

М.Т. Баймуканов, А.А. Искаков*, Ж.А. Сыдыкова, Т.Т. Баймуканов, А.М. Баймуканова

Институт гидробиологии и экологии, Алматы, Казахстан

**Автор для корреспонденции: a_iskakov@ihe.kz*

Об определении ширины учетной полосы при судовом маршрутном учете каспийского тюленя (*Pusa caspica*) на мелководье

В статье был апробирован экспериментальный метод оценки численности каспийского тюленя в море. Были поставлены цели — определить расстояние визуального обнаружения каспийского тюленя в море с маломерного судна и совершенствовать методику судового учета тюленей в Каспийском море. Судовой учет используется для учета относительной численности, встречаемости и распределению морских млекопитающих, также полученные данные можно использовать в качестве индикатора скоплений рыбных объектов, и, в целом, это может указывать на состояние окружающей среды. В период движения судна определяется протяженность (км) каждого дневного маршрута, количество встреч тюленей на данном отрезке, визуально определяется расстояние от тюленя до линии движения судна. Рассчитывается эффективная ширина учетной полосы и плотность (экз./км²) на данном участке акватории моря. Но на практике определить расстояние до наблюдаемого тюленя затруднительно при движении на маломерном судне. Рекомендуется проводить маршрутный судовый учет тюленей на мелководье на плоскодонных лодках-бударах. В результате проведения на мелководье Каспийского моря эксперимента по видимости объектов, имитирующих туловище и голову каспийского тюленя, выяснено, что оптимальным перпендикулярным расстоянием от оси учетного маршрута, или оптимальной шириной учета с одного борта, является 300 м, аналогично предельной шириной учета — 550 м. Применение понятий оптимальной и предельной учетной полосы служит методу определения расстояния при проведении учета тюленей в море и, в дальнейшем, для расчета эффективной учетной полосы.

Ключевые слова: тюлень, лодка-будара, судовый маршрутный учет, ширина учетной полосы, дистанция, мелководье, Каспийское море, эксперимент.

Введение

Наблюдения с судов широко используются для предупреждения столкновений с морскими млекопитающими, для учета их видового разнообразия, относительной численности, поведения и особенностей распределения. Можно составить достаточно большой перечень публикаций по результатам этих работ, но ограничимся ссылками только на несколько статей, которые отвечают предмету настоящего сообщения.

Одним из важных показателей, влияющих на анализ данных, несомненно, является учетная полоса. Методы расчета ее ширины различны, к примеру, определение положения животного относительно линии горизонта и угла от наблюдателя [1], определение дистанции до животного глазомерно, с использованием специального шаблона — буксируемого фала, на котором отмечены длины [2]. Исследователями предлагаются разные методы оценки эффективной ширины учетной полосы с использованием перпендикулярных расстояний до животных и различных математических моделей [3].

Судовой маршрутный учет применяется и для учета каспийского тюленя (*Pusa caspica*), при этом учет тюленей осуществляется на морских научно-исследовательских судах [4, 5]. Тюлени учитываются при движении судна штурманами из капитанской рубки, и эффективная ширина учета рассчитывается как средняя дальность обнаружения тюленей [5].

Указанные судовые маршрутные учеты организуются весной, летом и осенью, но стоит отметить, что осадка морских научно-исследовательских судов не позволяет проводить учеты на мелководье, где глубина менее 2 м. При проведении исследований, направленных на поиск и учет каспийского тюленя в периоды весеннего и осеннего залегания [6–8], применяется метод учета с помощью мультикоптеров [9]. Передвижение по акватории моря осуществляется на маломерных судах, способных передвигаться на мелководье, глубиной до 0,5 м и менее, и встречи тюленей на маршрутах необходимо также регистрировать. Несомненно, что полученные материалы в совокупности с данными судового маршрутного учета на морских судах и учета на залежках с помощью дронов, будут способствовать повышению объективности оценки распределения тюленей в Каспийском море.

И именно определение ширины учетной полосы при данном виде учета — цель настоящей работы.

Методы и материалы исследования

7 сентября 2021 г. для определения ширины учетной полосы на маломерных судах были произведены экспериментальные работы у острова Кулалы, относящегося к островам Тюленьим. В день проведения эксперимента было облачно (9 из 10 баллов), волнение 1 балл — легкий бриз.

