сайгака северо-западного Прикаспия в периоды разной численности / Т.Ю. Каримова, А.А. Луцкекина, В.М. Неронов, Н.Ю. Пюрвеннова, Ю.Н. Арылов // Аридные экосистемы. — 2020. — Т. 26. № 4 (85). — С. 51–58. <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2020-10118>

- 8 Габбасов А.А. Инфекционные болезни — биотический фактор, влияющий на состояние численности популяции сайги Волго-Уральского междуречья / А.А. Габбасов, Н.С. Майканов, С.И. Рамазанова и др. // Опасные инфекции: новые вызовы — взгляд в будущее: материалы Междунар. науч. конф. — Алматы: Қазақ университеті, 2019. — С. 92–95.
- 9 Sapanov M.K. The Influence of Natural and Climatic Factors on the Number of Saiga (*Saiga tatarica* Pall.) (*Bovidae, Artiodactyla*) between the Volga and Ural Rivers / M.K. Sapanov // Povolzhskiy Journal of Ecology. — 2016. — Vol. 15 (4). — P. 445-454. <https://doi.org/10.18500/1684-7318-2016-4-445-454>
- 10 Ubushaev B.S. Ecological potential of pasture ecosystems of desolate steppes in the conservation of the saiga population of the North Western Caspian Sea / B.S. Ubushaev, A.K. Natyrov, Yu.N. Arylov, N.N. Moroz, S.A. Slizskaya, A.I. Khakhlinov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2022. — Vol. 981 (3). — Article ID 032045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/3/032045>
- 11 Orynbayev M. Biological characterization of *Pasteurella multocida* present in the Saiga population / M. Orynbayev, K. Sultankulova, A. Sansyzybay, R. Rystayeva, K. Shorayeva, A. Namet, S. Fereidouni, G. Igekbayeva, K. Barakbayev, S. Kopeyev // BMC Microbiology. — 2019. — Vol. 19 (1). — P. 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1407-9>
- 12 Абсатиров Г.Г. Почему и как погибали сайгаки в Западном Казахстане? / Г.Г. Абсатиров, К.Ж. Кушалиев, У.Б. Таубаев и др. // Ветеринария. — 2011. — № 5. — С. 14–19.
- 13 Аязбаев Т.З. Лабораторные исследования павших сайгаков (*Saiga tatarica*) Волго-Уральской популяции / Т.З. Аязбаев, Н.С. Майканов, С.И. Рамазанова и др. // Экология носителей и переносчиков. Биологическая безопасность: тез. Западно-Казахстан. регион. конф. — Уральск, 2016. — С. 84, 85.
- 14 Абсатиров Г.Г. Некоторые результаты влияния антропо- и техногенных факторов на популяцию сайгаков в Казахстане / Г.Г. Абсатиров, А.С. Монтаева, Н.С. Монтаева // Междунар. науч. вестн. — 2016. — № 4-3. — С. 317–321.
- 15 Khanyari M. Investigating parasite dynamics of migratory ungulates for sustaining healthy populations: Application to critically endangered saiga antelopes *Saiga tatarica* / M. Khanyari, E.J. Milner-Gulland, R. Oyanedel, H.R. Vineer, N.J. Singh, S. Robinson, A. Salemgareyev, E.R. Morgan // Biol Cons. — 2022. — Vol. 266 (1500). — Article ID 109465. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109465>
- 16 Fereidouni S. Mass die-off of saiga antelopes, Kazakhstan, 2015 / S. Fereidouni, G.L. Freimanis, M. Orunbayev, P. Ribeca, J. Flannery, D.P. King, S. Zuther, M. Beer, D. Höper, A. Kydyrmanov, K. Karamendin, R. Kock // Emerging Infectious Diseases. — 2019. — Vol. 25(6). — P. 1169-1176. <https://doi.org/10.3201/eid2506.180990>
- 17 Kock R.A. Saigas on the brink: Multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events / R.A. Kock, M. Orynbayev, S. Robinson, S. Zuther, N.J. Singh, W. Beauvais, E.R. Morgan, A. Kerimbayev, S. Khomenko, H.M. Martineau, R. Rystaeva, Z. Omarova // Science Advances. — 2018. — Vol. 4 (1). — Article ID ea02314. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao2314>
- 18 Таубаев У.Б. Изучение пастереллоносительства у сайгаков в Западно-Казахстанской области / У.Б. Таубаев, Ж.С. Киркимбаева, Г.Г. Абсатиров, К.Е. Мурзабаев, А.С. Ищанова // Уч. зап. Казан. гос. акад. ветеринар. мед. им. Н.Э. Баумана. — 2016. — Т. 226. № 1. — С. 151–154.
- 19 Abaturov B.D. Features of fodder vegetation as a possible cause of saiga die-offs on steppe pastures / B.D. Abaturov, S.S. Gorbunov, A.I. Koshkina // Arid Ecosystems. — 2021. — Vol. 11(4). — P. 399-405. <https://doi.org/10.1134/S2079096121040028>
- 20 Abaturov B.D. Forage availability to saigas (*Saiga tatarica*) and their state on steppe pastures with a different ratio of graminoid plants and forbs / B.D. Abaturov, R.R. Dzapova // Izvestiya Akademii Nauk SSSR. Series Biological. — 2015. — Vol. 2. — P. 207-214.
- 21 Dzhapova V.V. Summer diet of domestic sheep and saiga in the Caspian lowland pastures / V.V. Dzhapova, O.G. Bembeeva, E.Ch. Ayusheva, R.R. Dzhapova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2021. — Vol. 848 (1). — Article ID 012143. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012143>
- 22 Karamaliyev R. Helminthofauna of the digestive tract of cattle and saiga in West Kazakhstan / R. Karamaliyev, Zh. Ussenov, B. Sidikhov, B. Aituganov, B. Yertleuova, D. Gabdullin // Int J Eng & Adv Techn. — 2019. — Vol. 9 (1). — P. 2600-2604. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A9377.109119>
- 23 Khanvari M. Identifying relationships between multi-scale social-ecological factors to explore ungulate health in a Western Kazakhstan rangeland / M. Khanvari, S. Robinson, E.R. Morgan, A. Salemgareyev, E.J. Milner-Gulland // People and Nature. — 2022. — Vol. 4(1500). — P. 382-399. <https://doi.org/10.1002/pan3.10289>
- 24 Orynbayev M.B. Seroprevalence of infectious diseases in saiga antelope (*Saiga tatarica tatarica*) in Kazakhstan 2012-2014 / M.B. Orynbayev, W. Beauvais, A.B. Sansyzybay, R.A. Rystaeva, K.T. Sultankulova, A.A. Kerimbaev, M.N. Kospanova, R.A. Kock // Preventive Veterinary Medicine. — 2016. — Vol. 127. — P. 100-104. <https://doi.org/10.1016/j.prevermed.2016.03.016>
- 25 Сидихов Б.М. Анализ судебно-ветеринарных экспертиз диких животных по Западно-Казахстанской области / Б.М. Сидихов, М.М. Саденов, Н.С. Хаберова // Евразийский союз ученых. — 2019. — № 11 (68). — С. 4–7. <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.68.423>
- 26 Миноранский В.А. Сайгак (*Saiga Tatarica* L.) — исчезающий в России вид / В.А. Миноранский, В.И. Даньков // Юг России: Экология, Развитие. — 2016. — Т. 11. № 1. — С. 88–103. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2016-1-88-103>
- 27 Конкретные шаги по регулированию численности сайги выработают в Западном Казахстане. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kazpravda.kz/n/konkretnye-shagi-po-regulirovaniyu-chislennosti-saygi>.

