

ИНТРОДУКЦИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЯКУТИИ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВ И НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ

© 2021 Шадрина Е.Г.^{а,*}, Вольперт Я.Л.^{б,**}, Охлопков И.М.^{а,***}

^аИнститут биологических проблем криолитозоны ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», Якутск 677980, Россия

^бНаучно-исследовательский институт прикладной экологии Севера Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, Якутск 677000, Россия
e-mail: *e-shadrina@yandex.ru; **ylv52@mail.ru; ***imo-ibpc@yandex.ru

Поступила в редакцию 05.02.2021. После доработки 12.11.2021. Принята к публикации 23.11.2021

Анализируется опыт преднамеренной интродукции млекопитающих на территории Якутии. В период 1930–2020 гг. было осуществлено вселение 8 чужеродных видов млекопитающих и одного аборигенного. Успешно натурализовались два чужеродных вида – ондатра и американская норка, – а также реинтродуцированный соболь. Интродукция овцебыка, начатая в 1996 г., протекает успешно, и при надлежащих мерах охраны можно прогнозировать дальнейшее увеличение численности и расширение ареала на всю тундровую зону Якутии. Попытки вселения речного бобра, енотовидной собаки, степного хоря и домашнего яка потерпели неудачу. Мероприятия по интродукции лесного бизона продолжаются, но темпы репродукции, особенности зимнего поведения и питания свидетельствуют о трудностях его адаптации к новым климатическим условиям. Преднамеренная интродукция чужеродных видов представляет потенциальную опасность для экосистем Севера, особенно попытки реконструкции палеофауны за счёт видов, характерных для палеоландшафтов, а не современной фауны региона. Мероприятия по «повышению биоразнообразия» без всестороннего биологического анализа могут привести к нарушению равновесия северных экосистем.

Ключевые слова: чужеродные виды, преднамеренная интродукция, млекопитающие, биоразнообразие, адаптация, Якутия, северные экосистемы.

DOI: 10.35885/1996-1499-2021-14-4-134-156

Введение

Изменения, связанные с проникновением в природные ценозы чужеродных видов, начали происходить ещё в конце эпохи Великих географических открытий как следствие освоения новых регионов, но объектом пристального внимания специалистов они стали лишь с середины XX в., когда, с одной стороны, накопился достаточно большой массив данных, свидетельствующих о негативных последствиях этого процесса, с другой стороны, – интенсивность биологических инвазий во многих странах мира усилилась, чему способствовали глобальные изменения климата и антропогенное воздействие [Дгебуадзе, 2014]. Список чужеродных видов постоянно расширяется, причём многие из них агрессивны и представляют опасность для колонизируемых ими экосистем. Нентвиг с соавторами

предложили для Европы список чужеродных видов, вызывающих наибольшую озабоченность, в который вошло 149 видов, в том числе 4 вида млекопитающих (*Rattus norvegicus*, *Ondatra zibethicus*, *Cervus nippon*, *Muntiacus reevesi*) [Nentwig et al., 2018]. Для территории России было выделено 35 чужеродных видов, которые могут являться приоритетными мишенями для исследований и контроля, из них 4 вида млекопитающих – ондатра, речной бобр, американская норка и енотовидная собака [Дгебуадзе, 2014].

Как известно, наиболее активная деятельность по преднамеренной интродукции на территории Российской Федерации пришлась на тридцатые годы XX в. [Павлов и др., 1973], когда вселили 20 видов млекопитающих и реинтродуцировали – 14 [Хляп и др., 2008]. При этом территория России «загрязнена» чуже-

родными видами неравномерно: максимальное количество (27 чужеродных видов) отмечено на юге европейской части России, а меньше всего видов-вселенцев в тундре [Хляп и др., 2011]. Уже в 1960-е гг. стало ясно, что последствия этой деятельности весьма неоднозначны [Гептнер, 1963; цит. по: Павлов и др., 1973], но надо отметить, что в обществе до сих пор бытует мнение, что всемерное повышение биологического разнообразия является положительным моментом, особенно в отношении хозяйственно ценных видов, в том числе исчезнувших в доисторический период. Например, на территории Республики Саха (Якутия) пытаются реализовать проект так называемого Плейстоценового парка в нижнем течении р. Колымы [Плейстоценовый парк, 2021]. К счастью, несмотря на неоднократные попытки, проект пока не получил государственной поддержки, но негативный эффект в случае его реализации может превзойти все ранее известные, не только в Якутии, но и в России и, возможно, в мире, так как в ходе осуществления планируется ликвидация огромной площади природных биоценозов тундры с замещением на антропогенные луговые биоценозы, что приведёт к инвазии большого числа чужеродных видов крупных млекопитающих [Плейстоценовый парк, 2021].

Ранее был опубликован ряд работ, посвящённых результатам мероприятий по вселению животных на территорию Якутии [Давыдов, Соломонов, 1967; Грязнухин, 1980; Мордосов и

др., 2017; Степанова, Охлопков, 2017; Аргунов, 2018] и их влиянию на современную териофауну [Вольперт, 2014], но проблема не потеряла своей актуальности. Работы в этом направлении продолжаются, и существуют разные точки зрения на допустимость преднамеренной интродукции чужеродных видов.

Целью настоящего исследования было рассмотрение эффективности интродукционных работ на территории Якутии и анализ потенциальной опасности вселения чужеродных млекопитающих в северные экосистемы.

Результаты

К настоящему времени на территории Якутии осуществлены мероприятия по преднамеренной интродукции 8 представителей хозяйственно ценных млекопитающих, а также по восстановлению численности одного аборигенного вида (табл. 1). Это два вида грызунов, четыре вида хищных и три парнокопытных. Масштабы, результативность, экологические и хозяйственные последствия этих мероприятий весьма существенно различаются.

Преднамеренная интродукция чужеродных видов

Обсуждение результатов

Ондатра *Ondathra zibethica* L., 1766. Основание для мероприятий по интродукции вида – повышение производительности охот-

Таблица 1. Интродукция и реинтродукция хозяйственно ценных видов млекопитающих на территории Якутии

Вид	Интродукция	Исходный материал	Результат
Интродукция чужеродных видов			
<i>Ondathra zibethica</i> L., 1766	1930–1932 гг.	120 экз.	Успешно
<i>Castor fiber</i> L., 1758	2001–2002 гг.	65 экз.	Неудачно
<i>Neovison vison</i> Schreber, 1777	1961–1964 гг.	686 экз.	Успешно
<i>Mustela eversmanii</i> Lesson, 1827	1980–1981 гг.	532 экз.	Локальная популяция
<i>Nyctereutes procyonoides</i> Gray, 1834	1930-е гг.	7 экз.	Неудачно
<i>Bos mutus</i> Przewalski, 1883	1971, 1973, 1974 гг.	167 экз.	Неудачно
<i>Ovibos moschatus</i> Zimmerman, 1780	1996–1997, 2000–2002, 2009, 2014 гг.	177 экз.	На стадии адаптации
<i>Bison bison athabasca</i> Rhoads, 1897	2006, 2011, 2013, 2020 гг.	120 экз.	Полувольное содержание
Реинтродукция аборигенного вида			
<i>Martes zibellina</i> L., 1758	1947–1955 гг.	5500 экз.	Успешно

ничьих угодий при наличии свободной экологической ниши полуводных травоядных млекопитающих. Работы проводились в рамках мероприятий в масштабах СССР [Колосов, Лавров, 1968]. Первые выпуски ондатры на территории Якутии осуществили в бассейне р. Олёкмы в 1930–1932 гг. Было выпущено 57 и 62 зверька из Канады и Финляндии, соответственно. Впоследствии оказалось, что выбор места был неудачным, так как долины горных рек не удовлетворяют экологическим требованиям вида, и начало внутриреспубликанскому расселению положили выпуски ондатры на территории Кобяйского района в 1934–1938 гг. [Давыдов, Соломонов, 1967]. Успешность освоения территории Якутии ондатрой во многом определяется хорошо развитой речной сетью и обилием озёр, что соответствует экологическим потребностям вида. Искусственное расселение ондатры повсеместно сопровождалось активными миграциями и быстрым саморасселением, причём особенно быстро происходило по течению рек [Чашухин, 2007]. При этом надо отметить, что в пределах Якутии данные о расширении ареала на север за пределы таёжной зоны отсутствуют.

В настоящее время ондатрой заселена вся пригодная для её обитания территория таёжной зоны Якутии. На территории Западной и северо-восточной Якутии она заселяет озёра, связанные с речными системами, в которых кормность биотопов и, как следствие, успешность размножения вида зависят от уровня паводковых вод. В условиях Центральной Якутии заселяет преимущественно замкнутые водоёмы термокарстового происхождения [Млекопитающие Якутии, 1971; Чибыев и др., 2013].

Добыча ондатры в республике началась с 1940-х гг., с этого времени промысел расширялся как в территориальном, так и объёмном отношении, достигнув максимума добычи в 1963 г. – 922 тыс. штук, или 23% от общесоюзной добычи [Давыдов, Соломонов, 1967]. Всплеск численности после натурализации сменился снижением численности: в 1970–1980-х гг. до 600 тыс. ежегодно, а в конце 1980-х гг. вся республиканская добыча снизилась до 100–200 тыс. шкурок в год. Пред-

полагается, что большой вклад в снижение численности вида в тот период внесли естественные процессы регуляции численности популяций. Анализу изменений численности ондатры в Якутии посвящено несколько исследований [Млекопитающие Якутии, 1971; Ондатра северо-восточной..., 1976; Чибыев и др., 2013; Мордосов и др., 2017], но, к сожалению, они основаны на анализе показателей по заготовкам пушнины, поэтому лишь косвенно отражают реальные изменения численности. Авторы единодушны в том, что с начала 1990-х гг. в связи с прекращением централизованного планового приёма пушнины государством, данные о заготовках шкурок ондатры перестали реально отражать объёмы добычи, так как появилось много каналов сбыта, не предоставляющих данные для отражения государственной статистики.

Учётов ондатры на сколько-нибудь значительных территориях в Якутии не проводилось, поэтому все предположения о современных уровнях численности вида до некоторой степени умозрительны. В 1981–1983 гг. проведены авиаучёты на территории северо-восточной Якутии, а в начале 2000-х гг. – на территории Лено-Алданского междуречья (правобережье р. Лены, Центральная Якутия) [Чибыев и др., 2013]. В.Ю. Чибыев с соавторами полагают, что численность ондатры в 2000-х гг. снизилась по сравнению с 1980-ми гг. примерно в 2–3 раза.

Поскольку промысел ондатры в Якутии упал, можно полагать, что в настоящее время численность вида во многом определяется природными факторами. Естественно, что для полуводных видов к числу наиболее значимых относятся гидрологический режим – общий уровень воды, наличие и выраженность паводков, промерзание, протяжённость береговой линии водоёмов. В Центральной Якутии широкое распространение имеют аласные ландшафты с системой изолированных озёр, для них характерны сезонные и годовые колебания уровня воды и наблюдается корреляция численности ондатры с обводнёностью водоёмов [Немчинов, 1958; Чибыев, Атласов, 2009; Чибыев и др., 2013]. В речных системах бассейна рек Колымы, Индигирки и Вилюя, где озёра образуют единую гидро-

систему с реками, важную роль играют весенние паводки, причём негативное влияние ярко выражено только для высоких и устойчивых подъёмов воды, при которых норы и хатки ондатры затапливаются на длительное время [Млекопитающие Якутии, 1971; Ондатра северо-восточной..., 1976]; умеренные подъёмы могут способствовать расселению вида [Млекопитающие Якутии, 1971].

В настоящее время для ондатры на территории Якутии характерна высокая плодовитость при высокой интенсивности размножения [Млекопитающие Якутии, 1971; Ондатра северо-восточной..., 1976] и крайне низкой доле особей старше 1–2 лет [Сыроватская, Шадрина, 2006]. Сочетание этих двух факторов свидетельствует о высоких темпах обновления состава и характерно для периферических популяций видов, когда высокая смертность компенсируется интенсификацией воспроизводства [Шадрина, Вольперт, 2004]. Отмечены также существенные изменения размерных характеристик ондатры на территории Якутии: по сравнению с 1960-ми гг. произошло снижение средних размеров особей [Шадрина, Сыроватская, 2002, 2007; Шадрина и др., 2009]. Особенно это заметно в долине р. Колымы, где в период вспышки численности после натурализации средние размеры ондатры были существенно больше, чем в других частях ареала [Млекопитающие Якутии, 1971]. Кроме того, произошло сглаживание полового диморфизма и изменение темпов развития сеголетков – ярко выражена зимняя остановка роста в первую зиму жизни, которая компенсируется следующей весной; обе особенности также свидетельствуют о напряжённости взаимоотношений организма со средой обитания [Шадрина и др., 2009].