В одну линию параллельно береговой линии через 3 м были расположены 4 объекта: 1 — человек; 2 — поплавок черного цвета размером 60x30 см; 3 — поплавок черного цвета размером 30x20 см; 4 — пластиковая бутылка объемом 1,5 л (рис. 1). Указанные объекты были подобраны для того, чтобы наблюдатели оценивали и сравнивали видимость различных объектов относительно друг друга и могли их ранжировать по балам. Объект № 2 имитировал голову и туловище всплывающего тюленя, объект № 3 — головы всплывающего тюленя.



Рисунок 1. Расположение объектов (1–4) при экспериментальной оценке их видимости наблюдателями с лодки-будары (5) (фото А.А. Искакова)

Плоскодонная лодка-будара с 5 наблюдателями постепенно удалялась, периодически через 25–50 м останавливаясь, для оценки видимости указанных выше объектов со стороны одного борта, то есть для определения перпендикулярного расстояния от оси учетного маршрута. Расстояние до объектов оценивалось лазерным дальномером Bushnell и по GPS. Высота, с которой велись наблюдения, принимается примерно 100–120 см — уровень глаз сидящего взрослого человека относительно поверхности моря, в зависимости от роста человека и глубины осадки судна.

Все 5 наблюдателей визуальную оценивали видимость каждого объекта по баллам, где высшей оценкой служила единица: если объект хорошо видим, в специальную таблицу ставилась 1; если видимость объекта снижалась, и наблюдатель напрягал зрение для того, чтобы увидеть тот или иной объект — 0,5; если объект был уже невидим, то 0. Лодка удалялась от объектов до расстояния, пока все объекты, кроме № 1, переставали различаться всеми наблюдателями.

Результаты исследования

Опыт научно-исследовательских работ, проведенных в течение 2015–2021 гг. на мелководье в казахстанской части моря, показал, что при движении на море на маломерном судне невозможно воспользоваться дальномерами, в особенности, если есть волнение моря. Движение судна и движение тюленя происходит с разной скоростью, волны и качка не дают быстро навести прибор и получить

измерение дальности. Кроме того, тюлени всплывают неожиданно, периодически ныряют и не постоянно сопровождают судно, движущееся со скоростью около 7–10 узлов. Шум двигателя, приближение судна и время наблюдений, преимущественно — апрель или октябрь, позволяют с большой долей уверенности утверждать, что тюлени не пребывают в спокойствии — лежащими в воде, и будут встречаться в позиции плывущих или наблюдающих — высунувших из воды голову (рис. 2). Поэтому и размеры объектов № 2 и № 3 имитировали именно эти положения тюленей.



Рисунок 2. Характерные положения тюленя рядом с движущейся моторной лодкой (предустьевое пространство реки Урал, 18.11.2015 г., фото: Т.Т. Баймуканова)

Выбор плоскодонной лодки-будары в качестве средства передвижения на мелководье и проведения учета также не случаен, поскольку другие возможные средства передвижения на мелководье — судно на воздушной подушке (СВП) или аэроглиссер (АГ), ввиду воздушной тяги, создают больший шум, нежели подвесные двигатели на лодке-бударе. Шум от воздушной тяги увеличивает фактор беспокойства для тюленей и вносит свои коррективы в поведение тюленей. Кроме того, высота расположения глаз наблюдателя относительно плоскости воды в зависимости от модификаций СВП и АГ, может различаться. Скорость передвижения СВП и АГ также может достигать 32 узла и более, что нежелательно для проведения учета. Поэтому рекомендуется маршрутный судоводительский учет на мелководье проводить на плоскодонных лодках-бударах.

Переходя непосредственно к результатам проведенного эксперимента, отметим, что баллы видимости каждого объекта от всех наблюдателей заносились в таблицу, где и суммировались (табл. 1, 2) для оценки совокупной видимости, то есть видимости объектов всеми наблюдателями. Поскольку было вовлечено 5 наблюдателей, то максимальная сумма баллов, характеризующих совокупную видимость каждого объекта на определенном расстоянии, составляла 5.