Т.З. Бегілов, Ю.А. Грачев, Б.Е. Есжанов

## Динамика численности сайгаков Волго-Уральской популяции за последние 40 лет и влияющие на нее факторы

В статье проанализирована динамика Волго-Уральской популяции сайгаков за последние 40 лет, связанная с экономическим развитием территории, проведено сравнение популяции сайгаков с другими популяциями сайгаков в Республике Казахстан, основанное на исторических данных, литературных источниках и индивидуальных исследованиях авторов, а также выявлен характер антропогенных, биотических, генетических, экологических факторов, влияющих на их численность. За указанный период популяция сайгаков неоднократно подвергалась повсеместному уничтожению из-за эпизоотии, а с середины 90-х гг. XX века до середины 2000-х гг. их численность резко сократилась до опасного уровня, и это явление было характерно для всех трех популяций сайгаков в Казахстане. Сайгак стал потенциально исчезающим видом. Благодаря тревоге международных, республиканских природоохранных организаций и принятию мер со стороны правительства республики по охране сайгака, численность сайгаков значительно возросла за последние годы, особенно Волго-Уральской популяции. Проанализировано влияние несанкционированной охоты в 2000-х гг. и эпизоотии пастереллеза. Предусмотрено, что в связи с увеличением численности Волго-Уральской популяции за последние два года сайгак находится в сильной конкуренции с сельским хозяйством и перемещение домашних животных (скота) с сайгаками на пастбищах создает возможность распространения различных заболеваний друг на друга. В период с 60–90-х гг. XX века, когда проводилась промысловая охота на сайгаков, численность всех трех популяций сайгаков в Казахстане оставалась стабильной на протяжении многих лет. Увеличение численности сайгаков Волго-Уральской популяции показывает, что необходимо регулировать их популяцию.