Возможность проявления негативных экологических и хозяйственных последствий вселения ондатры обсуждалась ещё до начала интродукционных работ на территории СССР. Им предшествовала дискуссия о потенциальной опасности осложнения эпидемиологической обстановки и возможной конкуренции с аборигенными видами [Чашухин, 2007]. Кроме того, к тому времени уже стало известно на примере европейских стран, что роющая деятельность ондатры приводит к по-

вреждению берегов, что особенно опасно для водоёмов с искусственно регулируемым режимом уровня воды [Чашухин, 2007]. На территории Якутии негативное проявление роющей деятельности ондатры наиболее заметно в озёрных экосистемах Центральной Якутии [Чибыев, Мордосов, 2007]. При повышении плотности населения ондатры повышается нагрузка на береговую линию озёр из-за увеличения числа нор, в результате происходит обрушение берегов, в сельскохозяйственных районах оно усугубляется воздействием скота, приходящего на водопой и обрушивающего подземные сооружения ондатры. Как следствие, площадь водяного зеркала увеличивается и происходит обмеление. Следствием этих процессов является также деградация сенокосных угодий и пастбищ Центральной Якутии. Кроме того, при нехватке пригодных для создания нор участков ондатры начинают создавать норы в плотинах и дамбах, что способствует их разрушению [Чибыев, Мордосов, 2007].

К числу возможных экологических последствий инвазии ондатры в местные экосистемы можно отнести также снижение численности водяной полёвки *Arvicola amphibius* L., 1758, которая селится в сходных биотопах, но существенно уступает ондатре по размерам. Надо отметить, что почти повсеместное снижение численности водяной полёвки на территории России отмечается многими авторами [Транквилевский и др., 2014], но насколько оно связано с вторжением ондатры, до конца не выяснено. Мы считаем, что наличие конкурентных отношений весьма вероятно: по нашим наблюдениям и результатам отлова, численность водяной полёвки в окрестностях г. Якутска была фактически нулевой с начала 1990-х по 2010-е гг., что подтверждается результатами многолетних отловов Центра гигиены и эпидемиологии по РС (Я) (данные О.И. Никифорова). При этом ондатра охотно заселяет не только берега пригородных озёр, но и селится на всех пригодных к обитанию участках в черте города. На территории Юго-Западной Якутии местообитания водяной полёвки и ондатры, как правило, пространственно разобщены: ондатра чаще селится по берегам мелких речек, а

водяная полёвка – в пойме р. Лены с возможностью откочёвки на надпойменную террасу; поселений двух видов на соседних участках не отмечено.

Кроме того, по нашим наблюдениям, в настоящее время ондатра успешно осваивает все пригодные к обитанию водоёмы на территории г. Якутска и в пригородах. Внедрение вида в городскую среду представляет опасность для санитарно-эпидемиологической ситуации, так как связано с ещё одним возможным негативным эффектом – зверёк относится к группе животных, высоко восприимчивых к возбудителю туляремии [Рудаков и др., 2017; Тарасов и др., 2019], и в отсутствие водяной полёвки может успешно заменять её в природных и антропогенных очагах.

Таким образом, современные популяции ондатры на территории Якутии характеризуются целым рядом черт, свидетельствующих о приспособленности к субпессимальным условиям существования, адаптация чужеродного вида прошла успешно, а в ряде случаев имеются признаки негативного воздействия на экосистемы и их отдельные компоненты. При этом натурализация этого вида имела большой хозяйственный успех, в отдельных регионах произошло изменение структуры охотничьего промысла.

Речной бобр *Castor fiber* L., 1758. Основанием для мероприятий по интродукции вида послужили сведения о прошлом широком распространении бобра в Якутии, найденные в исторических актах и топонимике географических названий [Скалон, 1951], а также палеонтологические свидетельства [Боесков, Агаджанян, 1999; Скалон, 1951; Красная книга..., 2003].

Интродукция речных бобров на территорию Якутии была проведена в 2001 и 2002 гг. на островах р. Лены в пределах особо охраняемой природной территории Национальный природный парк «Усть-Виллюйский»: было завезено 19 и 46 бобров, соответственно [Красная книга..., 2003]. В 2003 г. ещё одна партия около 30 животных была выпущена в долинах рек Мая, Кустах-Эльге и Нотара (юго-восточная Якутия) [В Якутии..., 2003].

Животные первой партии сформировали 5 поселений и пережили зиму, причём в трёх

семьях появилось потомство [Красная книга..., 2003]. В первый год было отмечено саморасселение на 53 км вниз по течению проток и 22 км – вверх, а учтённый отход бобров составил 2 особи [Красная книга..., 2003]. К сожалению, свидетельства о выживании бобров в данном регионе более одного сезона отсутствуют, считается, что все интродуценты погибли. Судьба бобров третьей партии также неизвестна, по-видимому, они погибли в год выпуска или следующей зимой.

Анализируя причины неудачи, можно отметить две группы факторов – субъективные и экологические. К первой следует отнести ошибки, связанные с некритическим анализом исторических источников. При разработке плана интродукционных мероприятий в качестве основного источника доказательств относительно недавнего обитания бобра на территории Якутии использовались сводка В.Н. Скалона [1951] и монография А.Л. Дьяконова [1990], в которых как свидетельства рассматриваются, прежде всего, записи ясачных сборов и ярмарочной торговли по Якутскому уезду. При этом отмечены существенные различия в объёмах добычи – от сотен шкур в год в XVII–XVIII вв. до 12–16 в начале XX в., что расценивается как свидетельство истребления бобра на данной территории [Скалон, 1951]. Следует учесть, что границы Якутии как административного образования в этот период претерпели весьма существенные изменения: с 1638 г. существовал Якутский уезд, территория которого начиналась на водоразделе рек Енисея и Лены, а на севере, востоке и юге проходила по побережью Ледовитого и Тихого океанов и Становому хребту, позже в его состав был включён также Камчатский полуостров [Петухова, 2002]. В XVIII в. статус и подчинение территории несколько раз менялись, но даже к началу XX в. площадь тогдашней Якутской области составляла 3.97 млн км² [Якутская область, 2021], тогда как современная Якутия имеет площадь 3.08 млн км², причём почти 30%-я разница площади приходилась на соседние юго-восточные территории, а южная граница доходила почти до р. Амур. Вид может существовать в бассейне р. Амур, хотя и не образует там типичных плотин и хаток

[Наземные млекопитающие..., 1984; Литвинова, Литвинов, 2012]. Таким образом, данные о больших объёмах продаж шкур бобра приходится на периоды, когда административная территория Якутии простиралась далеко на юг и восток.

Вторым источником возможных ошибок интерпретации архивных источников является терминология: в записях XVII–XIX вв. бобры учитываются как «бобры и кошлоки» [Скалон, 1951, с. 26], последний термин чаще относился к молоди калана. В записях того времени каланы часто фигурировали как «морские бобры» или просто «бобры», то есть большое число так называемых «бобровых» шкур может объясняться отнесением к ним шкур калана. В пользу этого предположения говорит факт, что наибольшее число «бобровых» шкур на якутских ярмарках продавалось в период, когда Якутский уезд включал побережье Тихого океана. Показательно, что в архивных записях Камчатки за 1740-е гг. цифры добычи бобра на Камчатке и продажи в Якутской области весьма сходны. Например, в 1741 и 1744 гг. на Камчатке добыто, соответственно, 700 и 1200 бобровых шкур [Вахрин, 2021], а в якутских архивах в 1746 г. фигурируют данные о продаже 700 бобровых шкур [Скалон, 1951]; сходный порядок чисел позволяет предположить, что записи относятся к одному и тому же виду.

И, наконец, третий источник ошибок – указание в качестве мест бывшего обитания бобра в Якутии пунктов, расположенных на более южных сопредельных территориях, как это произошло с реками Нелькан, Киренга и Витим (за исключением устья) и частью озёр, упомянутых В.Н. Скалоном в качестве топонимических доказательств. Справедливости ради надо отметить, что сам В.Н. Скалон, наряду с оптимистичными вариантами возможного бывшего заселения бобром южной и центральной Якутии, приводит многочисленные мнения других исследователей об отсутствии здесь вида, по крайней мере, в историческое время.

Второй группой факторов, приведших к неудаче интродукции, следует считать крайне неудачный выбор мест выпуска животных. Район устья р. Вилюй в широтном

отношении является самой северо-восточной точкой выпуска бобра на территории РФ. Даже в сравнении с оптимистичной картой бывшего распространения бобра, предложенной В.Н. Скалоном [1951], данный пункт находится за пределами ареала вида. Регион характеризуется резко континентальным климатом: средняя многолетняя температура воздуха в январе составляет -37.6 °С, продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 °С около 200–209 дней [Природные условия..., 1989], тогда как для районов успешной натурализации вида на севере европейской части России, например, в Кировской области, те же показатели составляют соответственно $-13...-15$ °С и 160 дней [Переведенцев и др., 2010]. Установлено, что плотность населения сибирских популяций бобра находится в прямой зависимости от продолжительности периода положительных температур, а смертность молодняка – в обратной зависимости [Смирнов, Пономаренко, 2006]. Кроме того, от глубины снежного покрова и наружной температуры зависит температурный режим в хатках бобра, что важно для выживания вида в зимний период [Соловьев и др., 2016]. Помимо этого, расселение полуводного вида на Севере сопряжено с трудностями из-за большой глубины промерзания водоёмов: толщина льда на р. Лене в районе выпуска бобров достигает 150–160 см [Водохозяйственная..., 2018], а многие малые реки и протоки перемерзают. Выпуск бобров осуществили на островах р. Лены ниже устья р. Вилюй, общая ширина русла реки с островами составляет здесь около 28 км, а при слиянии рукавов – водное пространство до 3 км [Зайцев, Чалов, 2021], при этом годовая амплитуда уровней воды р. Лены в период открытого русла доходит до 8.5 м [Коротчаев, 2021]. Толщина льда на реке доходит до 204 см [Зайцев, Чалов, 2021], продолжительность зимней межени 230–240 суток, а величина подпора уровня в случае образования ледяных заторов доходит до 5–10 м и более [Зайцев, Чалов, 2021; Коротчаев, 2021]. При этом обычные местообитания речного бобра – мелкие и средние реки с незначительными колебаниями уровня воды [Киреев, Емельянов, 2012; Речной бобр..., 2012],

это связано с тем, что благополучие плотин и поселений зависит от интенсивности колебаний уровня воды. Поэтому выпуски речного бобра обычно приурочены к аналогичным рекам или озёрно-болотным системам [Павлов и др., 1973]. Кроме того, при выборе мест интродукции немалое значение имеет кормовой фактор – обилие и разнообразие гидрофильной и предпочитаемой древесной растительности – осины и ивовых [Киреев, Емельянов, 2012; Савельев и др., 2014], тогда как господствующим типом леса в районе устья р. Вилюй является лиственничная тайга с невысокой долей участия лиственных пород [Щербаков, 1975].

Американская норка *Neovison vison* Schreber, 1777. Основанием для предложения вселения американской норки явилось то, что она более крупная и плодовитая и товарные качества её шкурки выше, чем у европейской норки [Колосов, Лавров, 1968]. В южную и юго-западную Якутию американская норка впервые была завезена в 1961 г. из Хабаровского края и Горного Алтая, и в течение последующих 4 лет на 14 участках было выпущено 686 зверьков, практически все выпуски производились в сентябре. Зверьки были выпущены в мелкие и средние реки Патомского, Олёкмо-Чарского и Алданского нагорий, имеющие горный характер и потенциально соответствующие кормовым и защитным требованиям вида [Млекопитающие Якутии, 1971].