Т а б л и ц а 1

Оценка видимости объектов при удалении 30 м

Наблюдатели	Объекты			
Р	1	1	1	1
З	1	1	1	1
Т	1	1	1	1
А	1	1	1	1
М	1	1	1	1
Сумма баллов (совокупная видимость)	5	5	5	5

Т а б л и ц а 2

Оценка видимости объектов при удалении в 500 м в баллах

Наблюдатели	Объекты			
Р	1	1	1	0
З	1	1	1	0
Т	1	1	1	0
А	1	0,5	0	0
М	1	0	0	0
Сумма баллов (совокупная видимость)	5	3,5	3	0

Свод совокупной видимости объектов в зависимости от дальности расположения наблюдателей от них (табл. 3) показывает, что все наблюдатели хорошо видели все объекты на удалении до 50 м включительно. Увеличение расстояния привело к тому, что те или иные объекты переставали хорошо различаться все большим количеством наблюдателей, что находит отражение в снижении совокупной видимости.

Т а б л и ц а 3

Сводные данные совокупной видимости объектов в баллах

Расстояние, м	Объекты				Сумма баллов (совокупная видимость)
30	5	5	5	5	20
50	5	5	5	5	20
75	5	5	5	4,5	19,5
110	5	5	5	2,5	17,5
130	5	5	5	0,5	15,5
150	5	5	5	0,5	15,5
200	5	5	5	0	15
250	5	5	5	0	15
300	5	5	5	0	15
350	5	5	4,5	0	14,5
400	5	4	4	0	13
450	5	3	3	0	11
500	5	3,5	3	0	11,5
550	5	2	1,5	0	8,5
600	4	0	0	0	4

Графики видимости объектов таблицы № 2 и № 3 показывают (рис. 3), что указанные объекты хорошо различимы всеми наблюдателями на расстоянии до 300 м. Затем у части наблюдателей видимость объектов ухудшается. Как и следовало ожидать, ухудшается, в первую очередь, совокупная видимость объекта № 3, имитирующего голову всплывающего тюленя. Трое наблюдателей при этом хорошо различали объекты № 2 и № 3 на расстоянии 500 м, тогда как двое наблюдателей объект № 2 уже и не видели, и один из них плохо различал № 3, тогда как другой его и не видел. На расстоянии 550 м трое наблюдателей, напрягая зрение, еще могли различить объекты № 2 и № 3; на расстоянии 600 м — для всех наблюдателей объекты перестали быть видимыми, кроме № 1.