**Ключевые слова:** сайгак, популяция, эпизоотия, возбудитель пастереллеза, ареал обитания, инфекции, браконьерство, миграция, резерват.

T.Z. Begilov, Yu.A. Grachev, B.Ye. Yeszhanov

## Dynamics of the number of saigas of the Volga-Ural population over the past 40 years and factors affecting it

In this article, on the basis of historical data, literary sources and personal research of the authors, comparing the Volga-Zhaik saiga population with other saiga populations in the Republic of Kazakhstan, the dynamics of the saiga population in the last 40 years related to the economic development of the territories is analyzed, and the nature of anthropogenic, biotic, genetic, environmental factors is considered. During this period of time, the population of saiga suffered mass extinction due to epizootics several times, from the mid-90s of the 20th century to the mid-2000s, the number decreased sharply and decreased to a dangerous level, and this phenomenon was characteristic of all three populations of saiga in Kazakhstan. The saiga has become an endangered species. Thanks to the alarming of international and republican nature protection organizations and the taking of measures aimed at the protection of saiga by the government of the republic, the number of saiga has increased in recent years, especially the Volga-Zhaik population has recovered. The impact of illegal hunting and pasteurellosis epizootics on the sharp decline of the saiga population in the 2000s was analyzed. It is considered that due to the increase in the population of Volga-Zhaik in the last one or two years, saiga is in strong competition with agriculture and mixing with domestic animals (cattle) in pastures creates the possibility of them spreading various diseases to each other. During the 60s and 90s of the 20th century, when saiga was hunted professionally and their numbers were regulated, the number of all three populations of saiga in Kazakhstan remained stable for many years. The increase in the population of Volga-Zhaik saiga indicates the need to regulate their population.

**Keywords:** saiga, population, epizootic, pasteurellosis pathogen, habitat, infections, poaching, migration, reserve.

### References

- 1 Nurushev, M.Zh. & Baitanaev, O.A. (2018). Problemy i metody spaseniia saigaka (*Saiga tatarica*) v Kazakhstane [Problems and methods of saving the saiga (*Saiga tatarica*) in Kazakhstan]. *Biulleten Orenburgskogo nauchnogo tsentra Uralskogo otdeleniia Rossisskoi akademii nauk — Bulletin of Orenburg scientific center of Ural Department of RAS*, 1, 52–73. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-11005> [in Russian].
- 2 Maikanov, N.S., Maksotov, E.R., Berdenov, M.Zh., Gabbasov, A.A. & Zholdasbaeva, T.K. (2021). Faktory, limitiruiushchie chislennost stepnoi antilopy (*Saiga tatarica*) Volgo-Uralskoi populiatsii [Factors limiting the number of steppe antelope (*Saiga tatarica*) of the Volga-Ural population]. *Stepi Severnoi Evrazii: materialy IX Mezhdunarodnogo simpoziuma — Steppes of Northern*

Eurasia: materials of the IX international symposium. Orenburg, 517-520. <https://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-517-520> [in Russian].

3 Karimova, T.Yu., Lushchekina, A.A. & Neronov, V.M. (2021). Saiga Populations of Russia and Kazakhstan: Current Status and Retrospective Analysis of Some Biological Parameters. *Arid Ecosystems*, 2(87), 164-172. <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2021-10151>.

4 Nurushev, M.Zh., Baitanaev, O.A., Serikbaeva, A.T., Nurtazin, D.M. & Khabibolla, A.N. (2018). Aktualnye problemy sokhraneniia bioraznoobraziia fauny kopytnykh mlekopitaiushchikh stepei Kazakhstana [Actual problems of conservation of biodiversity of fauna of ungulates mammals of steppes of Kazakhstan]. *Biulleten Orenburgskogo nauchnogo tsentra Uralskogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk — Bulletin of Orenburg scientific center of Ural Department of RAS*, 2, 17–31. <https://doi.org/10.24411/2304-9081-2018-12002> [in Russian].