Спустя три года после начала работ плотность населения вида по р. Токко (правый приток р. Чара, южная Якутия) оставалась еще низкой – 0.4 особи на 1 км реки, но началось расселение по руслу р. Олёкмы до 100 км севернее пункта выпуска [Млекопитающие Якутии, 1971]. По результатам учётных работ в 1975 г. для большей части долины р. Токко был характерен показатель 0.7–0.8 особей на 1 км берега, или 1.0–1.5 особи на 1 км поймы, соответственно численность норки в данной части ареала составляла около 700–900 особей [Ревин, 1975]. В настоящее время, по данным научного отдела заповедника «Олёкминский», плотность населения норки по р. Олёкма варьирует в интервале от 0.20 до 0.29 особи на 1 км поймы [Олёкминский заповедник, 2021]. В юго-западной

Якутии американская норка также удачно расселилась и прижилась в долине притоков р. Лены – р. Пилка (правый приток), Хамра, Ньюя и Пеледуй (левые притоки). Учёты здесь не проводились, поэтому численность популяции оценить трудно, но надо отметить слабую антропофобность вида, который охотно селится даже недалеко от жилья [Шадрин и др., 2006].

Ареал вида после мероприятий по интродукции ограничивался территорией Патомского, Олёкмо-Чарского и Алданского нагорий, в последующем происходило саморасселение вида в северном и восточном направлениях. К востоку расселение норки происходило по двум большим притокам р. Лена – Амга и Алдан. В 1986–1990 гг. расчёт численности вида проводился Госохотучётком, и по республике численность американской норки была оценена в 3–5 тыс. особей, то есть в течение 25 лет после натурализации произошло увеличение численности с 686 особей до 3–5 тыс. Последующие 15 лет численность вида стабилизировалась и держится на этом уровне с некоторыми колебаниями по годам. Следы пребывания американской норки зарегистрированы в 9 административных улусах Якутии: Алданском, Нерюнгринском, Усть-Майском, Олёкминском, Ленском, Амгинском, Таттинском, Томпонском и Хангаласском. Площадь первых пяти улусов составляет основной очаг обитания вида, а в четырёх последних зарегистрированы мелкие разрозненные очаги обитания и единичные встречи [Степанова, Охлопков, 2017]. Самые северные единичные заходы наблюдались в бассейне р. Вилюй (р. Улахан-Ботуобуя) и в восточных предгорьях Верхоянского хребта. В настоящее время естественное расселение американской норки наблюдается по долинам средних рек Амга, Алдан и Буотама.

В экономическом отношении американская норка имеет статус второстепенного промыслового вида, так как рынок пушнины насыщен мехом клеточной норки, более качественным и ценным. Исходя из этого, промысел данного вида не рентабелен и возможен лишь попутно при добыче соболя.

На настоящий момент численность вида невысока, но известно, что американская нор-

ка способна наносить существенный ущерб птицеводству и рыбоводству, а также природным популяциям птиц, мелких млекопитающих, амфибий и водных беспозвоночных [Данилов, Туманов, 1976; Чашухин, 2009]. Лёгкость формирования новых трофических связей в местах интродукции дала основания В.А. Чашухину [2009] для утверждения, что американскую норку надо отнести к категории процветающих биологических видов на современном этапе эволюции. В связи с этим необходимо с особым вниманием отнестись к анализу возможных негативных последствий данной инвазии.

Биоценотические связи американской норки на территории Якутии почти не изучены. Имеются отдельные устные сообщения охотников, что в местах появления норки снизилась численность водоплавающей дичи, на данный момент они не подкреплены реальными доказательствами, но необходимо учитывать такую возможность. Успешная интродукция этого агрессивного вида на европейской территории РФ стала причиной сокращения численности, а местами и полного исчезновения европейской норки *Mustela lutreola* L. [Норка американская..., 2015], но на большей части азиатской территории РФ европейская норка отсутствует, и самым близким среди полуводных видов является речная выдра *Lutra lutra* L., 1758. Исход конкурентных отношений между этими видами неоднозначен. Часть исследователей отмечают, что благодаря более крупным размерам выдра не только преследует, но и успешно охотится на своего конкурента и физически его уничтожает [Данилов, Туманов, 1976; Братчиков, 2010; Олейников, 2013]. Заметные совпадения в пищевых пристрастиях с выдрами послужили поводом для рассмотрения конкурентных отношений [Clode, Macdonald, 1995; Bueno, 1996; Дубинин, 2000]. Высказаны предположения о возрастании конкуренции между ними за кормовые ресурсы в зимний период [Bueno, 1996; Чашухин, 2009], а также о преимуществах интродуцента из-за меньшей зависимости от факторов антропогенного беспокойства. Обитающая в некоторых речных системах южной и юго-западной Якутии речная выдра внесена в Красную кни-

гу Якутии [2003, 2019]. Прямых свидетельств конкурентных отношений с американской норкой в настоящее время нет, но поскольку для рек Якутии характерно ограниченное число участков, пригодных для создания нор и выхода к воде, это вполне возможно.

Таким образом, американская норка за полвека после интродукции успела освоить все пригодные для её обитания водотоки на территории Южной и Юго-Западной Якутии и продолжает расширять ареал. Широкая экологическая валентность позволяет виду заселять разнообразные, в том числе трансформированные человеком, местообитания. Численность вида в настоящее время стабилизировалась и составляет в среднем около 4 тыс. особей. Резкого увеличения численности, как это произошло у ондатры, не наблюдалось. Главными лимитирующими факторами для увеличения численности американской норки являются недостаточное количество благоприятных мест для устройства убежищ и высокие летние паводки.

Енотовидная собака *Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834. Широкая натурализация енотовидной собаки считалась одним из ведущих мероприятий «Плана реконструкции промысловой фауны европейской части СССР». Это обосновывалось следующими обстоятельствами: зверёк очень плодовит, всеяден и поэтому в новых районах будет иметь обширный набор кормов, а также обладает исключительно тёплым мехом [Колосов, Лавров, 1968]. Большинство выпусков енотовидной собаки во многих регионах РФ дало положительный результат, и в настоящее время в Европейской части страны вид образовал обширный сплошной ареал, по площади значительно превышающий её естественный ареал в пределах России [Павлов и др., 1974]. На территории Якутии было выпущено на волю 7 животных в районе устья р. Вилюй. Место выпуска енотовидной собаки в Якутии не является самым северным по России, но характеризуется наиболее жёсткими климатическими условиями. По версии И.И. Мордосова с соавторами [Мордосов и др., 2017], в 1930-е гг. были выпущены звери, содержащиеся на Китчанской звероферме; причиной выпуска они называют низкое качество меха

и нерентабельность содержания животных. В любом случае, никаких следов пребывания вида в том районе не было обнаружено [Ревин и др., 1988]. Кроме того, по устному сообщению сотрудника Института биологии ЯФ СО РАН СССР Н.И. Ча (ранее работавшего охотоведом Якутского отделения ВНИИОЗ), 6 зверей этого вида были привезены и выпущены им лично в рамках программы обогащения охотничьей фауны. Вполне возможно, что речь идёт о разных попытках, но в обоих случаях надо отметить малое число интродуцированных особей.

И.И. Мордосов с соавторами [2017] в качестве причины гибели енотовидной собаки указывают высокий весенний паводок, уничтоживший всех выпущенных зверьков. Несомненно, что выпуск на островах повысил риск гибели, но помимо этого следует упомянуть также, что выживаемость вида в целом была весьма сомнительной из-за суровых климатических условий, отсутствия или нехватки мест, подходящих для зимних убежищ на период спячки, а также доступность кормовых ресурсов. Даже для северных регионов европейской территории России разница в климатических параметрах с районом выпуска весьма существенна. При высокой экологической пластичности енотовидная собака в лесных районах придерживается широколиственных лесов, нередко встречается на лугах, на берегах рек и озёр. Важную роль в биотопических предпочтениях играет богатство растительных кормов (буковые орешки, жёлуди, плоды диких деревьев и кустарников) и наличие незамерзающих речек и ручьёв [Колосов, Лавров, 1968]. При этом вид избегает характерных для района выпуска однообразных таёжных пространств, а также участков с относительно мощным снеговым покровом и задержкой его таяния весной. Надо отметить, что Якутия в отношении неудачи интродукции данного вида не является уникальным регионом: выпуск енотовидных собак не оправдал себя также в северо-таёжных районах Европейской части России и в Сибири: в большинстве районов они исчезли, а если где и сохранились до наших дней, то в незначительном количестве [Павлов и др., 1974]. Из соседних регионов енотовидная

собака выпускалась в Иркутской области, Бурятской АССР и Хакасской автономной области, и там также результаты были отрицательные [Колосов, Лавров, 1968].

Степной хорь *Mustela eversmanii* Lesson, 1827. Предложение по интродукции хоря связано с развитием биологических методов борьбы с грызунами – вредителями сельского хозяйства и некоторым сходством ксерофитных лугов Центральной Якутии со степными биотопами, характерными для вида [Строганов, 1962; Колосов, Лавров, 1968]. Предполагалось, что выпуск хоря позволит сдерживать численность длиннохвостого суслика, которая в 1970-х гг. была на подъёме. В 1980–1983 гг. было завезено три партии зверьков из Калмыкии (в общей сложности 580) и выпущено в 50 км к западу от г. Якутска (Кенкеминское приписное охотничье хозяйство), а также в Намском и Хангаласком (заказник «Джероно») улусах.

Хорь, будучи экологически связанным с открытыми пространствами, в первую очередь расселился по пойменным лугостепным биотопам в долине Лены и в междуречье рек Лена и Кенкеме. За 30 лет зверьки саморасселились от места выпуска в радиусе не более чем на 100 км, причём мозаично и с очень низкой численностью, менее 0.1 следа на 10 км маршрута [Седалищев, Ануфриев, 2015]. Нами в ходе маршрутных учётов 2017–2019 гг. в тех же местах следов хоря не обнаружено. Ранее степной хорь был занесён в Красную книгу РС (Я) [2003], как новый вид, проявивший низкий уровень толерантности к местным условиям, но в настоящее время выведен из Красной книги [2019] как чужеродный для фауны региона. Попытку интродукции степного хоря в Якутии следует признать неудачной из-за суровых климатических условий и явно недостаточной кормовой базы. Надо отметить, что, хотя вид и проявляет склонность к саморасселению в пределах России, но предполагают, что продвижение его шло главным образом на запад по югу ареала, и уже в качестве вторичного – с юга на север [Хорь степной..., 2015].

Овцебык *Ovibos moschatus* Zimmerman, 1780. Основанием для интродукции послужили палеонтологические данные, свиде-

тельствующие о широком распространении вида в арктической зоне Евразии и Северной Америки [Лазарев, 2008]. Последние в Евразии популяции овцебыка обитали на полуострове Таймыр и в устье р. Лены, их вымирание датируется, соответственно, около 2700 лет и 3180 лет назад [Sher et al., 2005; Лазарев, 2008]. Полагают, что сокращение ареала и численности овцебыка на Евразийском континенте связано с периодическими изменениями климата в позднем плейстоцене [Томирдиаро, 1977; Lorenzen et al., 2011], а полное вымирание – с охотничьей деятельностью человека [Шереметьев и др., 2014]. На основании изучения бывшего распространения овцебыка в тундровой зоне Субарктики П.А. Мантейфель [1934] и позже О.В. Егоров [1963] обосновали возможность интродукции этого вида в тундровой зоне СССР. Интродукцию вида начали в 1974–1975 гг., и уже спустя 10 лет овцебыков перевели от загонного содержания к свободному выпасу [Якушкин, 1998], а с середины 1990-х гг. был начат отлов животных для вселения в другие регионы РФ, в частности в Якутию. Первая партия овцебыков в Якутии была выпущена на северной оконечности Приморского кряжа в 1996 г., в последующие годы было произведено ещё 10 выпусков общей численностью 190 особей, на территории Аллаиховского, Анабарско-

го, Нижнеколымского районов [Кириллин, 2016].