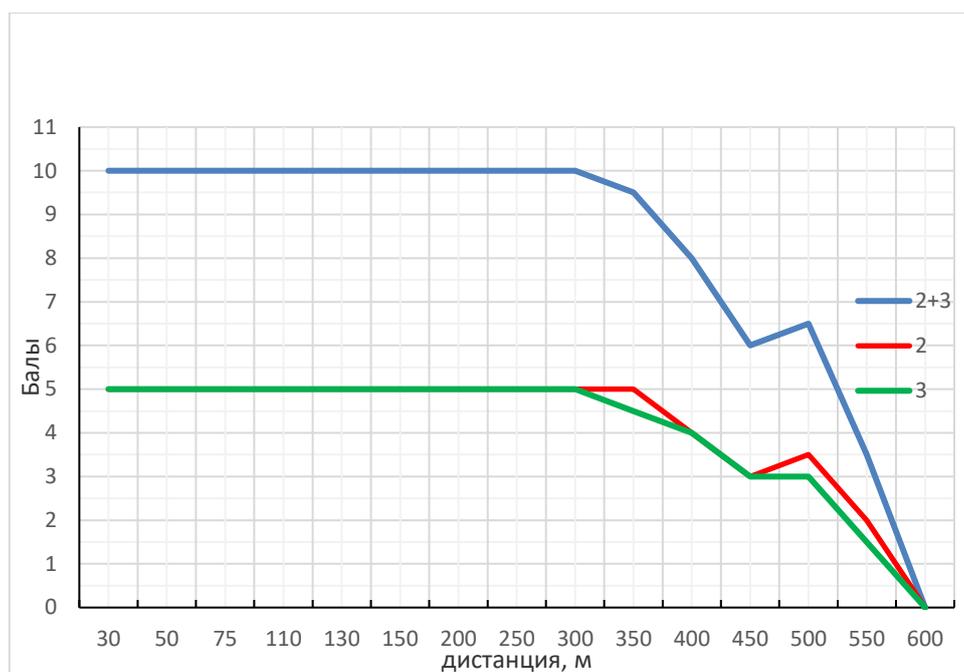


Рисунок 3. Графики видимости объектов № 2 и № 3

Наблюдатели в описанном выше эксперименте рассматривали объекты, расположенные стационарно. После чего эти же объекты были рассматриваемы на движущейся лодке по курсу параллельно линии расположения объектов — оценивалось перпендикулярное расстояние от оси учетного маршрута. Этот эксперимент показал также, что все наблюдатели хорошо различали объекты № 2 и № 3 на расстоянии до 300 м, при удалении до 550 м видимость объектов ухудшалась, и наблюдателям приходилось напрягать зрение, чтобы оценить их видимость. Следовательно, ширина учетной полосы при наблюдении с каждого борта маломерного судна может составлять до 550 м, но оптимальной, то есть безошибочной, дистанцией, когда без напряжения зрения можно различить и учесть тюленей, плывущих или наблюдающих, можно считать 300 м. Эту дистанцию предлагаем называть оптимальной шириной учетной полосы при учете каспийского тюленя на мелководье.

Б.И. Бадамшин [10] указывал, что предел видимости наблюдателя, располагающегося «над рубкой, на высоте 4 м над уровнем воды» был определен в 350 м. К сожалению, как была определена эта дистанция не описывается. Учитывая, что наблюдатель, по данным Б.И. Бадамшина, располагался значительно выше, нежели наблюдатели на лодке-бударе, можно предположить, что «предел видимости» мог быть дальше указанного в 350 м. К примеру, по данным наших экспериментальных работ, с высоты 100–120 см предел видимости может быть близок к 550 м. Дистанцию до 550 м предлагаем называть предельной шириной учетной полосы каспийского тюленя на мелководье.

Обсуждение результатов

Несомненно, что определение различий оптимальной и предельной видимости в процессе проведения учета, имеет неизбежную субъективность, зависящую от остроты зрения, погодных условий и опыта наблюдателей. Но при расчете эффективной ширины учетной полосы, имеющей зависимость от числа встреч тюленей, относимых к двум предлагаемым категориям учетных полос, возможно получить более объективные данные для дальнейшего расчета плотности распределения тюленей на маршруте. Следовательно, применение понятий оптимальной и предельной учетной полос служит методу определения расстояния до тюленей при проведении учета в море.

Заключение

Таким образом, можно резюмировать следующее:

- рекомендуется маршрутный судоводительский учет тюленей на мелководье проводить на плоскодонных лодках-бударах;
- определение точного расстояния до тюленей с движущейся моторной лодки весьма затруднительно и, зачастую, невозможно;

- оптимальным перпендикулярным расстоянием от оси учетного маршрута до тюленя или оптимальной шириной учета с одного борта является 300 м;
- предельным перпендикулярным расстоянием от оси учетного маршрута до тюленя или предельной шириной учета с одного борта является 550 м;
- применение понятий оптимальной и предельной учетной полосы служит методу определения расстояния до тюленей при проведении учета в море и в дальнейшем для расчета эффективной учетной полосы.

Работы выполнены по заказам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант BR10264205) и ТОО «Тенгизшевройл» (проект «Сохранение популяции каспийского тюленя»).