5 Kamp, J., Koshkin, M., Bragina, T.M., Katzner, T., Milner-Gulland, E.J., Schreiber, D., Sheldon, R.D., Koshkina, A., Shmalenko, I. E., Terraube, J. & Urazaliev, R. (2016). Persistent and novel threats to the biodiversity of Kazakhstan's steppes and semi-deserts. *Biodiversity and Conservation*, 25(12), 2521-2541. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1083-0>.

6 Salikhov, T.K. (2016). Sovremennoe sostoianie Uralskoi populiatsii saigakov na territorii proektiruемого gosudarstvennogo prirodnogo rezervata «Bokeiorda» Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti [The current state of the Ural population of saigas in the territory of the designed state natural wildlife reserve of Bokeyord of the West Kazakhstan region]. *Gidrometeorologiya i ekologiya — Hydrometeorology and Ecology*, 4, 147–156 [in Russian].

7 Karimova, T.Yu., Lushchekina, A.A., Neronov, V.M., Piurvenova, N.Yu. & Arylov, Yu.N. (2020). Biologicheskie osobennosti populiatsii saigaka severo-zapadnogo Prikaspiia v periody raznoi chislennosti [Biological Features of the North-West Caspian Saiga Population During Periods of Varying Abundance]. *Aridnye ekosistemy — Arid Ecosystems*, 26 (85), 51–58. <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2020-10118> [in Russian].

8 Gabbasov, A.A., Maikanov, N.S., & Ramazanova, S.I. et al. (2019). Infektsionnye bolezni — bioticheskii faktor, vliiaushchii na sostoianie chislennosti populiatsii saigi Volgo-Uralskogo mezhdurechia [Infectious diseases — a biotic factor affecting the state of the population of the saiga of the Volga-Ural interfluve]. *Opasnye infektsii: novye vyzovy: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii — Dangerous infections: new calls: materials of International Scientific Conference*. Almaty: Qazaq universiteti, 92–95 [in Russian].

9 Sapanov, M.K. (2016). The Influence of Natural and Climatic Factors on the Number of Saiga (*Saiga tatarica* Pall.) (*Bovidae, Artiodactyla*) between the Volga and Ural Rivers. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 15(4), 445-454. <https://doi.org/10.18500/1684-7318-2016-4-445-454>.

10 Ubushaev, B.S., Natyrov, A.K., Arylov, Yu.N., Moroz, N.N., Slizskaya, S.A. & Khakhlinov, A.I. (2022). Ecological potential of pasture ecosystems of desolate steppes in the conservation of the saiga population of the North Western Caspian Sea. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 981(3), 032045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/3/032045>.

11 Orynbayev, M., Sultankulova, K., Sansyrbay, A., Rystayeva, R., Shorayeva, K., Namet, A., Fereidouni, S., Igekbayeva, G., Barakbayev, K. & Kopeyev, S. (2019). Biological characterization of *Pasteurella multocida* present in the Saiga population. *BMC Microbiology*, 19(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1407-9>.

12 Absatirov, G.G., Kushaliev, K.Zh., & Taubaev, U.B. et al. (2011). Pochemu i kak pogibali saigaki v Zapadnom Kazakhstane? [Why and how did saigas perish in the Western Kazakhstan?]. *Veterinariia — Veterinary Medicine*, 5, 14–19 [in Russian].

13 Aiazbaev, T.Z., Maikanov, N.S., & Ramazanova, S.I. et al. (2016). Laboratornye issledovaniia pavshikh saigakov (*Saiga tatarica*) Volgo-Uralskoi populiatsii [Laboratory researches of the fallen saigas (*Saiga tatarica*) of the Volga-Ural population]. *Ekologiya nositelei i perenoschikov. Biologicheskaiia bezopasnost: tezisy Zapadno-Kazakhstanskoi regionalnoi konferentsii — Carrier and vector ecology. Biological safety: abstracts of the West Kazakhstan Regional Conference*. Uralsk, 84, 85 [in Russian].

14 Absatirov, G.G., Montaeva, A.S. & Montaeva, N.S. (2016). Nekotorye rezultaty vliianiia antropo- i tekhnogennykh faktorov na populiatsiiu saigakov v Kazakhstane [Some results of the influence of anthropo- and technogenic factors on the saiga population in Kazakhstan]. *Mezhdunarodnyi nauchnyi vestnik — International scientific bulletin*, 4–3, 317–321 [in Russian].

15 Khanyari, M., Milner-Gulland, E.J., Oyanedel, R., Vineer, H.R., Singh, N.J., Robinson, S., Salemgareyev, A. & Morgan, E.R. (2022). Investigating parasite dynamics of migratory ungulates for sustaining healthy populations: Application to critically endangered saiga antelopes *Saiga tatarica*. *Biol Cons.*, 266(1500), 109465. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109465>.