В настоящее время в пределах тундровой зоны Якутии образовалось 4 популяции овцебыков, их общая численность к 2016 г. составляла около 1500 голов [Кириллин, 2016], а в 2020 г. она оценивалась около 4000 особей [Ареал овцебыков..., 2020]. В первые годы в размножении принимали участие только интродуцированные животные, а с 2005 г. начали размножаться особи, родившиеся в местах интродукции, и за последующие 8 лет численность вида увеличилась в 3.7 раза (рис. 1) [Кириллин, 2016]. Сходный характер роста численности отмечен на Таймыре и о. Врангеля [Сипко и др., 2007]. В целом темпы прироста свидетельствуют об успешной натурализации вида, что даёт возможность изъятия части особей для их вселения на территорию Магаданской области [Якутские овцебыки..., 2019, 2020].

По предварительным расчётам, овцебык освоил 5.7% площади, пригодной для обитания вида в Якутии. Натурализация протекает успешно: самки стали достигать половой зрелости на 2-м году жизни, сроки гона, беременности и отёла приурочены к наиболее благоприятным условиям для роста и развития сеголетков [Кириллин, 2016]. Отмечены некоторые физиологические и поведенческие

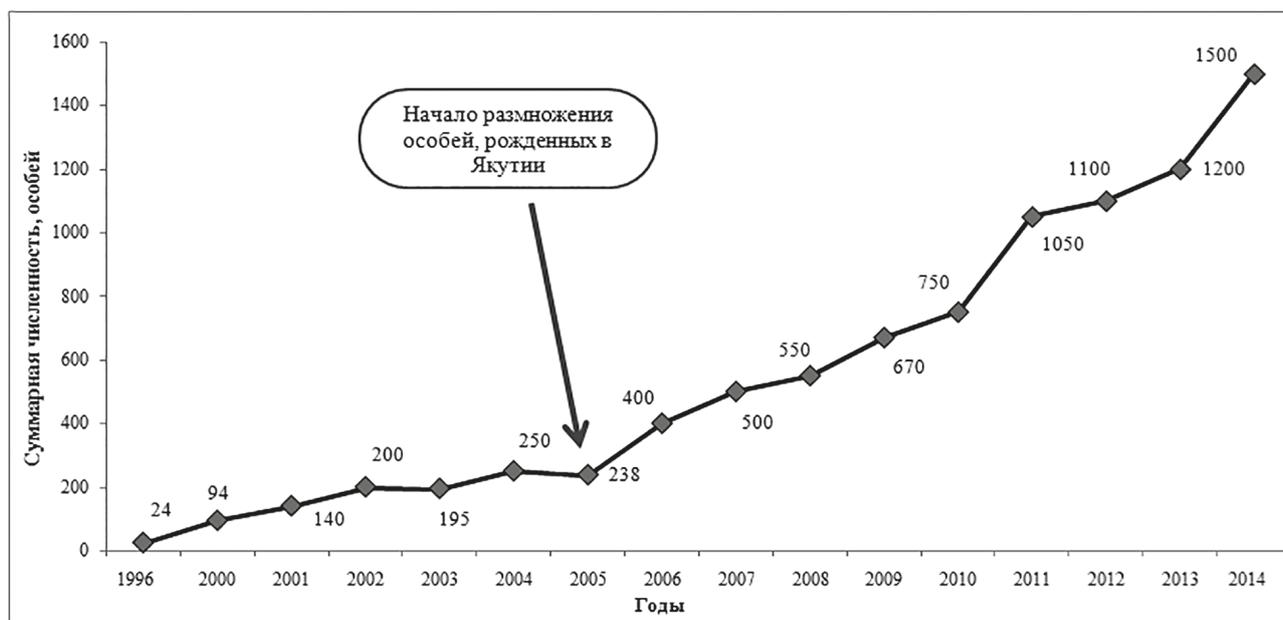


Рис. 1. Изменения численности овцебыка в тундровой зоне Якутии [по: Кириллин, 2016].

адаптации вселенца [Кириллин, 2016]. Следует отметить, что овцебык в тундре фактически не встречает пищевой конкуренции благодаря разделению трофических ниш с диким и домашним северным оленем [Кириллин, 2016]. Отсутствие конкурентов и наличие огромной площади пастбищ, пригодных для обитания вида, создают условия для дальнейшего расселения. Наибольшая опасность грозит овцебыку со стороны человека в случае охоты на него.

Лесной бизон *Bison bison athabascae* Rhoads, 1897. Основанием для мероприятий по интродукции вида послужили некоторые палеонтологические находки. Разработчики проекта интродукции лесного бизона в Якутии исходили из того, что современный американский лесной бизон (*Bison bison athabascae*) произошёл от азиатского короткорогого бизона (*B. priscus athabascae*), вымершего в раннем голоцене. Предполагалось, что исторически недавнее исчезновение короткорогого бизона в Восточной Сибири позволит рассчитывать на успешную интродукцию родственного вида на территории Якутии [Красная книга..., 2019]. Реализация проекта начата в 2006 г. с завоза 30 молодых бизонов из Канады (Elk Island National Park) в Центральную Якутию. Впоследствии было завезено еще 3 партии по 30 животных в 2011, 2013 и 2020 гг. [Успехи проекта..., 2020]. В течение 10 лет все животные содержались в вольерах, а в 2017–2018 гг. в бассейне среднего течения р. Синяя впервые выпущено на волю две группы бизонов по 30 голов. В настоящее время интродуценты и их потомство содержатся на огороженных пастбищах в питомнике «Усть-Буотама» в долине р. Лены и питомнике «Тымпынай» в среднем течении р. Синяя. Кроме того, создан питомник на территории Сунтарского улуса (Лено-Виллюйское междуречье). Общая численность лесных бизонов канадского и местного происхождения в Якутии достигла 255 особей [Успехи проекта..., 2020].

В Центральной Якутии лесной бизон предпочитает среднеувлажнённые луговые станции с участками леса и мелководные луга, процент участия самок в размножении в среднем выше, чем на севере Канады (72 и

50%, соответственно) [Сафронов и др., 2011]. Рацион сходен с таковым в пределах нативного ареала [Сафронов и др., 2011], но в зимний период в Центральной Якутии бизоны практически полностью существуют за счёт питания искусственными кормами – сеном, сенажом и комбикормом, при этом отмечено снижение двигательной активности: животные почти не уходят от мест прикормки [Сафронов и др., 2011]. Круглогодичное содержание бизонов на ограниченной площади приводит к выбиванию травянистого покрова, уплотнению почвы, а постоянные перемещения уплотняют снежный покров, ведут к промерзанию почвы и вымерзанию растений, отмечено объедание верхушечных побегов подростов древесных растений, повреждение и высыхание молодых деревьев [Сафронов и др., 2011]. По устным сообщениям сотрудников природного парка «Синяя», эти особенности зимнего поведения сохраняются при полувольном содержании. Размножение интродуцентов началось через два года после вселения, пополнение в первые годы составляло 23.0–30.8% [Сафронов и др., 2011]. Темпы воспроизводства в настоящий момент невысоки (рис. 2).

Ископаемые находки бизона свидетельствуют о широком распространении в прошлом на территории Евразии, но останки *B. athabascae* встречаются в плейстоценовых слоях реже останков ранних форм рода *Bison*, по мнению ряда исследователей это указывает на сокращение численности вида в верхнем плейстоцене в связи с резкими ландшафтно-климатическими изменениями [Русанов, 1975; Верещагин, 1977], то есть нельзя с уверенностью утверждать, что климатические параметры современных ландшафтов севера Евразии соответствуют экологическим требованиям вида в настоящее время. Надо также отметить значительные различия в климате Центральной Якутии и района современного распространения лесного бизона в Канаде (Wood Buffalo National Park и Elk Island National Park). Например, среднемесячные температуры самого холодного месяца года января на территории провинции Альберта составляют $-18.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Fort McMurray – ближайший к Wood Buffalo пункт метеороло-

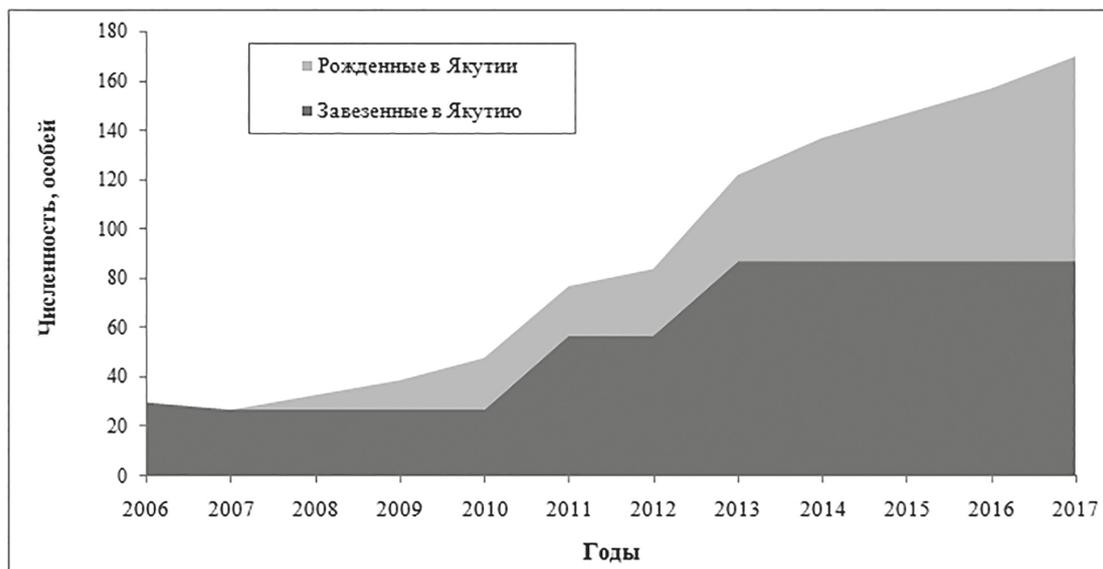


Рис. 2. Темпы воспроизводства лесного бизона в Центральной Якутии [данные ГБУ РС (Я) «Дирекция биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков»].

гических наблюдений) и -11.7°C (Edmonton – 50 км от Elk Island National Park), тогда как для Центральной Якутии этот показатель составляет -36.7°C ; глубина снежного покрова большую часть зимы на рассматриваемых территориях Канады не превышает 20–30 см [Alberta, Canada..., 2021], что существенно меньше, чем в Центральной Якутии – до 60 см [Природные условия..., 1989; Метеостанция Покровск..., 2021]; то же самое можно отметить по всем основным климатическим параметрам.

О трудностях интродукции вида свидетельствуют низкие темпы воспроизводства (рис. 2), особенно ярко это прослеживается в сравнении с темпами воспроизводства овцебыка. Эти виды характеризуются сходными репродуктивными параметрами, такими как сроки наступления половой зрелости, плодовитость, сроки беременности и выкармливания потомства [Соколов, 1979]. Особи обоих видов были завезены неполовозрелыми, и для сравнения мы рассматриваем один и тот же временной отрезок – 14 лет спустя после первого завоза. При высоком сходстве по числу завезённых животных, у овцебыка коэффициент прироста составил 4.0, а у бизона – всего 1.1, в результате на 14-й год от начала интродукционных мероприятий (что соответствует 2020 г. для интродукции бизона) численность овцебыка составляла около 750 экз. [Кирил-

лин, 2016], а лесного бизона – 255 особей (рис. 3). С учётом того, что ранее отмечалось раннее половое созревание самок бизона в условиях Центральной Якутии [Сафронов и др., 2011], можно предположить, что низкие темпы воспроизводства отражают высокий процент яловости, а это свидетельствует о неблагоприятии группировки. У копытных процент яловости возрастает при средовом стрессе, особенно температурном и трофическом [Никитченко и др., 1988; Недзельский, 2007]. Известно, что нарушение репродукции является одним из признаков стресса, когда гормональная перестройка направлена на выживание индивида в ущерб воспроизводству популяции [Селье, 1960]. На настоящий момент можно говорить о том, что лесной бизон остается для Якутии видом, существование которого всецело зависит от человека.