Список литературы

- 1 Flynn K.R. Lessons From Placing an Observer on Commercial Cargo Ships Off the U.S. West Coast: Utility as an Observation Platform and Insight Into Ship Strike Vulnerability / K.R. Flynn, J. Calambokidis // *Frontiers in Marine Science*. — 2019. — Vol. 6, No 501. — P. 1–6. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00501>.
- 2 Челинцев Н.Г. Опыт оценки численности тюленей методом судового трансектного учёта с применением секторной экстраполяции по результатам наблюдений в юго-западной части Карского моря в летний период 2015 г. / Н.Г. Челинцев, Ю.И. Горяев, А.В. Ежов, П.Р. Макаревич, Д.Г. Ишкулов // *Тр. ВНИРО. Водные биологические ресурсы*. — 2017. — Т. 168. — С. 117–12464
- 3 Челинцев Н.Г. Учет с судна морских млекопитающих в Чукотском море / Н.Г. Челинцев, А.И. Каика, С.В. Загребельный // *Морские млекопитающие Голарктики: сб. науч. тр. по материалам IX Междунар. конф. (Астрахань, 31 октября — 05 ноября 2016 г.)*. — М., 2018. — Т. 2. — С. 248–257.
- 4 Кузнецов В.В. Современное состояние популяции каспийского тюленя / В.В. Кузнецов // *Вестн. АГТУ. Рыбное хозяйство*. — 2017. — № 1. — С. 35–45.
- 5 Кузнецов В.В. Экологический мониторинг каспийского тюленя (*Phocaspica*) в 2017–2018 гг. / В.В. Кузнецов, С.В. Шипулин // *Морские млекопитающие Голарктики. По материалам X Междунар. конф., посвящ. памяти А.В. Яблокова: сб. науч. тр. (Архангельск, 2018)*. — М., 2019. — Т. 1. — С. 163–171.
- 6 Баймуканов М.Т. Результаты учета численности каспийских тюленей (*Pusacaspica*) на островных лежбищах в казахстанской зоне Каспийского моря в 2015–2018 годах / М.Т. Баймуканов, Л.А. Жданко, Т.Т. Баймуканов, К.Б. Исбеков, Е.С. Дауенев, А.М. Баймуканова // *X Междунар. конф. «Морские млекопитающие Голарктики», посвящ. памяти А.В. Яблокова: сб. тез.* — Архангельск, 2018. — С. 19.
- 7 Баймуканов М.Т. О перспективах развития учета численности, мечения и сопутствующих прижизненных исследований каспийских тюленей (*Pusacaspica*) / М.Т. Баймуканов // *Сб. науч. тр. науч.-производ. центра рыбного хозяйства*. — Алматы, 2019. — С. 188–197.
- 8 Баймуканов М.Т. Природный резерват для сохранения каспийского тюленя (*Pusacaspica*) / М.Т. Баймуканов, К.Б. Исбеков, А.У. Шагилбаев, С.Е. Рыскулов, А.М. Баймуканова // *Новости науки Казахстана*. — 2021. — Т. 150, № 3. — С. 210–224.
- 9 Баймуканов М.Т. Метод учета и определения линейных размеров каспийских тюленей (*Pusacaspica*) на лежбищах с помощью мультикоптеров / М.Т. Баймуканов, Л.А. Жданко, Т.Т. Баймуканов, С.Е. Дауенев, С.Е. Рыскулов, А.М. Баймуканова // *Зоолог. журн.* — 2020. — Т. 99, № 2. — С. 215–222.
- 10 Бадамшин Б.И. О прямом учете численности стада каспийского тюленя / Б.И. Бадамшин // *Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование*. — 1966. — Вып. 5. — С. 335–338.

М.Т. Баймуканов, А.А. Искаков, Ж.А. Сыдықова, Т.Т. Баймуканов, А.М. Баймуканова

Таяз суда каспий итбалығын (*Pusa caspica*) кеме маршрутында санау үшін есеп жолағының енін анықтау туралы

Мақалада теңіздегі каспий итбалығының санын бағалаудың эксперименттік әдісі берілген. Мақсаты — шағын көлемді кемемен теңізден табылған каспий итбалықтарын көзбен шолудың қашықтығын анықтау және Каспий теңізіндегі итбалықтарды кемемен есепке алу әдістемесін жетілдіру. Кеме есебі теңіз сүтқоректілерінің салыстырмалы санын, кездесуін және таралуын есепке алу үшін пайдаланылады, сондай-ақ алынған деректерді балық объектілерінің жиналу индикаторы ретінде қолдануға болады және тұтастай алғанда бұл қоршаған ортаның жай-күйін көрсетуі мүмкін. Кеме қозғалысы кезеңінде әрбір күндізгі маршруттың ұзындығы (км), осы бір бөліктегі итбалықтардың кездесу саны және итбалықтан кемемен қозғалыс сызығына дейінгі қашықтық көзбен шолып анықталады. Есепке алу жолағының тиімді ені және теңіз акваториясының осы учаскесіндегі тығыздығы (дана/км²) есептеледі. Бі-