16 Fereidouni, S., Freimanis, G.L., Orunbayev, M., Ribeca, P., Flannery, J., King, D.P., Zuther, S., Beer, M., Höper, D., Kydyrmanov, A., Karamendin, K. & Kock, R. (2019). Mass die-off of saiga antelopes, Kazakhstan, 2015. *Emerging Infectious Diseases*, 25(6), 1169–1176. <https://doi.org/10.3201/eid2506.180990>.

17 Kock, R.A., Orynbayev, M., Robinson, S., Zuther, S., Singh, N.J., Beauvais, W., Morgan, E.R., Kerimbayev, A., Khomenko, S., Martineau, H.M., Rystayeva, R. & Omarova, Z. (2018). Saigas on the brink: Multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events. *Science Advances*, 4(1), ea02314. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao2314>.

18 Taubaev, U.B., Kirkimbaeva, Zh.S., Absatirov, G.G., Murzabaev, K.E. & Ishchanova, A.S. (2016). Izuchenie pasterellonositelstva u saigakov v Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti [Study of pastoral carriage at saigas in West Kazakhstan region]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny imeni N.E. Bauman — Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*, 226 (1), 151–154 [in Russian].

19 Abaturov, B.D., Gorbunov, S.S. & Koshkina, A.I. (2021). Features of fodder vegetation as a possible cause of saiga die-offs on steppe pastures. *Arid Ecosystems*, 11(4), 399-405. <https://doi.org/10.1134/S2079096121040028>.

20 Abaturov, B.D. & Dzapova, R.R. (2015). Forage availability to saigas (*Saiga tatarica*) and their state on steppe pastures with a different ratio of graminoid plants and forbs. *Izvestiia Akademii Nauk SSSR. Series Biological — Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR*, 2, 207-214.

- 21 Dzhapova, V.V., Bembeeva, O.G., Ayusheva, E.Ch. & Dzhapova, R.R. (2021). Summer diet of domestic sheep and saiga in the Caspian lowland pastures. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 848(1), 012143. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/848/1/012143>.
- 22 Karamaliyev, R., Ussenov, Zh., Sidikhov, B., Aituganov, B., Yertleuova, B. & Gabdullin, D. (2019). Helminthofauna of the digestive tract of cattle and saiga in West Kazakhstan. *Int J Eng & Adv Techn.*, 9(1), 2600-2604. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A9377.109119>.
- 23 Khanvari, M., Robinson, S., Morgan, E.R., Salemgareyev, A. & Milner-Gulland, E.J. (2022). Identifying relationships between multi-scale social-ecological factors to explore ungulate health in a Western Kazakhstan rangeland. *People and Nature*, 4(1500), 382-399. <https://doi.org/10.1002/pan3.10289>.
- 24 Orynbayev, M.B., Beauvais, W., Sansyzbay, A.B., Rystaeva, R.A., Sultankulova, K.T., Kerimbaev, A.A., Kospanova, M.N. & Kock R.A. (2016). Seroprevalence of infectious diseases in saiga antelope (*Saiga tatarica tatarica*) in Kazakhstan 2012-2014. *Preventive Veterinary Medicine*, 127, 100-104. <https://doi.org/10.1016/j.prevermed.2016.03.016>.
- 25 Sidikhov, B.M., Sadenov, M.M. & Khaberova, N.S. (2019). Analiz sudebno-veterinarnykh ekspertiz dikikh zhyvotnykh po Zapadno-Kazakhstanskoi oblasti [Analysis of forensic veterinary examinations of wild animals in the West Kazakhstan region]. *Evraziiskii soiuz uchenykh — Eurasian Unit of Researchers*, 11 (68), 4–7. <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.68.423> [in Russian].
- 26 Minoranskii, V.A. & Dankov, V.I. (2016). Saigak (*Saiga Tatarica* L.) — ischezaiushchii v Rossii vid (*Saiga Tatarica* L.) is an endangered species in Russia]. *Yug Rossii: Ekologiya. Razvitie — South of Russia: ecology, development*, 11 (1), 88–103. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2016-1-88-103> [in Russian].
- 27 Konkretnye shagi po regulirovaniu chislennosti saigi vyrabotaiut v Zapadnom Kazakhstane [Concrete steps to regulate the number of saiga will be worked out in Western Kazakhstan]. Retrieved from: <https://kazpravda.kz/n/konkretnye-shagi-po-regulirovaniyu-chislennosti-saygi> [in Russian].