Введение лесного бизона в биоценозы Центральной Якутии, сформировавшиеся без участия этого вида, в будущем может внести изменения в их структуру и функционирование. Выше мы уже указали, что бизоны склонны держаться рядом с местами подкормки, что может создать проблемы с сохранением растительного покрова в этих местах из-за вытаптывания и избирательного выедания растительности при концентрации крупных копытных на ограниченной территории. В частности, в результате вытаптывания травы

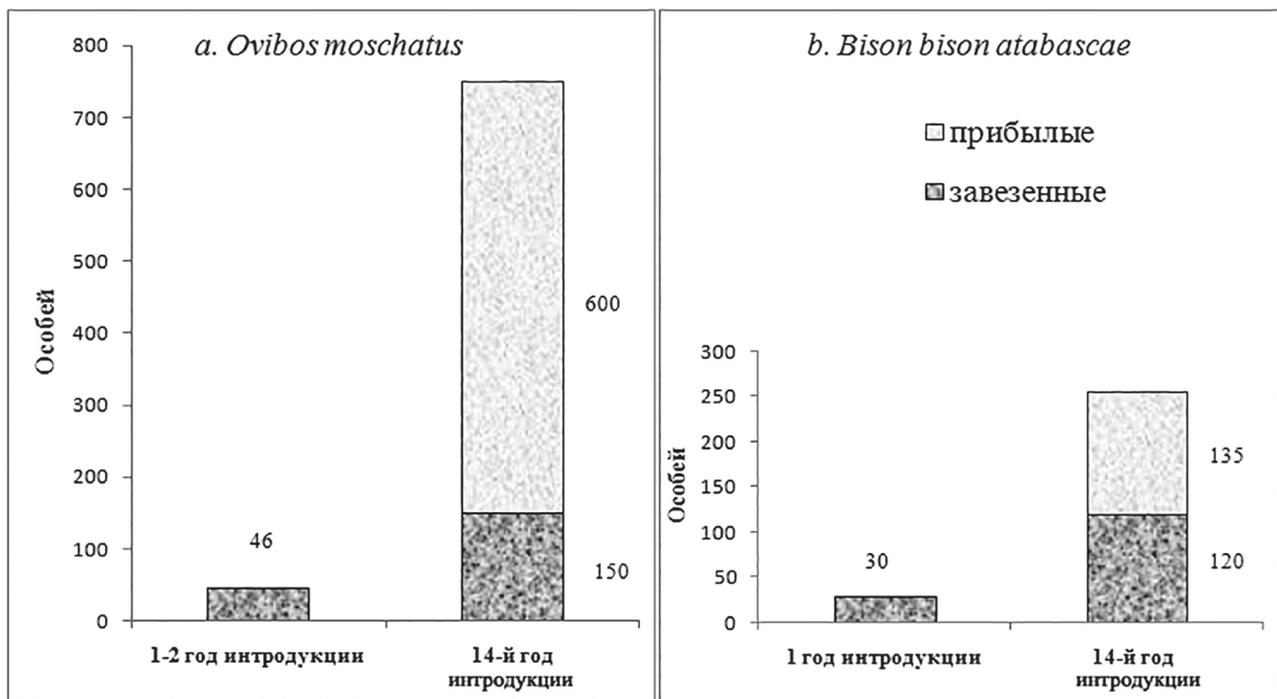


Рис. 3. Сравнение темпов прироста численности двух видов интродуцированных копытных [Кириллин, 2016; данные ГБУ РС (Я) «Дирекция биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков»].

на местах выпаса бизона в вольерах наблюдалось появление и преимущественное разрастание пырея ползучего, который относится к сорным растениям, при этом бизоны поедают его крайне неохотно [Сафронов и др., 2011]. Следовательно, на участках интенсивного выпаса бизонов возможно замещение природных травянистых сообществ рудеральными.

Для Якутии, где развито табунное коневодство с вольным выпасом лошадей, имеют значение межвидовые взаимодействия бизона и домашней лошади. В Йеллоустонском национальном парке (США) за 23 года известен один случай нападения бизонов на лошадь со смертельным исходом, но есть много сообщений о гибели лошадей от нападения бизонов в других местах [McHugh, 1958]. В Центральной Якутии даже при вольерном содержании бизонов был зарегистрирован инцидент, когда с территории питомника «Усть-Буотама» сбежало несколько бизонов, и за несколько месяцев ими было убито три кобылицы [Васильев, 2017]. Основное традиционное занятие коренного населения – животноводство, при этом стога сена часто оставляют на местах покоса, а загородки вокруг них носят скорее

символический характер и не способны сдерживать бизонов. Поедание этими животными сельскохозяйственных заготовок сена, как и нападение на лошадей, может быть причиной конфликта с местным населением.

Кроме того, при организации экологического туризма и посещения природных парков, в которых содержатся бизоны, надо принимать во внимание, что крупные взрослые самцы фактически не имеют врагов в природе, и могут проявлять агрессивность по отношению к человеку. На территории Йеллоустонского национального парка такие случаи не редкость, например, только в 2020–2021 гг. зарегистрировано несколько случаев нападения на туристов, в том числе с тяжёлыми травмами [Romero, 2020; Beware of the bison..., 2021]. Случаи агрессивности самцов бизона чаще приходится на осенний период, каждый год регистрируется по несколько случаев нападений с травматическими последствиями, а иногда даже нападения на легковые автомобили, что тоже может представлять опасность, учитывая вес взрослого самца до 2000 фунтов [Beware of the bison..., 2021].

Домашний як *Bos mutus* Przewalski, 1883. Мы включили этот вид в наш обзор, поскольку

ку в ходе его интродукции планировалось полувольное содержание, при котором домашние животные являются частью биоценоза. В Якутии подобным образом традиционно содержится два вида – домашний северный олень и якутская лошадь.

Основанием для интродукционных мероприятий XX в. послужила приспособленность яка к переживанию низких зимних температур, а целью эксперимента была разработка научных основ полувольного содержания в условиях Севера, развития перспектив и повышения рентабельности мясного скотоводства [Соломонов и др., 1980]. В 1971 г. было завезено 27 и в 1973 г. – ещё 60 голов на территорию Орджоникидзевского района (ныне – Хангаласского улуса, Центральная Якутия). В 1974 г. – 80 голов – в совхоз Токкинский (Южная Якутия). Сначала существовало два стада – хангаласское и олёмкинское, в 1978 г. их объединили, в 1980-х гг. это стадо было передано на баланс совхоза, и в дальнейшем ликвидировано по причине нерентабельности.

В плейстоцене дикий як имел широкое распространение в Восточной Азии и на Аляске, температурные границы для благоприятного существования вида колеблются от -40 до $+13$ °C, со среднегодовой температурой -5 °C, но существенное значение имеют также количество осадков, скорость ветра, высота и динамика снежного покрова; лимитирующим фактором является жаркое лето [Weiner et al., 2003; Nan, 2014; Цыбикова, 2016]. В 1970-х гг. яков в Якутию завезли из Тувы, где средняя температура самого холодного месяца (января) составляет -28.6 °C, [Климат Кызыла, 2021], тогда как в Центральной Якутии -38.6 °C [Климат Якутска, 2021]. Высота снежного покрова в горных районах Бурятии и Алтая, где вид успешно натурализовался, составляет менее 20 см, а в Центральной Якутии более 60 см [Природные условия..., 1989]. Кроме того, в Центральной Якутии очень длительный период сохранения снежного покрова – 199–209 дней. Оказалось, что в таких условиях яки не способны к самостоятельному добыванию пищи в зимний период, нуждаются в подкормке, создании и регулярном обновлении мест водопоя, укры-

тиях от холода. В летний период яки страдали от непривычно высоких температур и обилия гнуса, в связи с чем их перевозили с острова (основного местообитания) на коренной берег, но, тем не менее, многие животные не успевали нагулять достаточное количество жира, в результате наблюдалась высокая смертность в зимний период, особенно среди молодняка. Важность комфортных летних температур для физиологического состояния яков показана Р.Н. Цыбиковой [2016], рекомендовавшей в летний период отгон яков на пастбища с благоприятной температурой и подвижностью воздуха, наличием горных источников и отсутствием кровососущих насекомых. Успешность интродукции яка в разных регионах РФ зависит от климатических условий: неудачные эксперименты связаны с вселениями в равнинные районы Якутии и Магаданской области, а эффективные – в регионы с горными отрогами – Горный Алтай, Чечню, Ингушетию, Карачаево-Черкессию, Кабардино-Балкарию [Цыбикова, 2016]. Попытки интродукции яков в Якутию предпринимались и ранее: в 1842 г. купец Огородников привёз в Якутск длинношерстного быка с коровой; она принесла одну тёлку от того быка, а все попытки скрестить его с туземными коровами оказались безуспешными, так как он был слишком дик [Миддендорф, 1869]. В 1920-х гг. был осуществлён завоз стада яков в Усть-Майский район Якутии, но как долго они просуществовали, неизвестно [Соломонов и др., 1980]. Таким образом, успех натурализации яка в Якутии обусловлен, прежде всего, тем, что природно-климатические условия Якутии резко отличаются от климатического оптимума вида.

Реинтродукция аборигенного вида

Соболь *Martes zibellina* L., 1758. Опыт по расселению соболя на территории Российской Федерации в середине XX в. до сих пор является примером удачных интродукционных работ хозяйственно ценного вида. На территории Якутии в этот период было выпущено в общей сложности 5500 особей, причём места выпуска были приурочены к южным, центральным и северо-восточным

районам, тогда как на территории северо-западной Якутии запасы и ареал вида восстанавливались за счёт размножения остатков аборигенных популяций и естественного расселения [Млекопитающие Якутии, 1971]. В настоящее время соболь является основным пушно-промысловым видом на территории всей таёжной зоны Якутии; динамике восстановления его численности и опромышлению посвящено большое число работ [Млекопитающие Якутии, 1971; Грязнухин, 1980; Сафронов и др., 1988; Чепрасов, Мордосов, 2012]. В ходе реинтродукции в районах исторически недавнего обитания произошли изменения популяционной структуры и темпов индивидуального развития вида. Для возрастной структуры популяций соболя в Якутии характерна высокая доля сеголетков и крайне низкая встречаемость зверьков старше 3–4 лет [Сафронов и др., 1988; 2020; Шадрина, 1996; Шадрина и др., 2004], при этом разница в размерах тела и черепа между сеголетками и животными в возрасте 1 года менее ярко выражена, чем в западных частях ареала, что может свидетельствовать о более быстрых темпах роста в условиях Севера [Шадрина и др., 2004], благодаря которому сеголетки входят в первую зиму жизни более подготовленными. Сочетание этих особенностей свидетельствует о наличии адаптаций к существованию в условиях Севера.

Обсуждение результатов

Мы предприняли попытку условно оценить положительные и отрицательные хозяйственные и экологические последствия интродукционных мероприятий с применением трёх показателей – широта саморасселения вида после интродукции, негативные

экологические последствия и экономический эффект (табл. 2). Способность к саморасселению, по сути, отражает, насколько вид способен существовать в данных условиях, мы оценили её по 4-балльной шкале от 0 до 3, где 0 соответствует полной неспособности к натурализации, 1 – образование локальной популяции на месте выпуска, 2 – саморасселение, ограниченное экологическими требованиями вида (для американской норки это наличие неперемежающихся рек и речек, для овцебыка – зона тундры), 3 – широкое расселение на большей части территории Якутии. Экономический эффект включает 6 градаций от отрицательных до положительных: максимальный положительный балл подразумевает активное хозяйственное использование вида (соболь, ондатра), 1 – наличие перспектив использования, исходя из способности к адаптации и темпов репродукции, отрицательные баллы – это разовые финансовые затраты на завоз животных, которые не смогли адаптироваться и погибли (–1 балл), или многолетние затраты, связанные с искусственным поддержанием группировки (–2 балла); это весьма условные градации лишь для обозначения тенденций; конкретные суммы недоступны и трудно сопоставимы из-за временного лага. Негативные экологические последствия оцениваются как нулевые или в две градации отрицательных баллов – наличие доказанного вреда или потенциальная возможность такового. Для речного бобра и енотовидной собаки негативные экологические последствия потенциально возможны, но из-за крайне непродолжительного времени существования не учитывались. В результате интродукцию каждого вида можно условно оценить суммарным баллом от 6 (соболь) до –2...–3

Таблица 2. Балльная шкала оценки последствий интродукционных мероприятий на территории Якутии

Саморасселение		Экономический эффект		Негативные экологические последствия	
3	широкое	3	высокий		
2	ограниченное	2	низкий		
1	локальное	1	есть перспективы		
0	вымирание	0	отсутствует	0	не обнаружены
		–1	затраты на завоз	–1	предположительно
		–2	многолетние затраты	–2	точно установлены