рақ іс жүзінде шағын кемеді қозғалу кезінде байқалатын итбалыққа дейінгі қашықтықты анықтау қиын. Таяз судағы итбалықтардың маршруттық кеме есебін будара қайығында жүргізу ұсынылған. Каспий теңізінің таяз суларында каспий итбалығының денесі мен басын имитациялайтын объектілердің көрінуі бойынша эксперимент жүргізу нәтижесінде есептік бағыттың осінен оңтайлы перпендикуляр қашықтық немесе бір борттан оңтайлы есепке алу ені 300 м, есепке алудың шекті еніне ұқсас — 500 м болып табылатыны анықталды. Оңтайлы және шекті есептік жолақ ұғымдарын қолдану теңізде есепке алуды жүргізу кезінде және одан әрі есепке алудың тиімді есептік жолағын есептеу үшін қашықтықты айқындау әдісі ретінде қабылдануға тиіс.

Кілт сөздер: итбалық, будара қайығы, кемелінің маршруттық есебі, есептік жолақтың ені, қашықтық, таяз су, Каспий теңізі, эксперимент.

M.T. Baymukanov, A.A. Isakov, Zh.A. Sydykova, T.T. Baymukanov, A.M. Baymukanova

On determining the width of the accounting strip during ship route accounting of the Caspian seal (*Pusa caspica*) in shallow water

In this work, an experimental method for estimating the number of Caspian seals in the sea was tested. The goals were set to determine the distance of visual detection of the Caspian seal in the sea from a small vessel, and to improve the methodology of ship accounting of seals in the Caspian Sea. Ship accounting is used to account for the relative abundance, occurrence and distribution of marine mammals, and the data obtained can also be used as an indicator of accumulations of fish objects, and in general it can indicate the state of the environment. During the period of the vessel's movement, the length (km) of each daily route is determined, the number of seal encounters on this segment, the distance from the seal to the ship's line of movement is visually determined. The effective width of the accounting strip and the density (individuals/km²) in this section of the sea area are calculated. However, in practice, it is difficult to determine the distance to the observed seal when traveling on a small vessel. It is recommended to conduct a route ship registration of seals in shallow water on flat-bottomed boats-budaras. As a result of conducting an experiment in the shallow waters of the Caspian Sea on the visibility of objects imitating the trunk and head of a Caspian seal, it was found that the optimal perpendicular distance from the axis of the accounting route or the optimal width of accounting from one side is 300 m, similarly, the maximum width of accounting is 550 m. The use of the concepts of optimal and marginal accounting band serves as a method for determining the distance when accounting for seals in the sea and, in the future, for calculating the effective accounting band.

Keywords: seal, boat-budara, ship route accounting, width of the accounting lane, distance, shallow water, Caspian Sea, experiment.