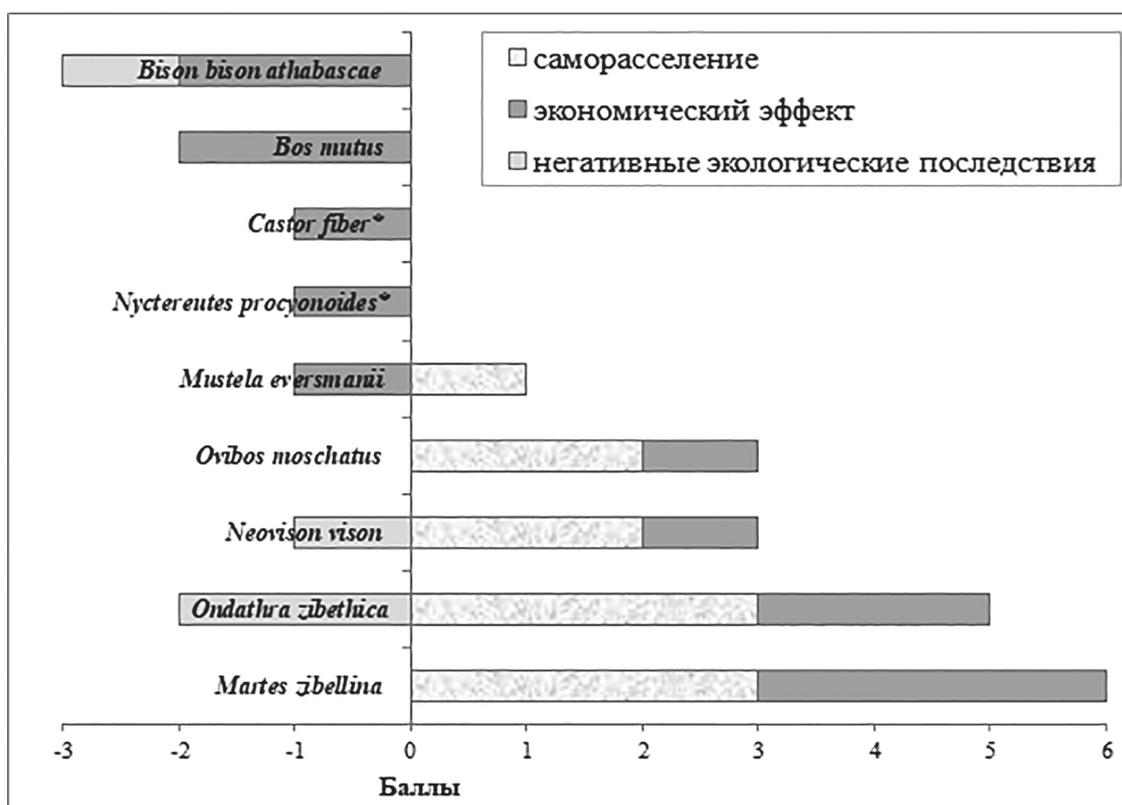


Рис. 4. Оценка эффективности интродукции и реинтродукции хозяйственно ценных видов млекопитающих на территории Якутии. * *Nyctereutes procyonoides* и *Castor fiber* – потенциально возможны негативные экологические последствия, но из-за непродолжительности существования поселений учтены только затраты на завоз.

(рис. 4), при этом вселённые виды делятся на две группы: для первой группы из четырёх видов, балл успешности составил 3.50, что статистически значимо выше, чем для второй (t-test 5.60, $p < 0.001$). Основная причина неудач – суровые климатические условия региона, и в этом отношении стоит отметить, что из трёх успешно натурализовавшихся чужеродных видов два являются полуводными (ондатра и американская норка).

Успех реинтродукции зависит от многих причин, в том числе от сроков существования ценозов без вновь появившегося вида, дальности переселения и подвидовой принадлежности ввозимых животных [Хляп и др., 2008]. В свете этого особого внимания заслуживают виды, вселение которых обосновывают былым обитанием на северной территории с историей более нескольких тысяч лет. Надо отметить, что из трёх видов, имевших в качестве обоснования вселения палеонтологические доказательства, только для овцебыка на настоящий момент интродукцию можно считать успешной.

Отдельно необходимо обратиться к проблеме Плейстоценового парка, который был основан в нижнем течении р. Колымы в 1996 г. Цель проекта – создание «...высокопродуктивной экосистемы, схожей по своим принципам с экосистемой Мамонтовых степей, доминировавшей в Евразии в позднем Плейстоцене...», а задача – «...заменить современные низкопродуктивные экосистемы на высокопродуктивные пастбища с высокой скоростью биокруговорота и большой плотностью и разнообразием животного мира...» [Плейстоценовый парк, 2021]. От государства был получен участок земли размером 144 км², и зарегистрирована официальная организация ТВ «Плейстоценовый Парк». В первый год был построен первый загон площадью 50 га и завезены якутские лошади, лоси, и северный олень. Начиная с 2010 г. были завезены овцебыки, зубр, яки, калмыцкие коровы, овцы с озера Байкал, степные бизоны [Плейстоценовый парк, 2021]. В ближайшие планы создателей Парка входит увеличение поголовья овцебыков, а в последующем – введение

хищников в экосистему [Плейстоценовый парк, 2021].

В качестве научного обоснования приводятся сведения о том, что на данной территории, как и на большой площади ландшафтов Евразии, во время последнего ледникового периода существовали степные экосистемы, которые и призван восстановить данный парк, а в качестве дополнительного преимущества от уничтожения природных ценозов приводятся рассуждения об охлаждающем эффекте и снижении выброса парниковых газов [Плейстоценовый парк, 2021]. Оставив в стороне вопросы, не имеющие прямого отношения к биологическим инвазиям, можно отметить несколько серьёзных просчётов. Это уверенность, что климатические показатели плейстоцена полностью аналогичны современным; представление о плейстоценовых степях как об аналоге саванновых экосистем типа Серенгети, и что в условиях Севера пастбищная система может прокормить миллионы копытных; слабое представление о темпах роста разных групп растительности, при этом совершенно упускается из виду, что продуктивность любой экосистемы зависит от получаемой солнечной энергии.

В действительности предлагаемая трансформация – по сути, давно известное «залужение» или «озлаковение» тундры, которое известно в природе и применяется при рекультивации нарушенных земель в целях более быстрого восстановления проективного покрытия [Арчегова, Лиханова, 2012; Сариев, Очиколова, 2017]. Образовавшиеся естественным или искусственным путём луговые биотопы в тундре характеризуются неустойчивостью и являются лишь звеном сукцессионного ряда [Прянишников, 1954; Арчегова, Лиханова, 2012; Сариев, Очиколова, 2017].

К сожалению, ни на сайте «Плейстоценовый парк», ни в научной литературе не приведено обоснования численности и видового состава завозимых животных, в том числе завоза овец «для уничтожения растительности, которую не едят другие виды» [Плейстоценовый парк, 2021], а также нет расчёта пастбищной ёмкости угодий. Выше мы уже упоминали, что для парнокопытных возможны агрессивные формы межвидовых

взаимодействий, в частности, с лошадьми [McHugh, 1958; Han, 2014], урегулирование этих взаимодействий также не предусмотрено. Отсутствуют сведения о ходе натурализации уже вселённых видов и характере изменения растительности на территории так называемого «Парка» в настоящее время. Судя по фотографиям, представленным на сайте, в четырёх случаях из девяти на месте выпаса животных образовались кочкарники с признаками гибели древесно-кустарниковой растительности и развития термокарстовых явлений [Плейстоценовый парк, 2021]. Следовательно, по крайней мере, на части участков, вместо остепнённых лугов наблюдается заболачивание территории с преобладанием осок, крайне неохотно поедаемых копытными. Результаты последнего масштабного метагеномного исследования биоты четвертичного периода показали, что вымирание мамонтовой фауны связано, прежде всего, с климатическими изменениями, приведшими к повышению влажности и, как следствие, исчезновению последних очагов тундрово-степной растительности [Wang et al., 2021]. Это свидетельствует о том, что залужение тундры без остепнения (последнее невозможно из-за климатических особенностей региона) не создаст благоприятных условий для видов, приспособленных к обитанию в условиях степных экосистем.

Подводя итог, надо отметить, что в качестве идеологии проекта «Плейстоценовый парк» провозглашается уничтожение природных биоценозов тундры с заменой антропогенными лугами и завозом чужеродных видов. Потенциальная экологическая опасность проекта состоит не только во внедрении инвазивных видов животных и опасности попутного проникновения инвазивных растений, но и в уничтожении природных биоценозов, а также возможной деградации ландшафтов из-за развития термокарстовых явлений. В условиях сокращения площади оленьих пастбищ [Липски, 2018] и снижения численности дикого северного оленя в Якутии [Сафронов, 2005] этот проект представляет серьёзную угрозу для аборигенных видов животных и традиционного уклада коренных малочисленных народов Севера.

Заключение

Таким образом, с середины 1930-х гг. по настоящее время на государственном уровне в Якутии предпринималось 9 попыток интродукции и реинтродукции хозяйственно ценных млекопитающих. Резко континентальный климат существенно ограничивает возможности интродукции новых видов, число чужеродных млекопитающих по районам варьирует от 1–2 до 4–5 видов, но надо учесть, что и список аборигенных видов здесь весьма ограничен, и, следовательно, каждый новый вид может сдвинуть экологическое равновесие.

Если в качестве успеха интродукции рассматривать не просто выживание, а образование самовоспроизводящейся популяции (натурализацию), проявляющей тенденцию к саморасселению, то успешно натурализовалось всего 2 чужеродных вида – ондатра и американская норка, – а также аборигенный вид – соболь, причём только для ондатры и соболя натурализация окупила затраты по интродукции. Американская норка успешно освоилась на юге и юго-западе Якутии, но экономический эффект от её вселения не выражен в силу особенностей охотничьего промысла в регионе, а наличие/отсутствие негативных воздействий на аборигенные виды пока не изучено. Со времени начала интродукции овцебыка прошло 25 лет, и вид продемонстрировал хорошие адаптивные возможности, что позволяет надеяться на успех мероприятия. Для четырёх видов (енотовидная собака, речной бобр, степной хорь и як) интродукцию можно охарактеризовать как неудачную и необоснованную с экологической точки зрения. Относительно адаптации лесного бизона на территории Якутии делать категорические выводы преждевременно из-за непродолжительного ряда наблюдений, но особенности воспроизводства и экологии вида в новых условиях внушают опасение, что вид не сможет вписаться в существующие экосистемы.

Необходимо признать, что преднамеренная интродукция видов является повсеместно потенциально опасным мероприятием. В связи с этим считаем, что Программы интродукции и реинтродукции должны в обязательном

порядке проходить Государственную экологическую экспертизу федерального уровня. Следует иметь в виду и то, что преднамеренная интродукция запрещена подписанной Россией Конвенцией о биологическом разнообразии и рядом законодательных актов РФ.

Особенно остро этот вопрос стоит для северных регионов, которые в силу объективных причин обладают низкой устойчивостью, и необдуманные «мероприятия по повышению биоразнообразия» за счёт чужеродных видов в лучшем случае приведут к финансовым затратам без реального практического выхода, в худшем – к нарушению экологического равновесия. Мы полагаем, что более эффективной мерой по сохранению биологического разнообразия послужит разработка и проведение биотехнических мероприятий, направленных на повышение продуктивности охотничьих угодий.

Финансирование работы

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проекту «Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий» (тема № 0297-2021-0044, ЕГИСУ НИОКТР № АААА-А21-1210121900ХХ-Х) и государственного задания Минобрнауки РФ FSRG-2020-0018 «Изучение особенностей функционирования арктических и субарктических экосистем Якутии в условиях усиления техногенного воздействия и глобального изменения климата».

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Аргунов А.В. Чужеродные виды териофауны Якутии // Российский журнал биологических инвазий. 2018. № 3. С. 20–38.
- Ареал овцебыков в Якутии расширяется // СахаМедиа Yasia.ru (Электронный ресурс) // (<https://ysia.ru/areal-ovtsebykov-v-yakutii-rasshiryaetsya/>). Дата публикации 30.01.2020, 17.45. Проверено 08.01.2021.
- Арчегова И.Б., Лиханова И.А. Проблема биологической рекультивации и её решение на европейском северо-востоке на примере Республики Коми // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2012. Вып. 1(9). С. 29–34.
- Боскоров Г.Г., Агаджанян А.К. Речной бобр в позднем плейстоцене и голоцене Якутии // Редкие виды млекопитающих России и сопредельных территорий. М.: Россельхозиздат, 1999. С. 54–61.
- Братчиков Д.Н. Биология и экология европейской и американской норки // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2010. № 2. С. 6–10.
- В Якутии расселяют речных бобров из Тюменской области // Новости России, СНГ и мира. ИА REGNUM. 10.09.2003. (Электронный ресурс) // (<https://regnum.ru/article/154878.html>). Проверено 11.01.2021.
- Васильев Ю. Бизон – зверёк русский. Их считали вымершими, но они возвращаются: Репортаж из бизонария в Якутии // Lenta.Ru (Лента.Ру) 2017. 12 февраля (Электронный ресурс) // (<https://lenta.ru/articles/2017/02/26/buffalo/>). Проверено 09.12.2019.
- Вахрин С. Каланы – морские бобры // Вчерашний день океана. Северная Пацифика от А до Я. (Электронный ресурс) // (<http://npacific.kamchatka.ru/np/library/publikacii/solnce/04.htm>). Проверено 08.01.2021.
- Верещагин Н.К. Некоторые проблемы истории формирования териофауны // Фауна и флора антропогена северо-востока Сибири. Л.: Наука, 1977. С. 617.
- Водохозяйственная обстановка в зоне деятельности Ленского БВУ по состоянию на 20 марта 2018 года // Ленское бассейновое водное управление Федерального агентства водных ресурсов (Электронный ресурс) // (<http://lbvu.ru/news/1581/>). Проверено 08.01.2021.
- Вольперт Я.Л. Роль антропогенных факторов в существовании млекопитающих Якутии // Проблемы региональной экологии. 2014. № 1. С. 98–103.
- Грязнухин А.Н. Результаты реакклиматизации соболя в Якутии // Фауна и экология наземных позвоночных таёжной Якутии. Якутск, 1980. С. 43–78.
- Давыдов М.М., Соломонов Н.Г. Ондатра и её промысел в Якутии. Якутск: Книжное изд-во, 1967. 68 с.
- Данилов П.И., Туманов И.Л. Куны северо-запада СССР. Л.: Наука, 1976. 256 с.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 1. С. 2–8.
- Дубинин Е.А. Трофические связи речной выдры (*Lutra lutra* L.) и американской норки (*Mustela vison* Schreb.) на северо-востоке Сибири // Сибирский экологический журнал. 2000. Т. 7. № 6. С. 761–769.
- Дьяконов А.Л. Пушной промысел в Якутии конца XVIII – середины XIX века. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1990. 144 с.
- Егоров О.В. Перспективы акклиматизации копытных в Якутии // Проблемы охраны природы Якутии. Материалы II Респ. совещ. Якутск: Книжное изд-во, 1963. С. 99–106.
- Зайцев А.А., Чалов Р.С. Лена // Вода России / Научно-популярная энциклопедия (Электронный ресурс) // (<https://water-rf.ru/>). Проверено 08.01.2021.
- Киреев А.А., Емельянов А.В. Экологические факторы, определяющие качество местообитаний обыкновенного бобра (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) // Вестник ТГУ. 2012. Т. 17, вып. 4. С. 1212–1214.
- Кириллин Е.В. Экология овцебыка (*Ovibos moschatus*, Zimmerman, 1780): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2016. 19 с.
- Климат Кызыла // Погода и климат (Электронный ресурс) // (<http://www.pogodaiklimat.ru/climate/36096.htm>). Проверено 11.01.2021.
- Климат Якутска // Погода и климат (Электронный ресурс) // (<http://www.pogodaiklimat.ru/climate/24959.htm>). Проверено 11.01.2021.
- Колосов А.М., Лавров Н.П. Обогащение промысловой фауны СССР. М.: Лесная промышленность, 1968. 256 с.
- Коротаев В.Н. Лена // Большая Российская Энциклопедия. 2005–2019 (Электронный ресурс) // (<https://bigenc.ru/geography/text/3937543>). Проверено 08.01.2021.
- Красная книга Республики Саха (Якутия): В 2 т. 2-е изд. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (насекомые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие) / Ред. В.Г. Алексеев, Н.Г. Соломонов, М.М. Тяптиргянов и др. Якутск: ГУП НИПК «Сахаполиграфиздат», 2003. 208 с.
- Красная книга Республики Саха (Якутия): В 2 т. 3-е изд. Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Ред. Н.Н. Винокуров. М.: Наука, 2019. 271 с.
- Лазарев П.А. Крупные млекопитающие антропогена Якутии. Новосибирск: Наука, 2008. 158 с.
- Липски С.А. Состояние оленьих пастбищ в Арктической зоне Российской Федерации, факторы их деградации и меры по улучшению ситуации // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка. 2018. Т. 62. № 6. С. 695–702.
- Литвинова Е.А., Литвинов М.Н. Наземные млекопитающие юга Дальнего Востока России. Уссурийск: ФГАОУ ВПО ДВФУ Школа педагогики, 2012. 94 с.
- Мантейфель П.А. Реконструкция фауны СССР и одомашнивание новых видов животных // Фронт науки и техники. 1934. № 9. С. 80–90.
- Метеостанция Покровск // Климатический справочник. Climate-Energy.ru (Электронный ресурс) / Ред. А.Н. Гавришев // (https://climate-energy.ru/weather/snow/stat_weather_24959_snow.php/). Проверено 09.01.2021.

- Миддендорф А.Ф. Путешествие на север и восток Сибири. Сибирская фауна. Ч. 2, отд. 5. СПб., 1869. 310 с.
- Млекопитающие Якутии / В.А. Тавровский, О.В. Егоров, В.Г. Кривошеев, М.В. Попов, Ю.В. Лабутин. Под ред. В.А. Тавровского. М.: Наука, 1971. 660 с.
- Мордосов И.И., Мордосова Н.И., Мордосова О.Н. Акклиматизация животных в Якутии // Вестник СВФУ. 2017. № 3 (59). С. 25–38.
- Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР / Ответ. ред. В.Г. Кривошеев. М.: Наука, 1984. 358 с.
- Недзельский Е.М. Влияние зимней подкормки копытных животных на плодовитость // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 2. С. 42–43.
- Немчинов А.Г. О периодических колебаниях уровня озёр Центральной Якутии // Научные сообщения ЯФ СО АН СССР. Якутск, 1958. Вып. 1. С. 30–37.
- Никитченко И.Н., Плященко С.И., Зеньков А.С. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных. Минск: Ураджай, 1988. 199 с.
- Норка американская *Neovison vison* Schreber, 1777 // Чужеродные виды на территории России (Электронный ресурс) // (<http://www.sevin.ru/Invasive/invasion.html/>). Документ изменён: 21.12.2015. Проверено 08.01.2021.
- Олейников А.Ю. Полуводные млекопитающие Сихотэ-Алиня (сравнительная экология и хозяйственное значение аборигенных и интродуцированных видов): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Хабаровск, 2013. 24 с.
- Олёкминский заповедник (Электронный ресурс) // (<https://olekmazar.ru/o-zapovednike/opisanie/>). Проверено 18.01.2021.
- Ондатра северо-восточной Якутии. Экология и промысел / Ю.В. Лабутин, Ю.С. Луковцев, М.В. Попов, Ю.В. Ревин, Н.И. Ча. М.: Наука, 1976. 188 с.
- Павлов М.П., Корсакова И.Б., Лавров Н.П. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. Ч. 2. Киров: Волго-Вятское книжное изд-во. Кировское отд-ние, 1974. 460 с.
- Павлов М.П., Корсакова И.Б., Тимофеев В.В., Сафонов В.Г. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР. Ч. 1. Киров: Волго-Вятское книжное изд-во. Кировское отд-ние, 1973. 536 с.
- Переведенцев Ю.П., Френкель М.О., Шаймарданов М.З. Современные изменения климатических условий и ресурсов Кировской области. Казань: Казан. гос. ун-т, 2010. 242 с.
- Петухова З. Важнейшие события истории Якутии // Илин. 2002. № 2 (29) (Электронный ресурс) // (<http://ilin-yakutsk.narod.ru/2002-2/hronika1.htm/>). Проверено 08.01.2021.
- Плейстоценовый парк. Проект по восстановлению высокопродуктивных пастбищ в Арктике и борьбе с изменением климата // Available online: (<https://pleistocenepark.ru/ru/>). Проверено 08.01.2021.
- Природные условия // Атлас сельского хозяйства Якутской АССР / Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. М., 1989. С. 18–26.
- Прянишников А.В. Залужение тундры // Ботанический журнал. 1954. Т. 39. № 1. С. 48–57.
- Ревин Ю.В. Результат учёта численности американской норки в Олёкминском районе ЯАССР в октябре – декабре 1975 г. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН, 1975. 21 с.
- Ревин Ю.В., Сафронов В.М., Вольперт Я.Л., Попов А.Л. Экология и динамика численности млекопитающих Западного Верхоянья. Новосибирск: Наука, 1988. 200 с.
- Речной бобр (*Castor fiber* L.) как ключевой вид экосистемы малой реки (на примере Приокско-Террасного государственного биосферного природного заповедника) / Под ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, Н.А. Завьялова, В.Г. Петросяна. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 150 с.
- Рудаков Н.В., Петровская О.В., Шахова Т.А., Пневский Ю.А., Берёзкина Г.В., Павлова Н.Н., Хорошавина Л.В., Нурпейсова А.Х., Савельев Д.А. Многолетняя динамика и современное состояние природных очагов туляремии в Омской области // Национальные приоритеты России. 2017. № 4 (26). С. 97–102.
- Русанов Б.С. Ископаемые бизоны Якутии. Якутск: Книжн. изд-во, 1975. 145 с.
- Савельев А.П., Шар С., Скопин А.Е., Отгонбаатар М., Соловьёв В.А., Путинцев Н.И., Лхамсурэн Н. Полуводные млекопитающие – вселенцы Убсунурской котловины (распространение и экологические векторы натурализации) // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 4. С. 55–75.
- Сариев А.Х., Очиколова Н.Н. Искусственные луговые фитоценозы в системе восстановления растительно-почвенного покрова тундровых земель Енисейского Севера // Вестник Крас ГАУ. 2017. № 12. С. 195–203.
- Сафронов В.М. Экология и использование дикого северного оленя в Якутии. Якутск: Изд-во СО РАН, 2005. 178 с.
- Сафронов В.М., Величенко В.В., Охлопков И.М. Популяционные особенности и промысел соболя в Якутии // Вестник охотоведения. 2020. Т. 17. № 2. С. 81–88.
- Сафронов В.М., Луковцев Ю.С., Шадрин Е.Г. Распространение и экология промысловых видов млекопитающих в Западном Предверхоянье // Зоогеографические и экологические исследования териофауны Якутии. Якутск: Якутский филиал СО АН СССР, 1988. С. 59–75.
- Сафронов В.М., Сметанин Р.Н., Степанова В.В. Интродукция лесного бизона (*Bison bison athabascae* Rhoads, 1897) в Центральной Якутии // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 4. С. 50–71.
- Седалищев В.Т., Ануфриев А.И. К экологии степного хоря (*Mustella eversmani* Lesson, 1827) Центральной Якутии // Вестник охотоведения. 2015. Т. 12. № 1. С. 10–14.
- Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1960. 254 с.
- Сипко Т.П., Груздев А.Р., Егоров С.С., Тихонов В.Г. Анализ процесса интродукции овцебыка на севере Азии // Зоологический журнал. 2007. Т. 86. № 5. С. 620–627.