References

- 1 Flynn, K.R., & Calambokidis, J. (2019). Lessons From Placing an Observer on Commercial Cargo Ships Off the U.S. West Coast: Utility as an Observation Platform and Insight Into Ship Strike Vulnerability. *Frontiers in Marine Science*, 6 (501); 1–6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00501>
- 2 Chelincev, N.G., Goriaev, Yu.I., Ezhov, A.V., Makarevich, P.R., & Ishkulov, D.G. (2017). Opyt otsenki chislenosti tiulenei metodom sudovogo transektного ucheta s primeneniem sektornoй ekstrapoliatsii po rezul'tatam nabliudenii v yugo-zapadnoi chasti Karskogo moria v letniy period 2015 g. [The experience of estimating the number of seals by the method of ship transect accounting using sector extrapolation based on the results of observations in the southwestern part of the Kara Sea in the summer of 2015]. *Trudy Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta morskogo rybnogo khoziaistva i okenografii. Vodnye biologicheskie resursy — Proceeding of All-Russian Research Institute of Fishery and Oceanography. Water biological resources*, 168, 117–124 [in Russian].
- 3 Chelincev, N.G., Kaika, A.I. & Zagrebelnyi, S.V. (2018). Uchet s sudna morskikh mlekopitaiushchikh v Chukotskom more [Accounting of marine mammals from a ship in the Chukchi Sea]. Proceedings from Ocean Mammals of Holarctic: IX Mezhdunarodnaia konferentsiia (Astrkhan, 31 oktiabria — 05 noiabria 2016 goda) — 9th International Conference. Moscow, 248–257 [in Russian].
- 4 Kuznetsov, V.V. (2017). Sovremennoe sostoianie populiatsii kaspiiskogo tiulenia [The current state of the Caspian seal population]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universieta. Serii Rybnoe khoziaistvo — Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Fisheries Series*, 1, 35–45 [in Russian].
- 5 Kuznetsov, V.V., & Shipulin, S.V. (2019). Ekologicheskii monitoring kaspiiskogo tiulenia (*Phocacaspica*) v 2017–2018 godakh [Ecological monitoring of Caspian seal (*Phocacaspica*) in 2017–2018]. Proceedings from Marine Mammals of Holarctic: X Mezhdunarodnaia konferentsiia, posviashchennaia pamiati A.B. Yablokova (Arkhangelsk, 2018) — 10th International Conference dedicated to the memory of A.V. Yablokov. (Vol. 1). Moscow, 163–171 [in Russian].
- 6 Baimukanov, M.T., Zhdanko, L.A., Baimukanov, T.T., Isbekov, K.B., Dauenev, E.S., & Baimukanova, A.M. (2018). Rezul'taty ucheta chislenosti kaspiiskikh tiulenei (*Pusacaspica*) na ostrovnykh lezhbishchakh v kazakhstanskoi zone Kaspiiskogo mo-

ria v 2015–2018 godakh [Results of accounting for the number of Caspian seals (*Pusacaspica*) on island rookeries in the Kazakhstan zone of the Caspian Sea in 2015–2018]. A collection of abstracts from Marine Mammals of the Holarctic: *X Mezhdunarodnaia konferentsiia, posviashchennaia pamiati A.V. Yablokova (2018 g.) — 10th International Conference dedicated to the memory of A.V. Yablokov*. Arkhangelsk, 19[in Russian].

7 Baimukanov, M.T. (2019). O perspektivakh razvitiia ucheta chislennosti, mecheniiai sopushtvuiushchikh prizhiznennykh issledovaniy kaspiiskikh tiulenei (*Pusacaspica*) [On the prospects for the development of population accounting, tagging and related lifetime studies of Caspian seals (*Pusacaspica*): *Sbornik nauchnykh trudov nauchno-proizvodstvennogo tsentra rybnogo khoziaistva — Book of article of research-productive center of fishery*. Almaty, 188–197 [in Russian].

8 Baimukanov, M.T., Isbekov, K.B., Shagilbaev, A.U., Ryskulov, S.E., & Baimukanova, A.M. (2021). Prirodnyi rezervat dlia sokhraneniia kaspiiskogo tiulenia (*Pusacaspica*) [Natural reserve for storage of Caspian seals (*Pusacaspica*)]. *Novosti nauki Kazakhstana — News of science of Kazakhstan*, 150 (3); 210–224 [in Russian].

9 Baimukanov, M.T., Zhdanko, L.A., Baimukanov, T.T., Dauenev, S.E., Ryskulov, S.E., & Baimukanova, A.M. (2020). Metod ucheta i opredeleniia lineinykh razmerov kaspiiskikh tiulenei (*Pusacaspica*) na lezhbishchakh s pomoshchiu multikopterov [Method of accounting and determination of linear sizes of Caspian seals (*Pusacaspica*) in rookeries using multicopters]. *Zoologicheskii zhurnal — Zoological Journal*, 99 (2), 215–222 [in Russian].

10 Badamshin, B.I. (1966). O priamom uchete chislennosti stada kaspiiskogo tiulenia [About direct accounting of the number of the Caspian seal herd]. *Rybnye resursy vodoemov Kazakhstana i ikh ispolzovanie — Fish resources of reservoirs of Kazakhstan and their use*, 5, 335–338 [in Russian].