- Скалон В.Н. Речные бобры Северной Евразии. М.: МОИП, 1951. 208 с.
- Смирнов М.Н., Пономаренко С.Л. Бобр (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) в Красноярском крае (ресурсы и хозяйственное использование) // Вестник Красноярского государственного университета. Естественные науки. 2006. Т. 5. № 1. С. 29–35.
- Соколов В.Е. Систематика млекопитающих (китообразные, хищные, ластоногие, трубкозубые, хоботные, даманы, сирены, парнокопытные, мозолоногие, непарнокопытные). М.: Высшая школа, 1979. 528 с.
- Соловьёв В.А., Скопин А.Е., Карташов Н.Д., Путинцев Н.И., Сюрюн-Оол О.В., Савельев А.П. Температурный режим в жилищах бобров Убсунурской и тоджинской котловин // Экосистемы Центральной Азии: исследование, сохранение, рациональное использование. Мат-лы XIII Убсунурского Междунар. симпозиума. Кызыл, 4–7 июля 2016 г. / Ред. С.С. Курбская. Кызыл, 2016. С. 328–331.
- Соломонов Н.Г., Киселёв Ю.А., Слепцов М.К. и др. Акклиматизация яка в Якутии. Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1980. 103 с.
- Степанова В.В., Охлопков И.М. Динамика численности и добыча американской норки в Якутии // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию ВНИИОЗ (22–25 мая 2017 г.). Киров, 2017. С. 626–629.
- Строганов С.У. Звери Сибири: Хищные. М.: Наука. 1962. 458 с.
- Сыроватская Л.А., Шадрин Е.Г. Половозрастная структура и размерная характеристика вилюйской популяции ондатры // Популяционная экология животных. Матер. Междунар. конф. «Проблемы популяционной экологии животных», посвящ. памяти акад. И.А. Шилова (19–22 сентября 2006 г., г. Томск). Томск, 2006. С. 184–186.
- Тарасов М.А., Поршаков А.М., Казакова Л.В., Кресова У.А., Романов Р.А., Слудский А.А. Современный кадастр видов носителей туляремийного микроба в очагах разных типов на территории России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2019. Т. 19. № 1. С. 70–78.
- Томирдиаро С.В. Изменения физико-географической обстановки на равнинах северо-восточной Азии на границе плейстоцен – голоцен как основная причина вымирания териофауны мамонтового комплекса // Тр. Зоологического Института АН СССР. 1977. Т. 73. С. 64–72.
- Транквилевский Д.В., Борисов С.А., Киселёва Е.Ю., Матросов А.Н., Удовиков А.И., Захаров К.С., Сурков А.В., Кутузов А.В., Жуков В.И., Корсак М.Н., Бережная Т.В., Бережной А.В., Трегубов О.В., Шефтель Б.И. О результатах наблюдений за водяной полёвкой (*Arvicola amphibius* Linnaeus, 1758) на территории Российской Федерации в 2011–2014 гг. по данным учреждений Роспотребнадзора // Пест-Менеджмент. 2014. № 4 (92). С. 14–26.
- Успехи проекта по реинтродукции лесного бизона в Якутии // Министерство экологии, природопользования и лесного хозяйства РС (Я) // (<https://minpriroda.sakha.gov.ru/news/front/view/id/3155011/>). Дата публикации 21 апреля 2020. Проверено 13.01.2021.
- Хляп Л.А., Бобров В.В., Варшавский А.А. Биологические инвазии на территории России: млекопитающие // Российский журнал биологических инвазий. 2008. № 2. С. 78–96.
- Хляп Л.А., Варшавский А.А., Бобров В.В. Разнообразие чужеродных видов млекопитающих в различных регионах России // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 3. С. 79–88.
- Хорь степной *Mustela eversmanni* Lesson, 1827 // Чужеродные виды на территории России (Электронный ресурс) // (<http://www.sevin.ru/Invasive/invasion.html/>). Документ изменён 21.12.2015. Проверено 08.01.2021.
- Цыбикова Р.Н. Физиологическое состояние яков Восточного Саяна при интродукции в лесостепную зону Бурятии // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2016. № 4 (251). С. 63–68.
- Чащухин В.А. Норка американская. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 80 с.
- Чащухин В.А. Ондатра: причины и следствия биологической инвазии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 133 с.
- Чепрасов М.Ю., Мордосов И.И. Материалы по динамике численности соболя в бассейне среднего течения р. Колыма // Вестник СВФУ. 2012. Т. 9. № 1. С. 57–62.
- Чибьев В.Ю., Атласов Н.К. Влияние различных факторов на состояние численности ондатры Лено-Амгинского междуречья // Вестник ЯГУ. 2009. Т. 6. № 1. С. 26–28.
- Чибьев В.Ю., Мордосов И.И. Роль ондатры в биогеоценозах Лено-Амгинского междуречья // Наука и образование. 2007. № 4. С. 134–138.
- Чибьев В.Ю., Никифоров Н.И., Луковцев Ю.С., Охлопков И.М. Акклиматизированная ондатра (*Ondatra zibethica* L.) Якутии // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. 2013. № 4. С. 139–144.
- Шадрин Е.Г. Возрастная структура популяций и ритмы роста соболя в Южной Якутии // Наука – неустраиваемый потенциал. Тез. докл. межвузовской научно-практ. конф. (5–7 июня 1996 г., г. Якутск). Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 1996. Т. 2. С. 54–55.
- Шадрин Е.Г., Величенко В.В., Данилов В.А. Промысловые млекопитающие юго-западной Якутии // Почвы, растительный и животный мир Юго-Западной Якутии. Новосибирск: Наука, 2006. С. 188–201.
- Шадрин Е.Г., Величенко В.В., Шадрин Д.Я. Изменения морфологических показателей, произошедшие в якутских популяциях соболя со времени интродукции // Наука и образование. 2004. № 2. С. 30–38.
- Шадрин Е.Г., Вольперт Я.Л. Реакция популяций мелких млекопитающих на стрессирующие воздействия природного и антропогенного происхождения // Наука и образование. 2004. № 2. С. 38–46.

- Шадрин Е.Г., Сыроватская Л.А. Изменения размерных характеристик ондатры (*Ondatra zibethica* L., 1766) на территории Якутии // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ВНИИОЗ (22–25 мая 2007 г., Киров). Киров, 2007. С. 502–504.
- Шадрин Е.Г., Сыроватская Л.А. Морфометрическая характеристика ондатры Центральной Якутии // Наука и образование. 2002. № 1. С. 25–29.
- Шадрин Е.Г., Сыроватская Л.А., Шадрин У.В. Размерная характеристика, фенетическая **структура** и оценка благополучия популяций ондатры (*Ondatra zibethica* L., 1766) на территории Якутии // Проблемы региональной экологии. 2009. № 4. С. 43–46.
- Шереметьев И.С., Розенфельд С.Б., Сипко Т.П., Груздев А.Р. Вымирание крупных травоядных млекопитающих: нишевые параметры сосуществующих в изоляции овцебыка *Ovibos moschatus* и северного оленя *Rangifer tarandus* // Журнал общей биологии. 2014. Т. 75. № 1. С. 62–73.
- Щербаков И.П. Лесной покров северо-востока СССР. Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1975. 344 с.
- Якутская область // Большая советская энциклопедия (Электронный ресурс) // (https://bigenc.ru/domestic_history/text/4925838/). Проверено 08.01.2021.
- Якутские овцебыки прижились в Магаданской области // Комсомольская правда (Электронный ресурс) // (<https://www.yakutia.kp.ru/online/news/3419878/>). Дата публикации 19 марта 2019 17:45. Проверено 09.01.2021.
- Якутские овцебыки улетели в Магадан // Новости Якутии. News Ykt. (Электронный ресурс) // (<https://news.ykt.ru/article/107595/>). Дата публикации 11 сентября 2020, 20:00. Проверено 08.01.2021.
- Якушкин Г.В. Овцебыки на Таймыре. Новосибирск: РАСХН. Сиб. Отделение НИИСХ Крайнего Севера, 1998. 236 с.
- Alberta, Canada Climate Stats. Available on-line // (<https://www.eldoradoweather.com/canada/climate2/alberta-climate2.html/>). Проверено 08.01.2021.
- Beware of the bison! Yellowstone National Park warns tourists after two are gored in a week // Dailymail News. Sunday, Jan 17th 2021. Available on-line // (<https://www.dailymail.co.uk/news/article-3109703/Yellowstone-urges-tourist-common-sense-amid-bison-attacks.html/>). Проверено 17.01.2021.
- Bueno F. Competition between American mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra lutra*) during winter // Acta theriologica. 1996. 41. No. 2. P. 149–154.
- Clode D., Macdonald D.W. Evidence for food competition between mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra lutra*) on Scottish islands // J. Zool. 1995. Vol. 237. P. 434–444.
- Han J. Wild yak (*Bos mutus* Przewalski, 1883) Chapter 12. // Ecology, Evolution and Behaviour of Wild Cattle: Implications for Conservation / Ed. M. Melletti and J. Burton. Published by Cambridge University Press. 2014. P. 194–215.
- Lorenzen E.D., Nogues-Bravo D., Orlando L. Species specific responses of Late Quaternary megafauna to climate and humans // Nature. 2011. Vol. 479. P. 359–365.
- McHugh T. Social behavior of the American buffalo (*Bison bison bison*) // Zoologica. 1958. Vol. 43(1). P. 1–40. Available online // (<https://archive.org/details/bios-tor-197369/page/n3/mode/2up/>). Проверено 28.01.2021.
- Nentwig W., Bacher S., Kumschick S., Pysek P., Vila M. More than “100 worst” alien species in Europe // Biol. Invasions. 2018. 20. P. 1611–1621. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1651-6/> Проверено 15.01.2021.
- Romero D. Woman attacked by bison at reopened Yellowstone National Park // NBC News NOW. Updated May 21, 2020, 11:38 PM JST. Available on-line // (<https://www.nbcnews.com/news/us-news/woman-attacked-bison-reopened-yellowstone-national-park-n1211721/>). Проверено 17.01.2021.
- Sher A.V., Kuzmina S.A., Kuznetsova T.V. et al. New insights into the Weichselian environment and climate of the East Siberian Arctic, derived from fossil insects, plants, and mammals // Quaternary Science Reviews. 2005. Vol. 24. No. 5–6. P. 533–569 // (https://www.semanticscholar.org/paper/New-insights-into-the-Weichselian-environment-and-Sher-Kuzmina/12a38ce-ae659e3256ea939314ac314aa34460c76_12/01/2021/). Проверено 08.01.2021.
- Wang Y., Pedersen M.W., Alsos I.G. et al. Late Quaternary dynamics of Arctic biota from ancient environmental genomics // Nature. 2021. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04016-x>. // (<https://www.nature.com/articles/s41586-021-04016-x#citeas>). Проверено 04.11.2021.
- Weiner G., Jianlin H., Ruijun R. The Yak In Relation To Its Environment // The yak. Second ed. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand, RAP Publication, 2003. P. 62–65.

INTRODUCTION OF MAMMALS IN YAKUTIA: ANALYSIS OF EFFECTIVENESS, PROSPECTS AND NEGATIVE CONSEQUENCES

© 2021 Shadrina E.G.^{a,*}, Volpert Ya.L.^{b,**}, Okhlopov I.M.^{a,***}

^a Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Federal Research Center, Yakutsk Science Center, SB RAS, Yakutsk, 677980, Russia

^b Research Institute for Applied Ecology of the North, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, 677000, Russia

e-mail: *e-shadrina@yandex.ru, **ylv52@mail.ru, ***imo-ibpc@yandex.ru

Attempts of intentional introduction of mammals into the territory of Yakutia are analyzed. Within the period between 1930 and 2020 a total of 8 foreign and one native species were introduced. Two foreign species (the muskrat and American mink) naturalized successfully, as well as the sable, a reintroduced species. Naturalization of the musk-ox, which was introduced in 1996, is progressing successfully, and with proper protective measures its abundance can be expected to increase and range to cover the entire tundra zone of Yakutia. Attempts to introduce the Eurasian beaver, raccoon dog, steppe polecat, and domestic yak have failed. Efforts on the introduction of the wood bison continue, but its reproduction rate and specifics of its winter behavior and feeding habits point to certain problems in its adaptation to new climatic conditions. Intentional introduction of foreign species is a potential danger for the ecosystems of the North, especially attempts at reconstruction of paleofauna by introducing the species typical for paleolandscapes, and not the contemporary fauna of the region. Efforts aimed at “increasing the biodiversity” without a comprehensive biological analysis can lead to disturbance of the balance of the northern ecosystems.

Key words. Alien species, intentional introduction, mammals, biodiversity, adaptation, Yakutia, northern ecosystems.