

УДК 574.3;591.5

DOI 10.25587/2222-5404-2024-21-3-29-38

Состояние охотничьих ресурсов в районе Нежданинского месторождения золота

А. А. Онохов¹, В. Е. Колодезников²✉, В. В. Величенко², И. И. Охлопков²

¹ Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия

² Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

✉ vek_2002@mail.ru

Аннотация. Нежданинское золоторудное месторождение расположено в южном Верхоянье, в долине реки Тыры (правый приток р. Алдан). Месторождение активно разрабатывалось с 1974 по 1998 гг. Разработка «Нежданинского» была возобновлена в 2019 г., когда месторождение полностью перешло под контроль АО «Полиметалл». За весь период разработки месторождения не проводились работы по оценке влияния предприятия на экологические условия обитания промысловых млекопитающих региона. В 2022 г. Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова по заказу АО «Полиметалл» проводил исследования видового разнообразия и обилия промысловых млекопитающих в зоне воздействия ГОК «Нежданинский». Главной целью исследований являлась оценка прямого и косвенного воздействия золотодобывающей деятельности ГОКа на численность и распределение промысловых млекопитающих. Исследование разнообразия и численности охотничьих млекопитающих в окрестностях Нежданинского золоторудного месторождения не выявило существенных различий по этим показателям с охотничьими угодьями Томпонского улуса (района), не затронутыми антропогенным воздействием. В лесопокрытых угодьях плотность населения животных была выше, чем в открытых биотопах. Было установлено, что воздействие деятельности горнодобывающего предприятия носит локальный характер, чему способствует пересеченный рельеф местности и особый режим работы, не предусматривающий нахождение работников за пределами предприятий. Локальное размещение горнодобывающего предприятия в горной местности не оказывает существенного негативного влияния на численность большинства видов промысловых млекопитающих, обитающих в прилегающих угодьях. Для хозяйственно ценных видов животных наиболее значительным лимитирующим фактором, снижающим численность, остается прямое преследование.

Ключевые слова: экология охотничьих млекопитающих, плотность населения, оценка численности, охотничьи ресурсы, условия обитания, зимние маршрутные учеты, антропогенное воздействие, негативные последствия, Нежданинское золоторудное месторождение, Республика Саха (Якутия).

Для цитирования: Онохов А. А., Колодезников В. Е., Величенко В. В., Охлопков И. И. Состояние охотничьих ресурсов в районе Нежданинского месторождения золота. *Вестник СВФУ*. 2024, Т. 21, № 3. С. 29–38. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-3-29-38

Статья выполнена в рамках Российско-Азиатского консорциума арктических исследований.

Status of hunting resources in the area of the Nezhdaninskoye gold deposit

A. A. Onokhov¹, V. E. Kolodeznikov² ✉, V. V. Velichenko², I. I. Ohlopkov²

¹ Vavilov Institute of General Genetics RAS, Moscow, Russia

² M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

✉ vek_2002@mail.ru

Abstract. The Nezhdaninskoye gold deposit is located in southern Verkhoyansk, in the valley of the Tyra River (the right tributary of the Aldan River). The field was actively developed from 1974 to 1998. Development of Nezhdaninskoye was resumed in 2019, when the field completely came under the control of Polymetal JSC. During the entire period of development of the field, no work was carried out to assess the impact of the enterprise on the environmental conditions of the habitat of commercial mammals in the region. In 2022, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, commissioned by Polymetal JSC, conducted research on the species diversity and abundance of commercial mammals in the area affected by the Nezhdaninsky mining and processing complex. The main target of the research was to assess the direct and indirect impact of gold mining activities on the number and distribution of commercial mammals. A study of the diversity and abundance of hunting mammals in the vicinity of the Nezhdaninsky gold deposit did not reveal significant differences in these indicators with the hunting grounds of the Tomponsky ulus (district) not affected by anthropogenic impact. In forested areas, the animal population density was higher than in open biotopes. It was found that the impact of the activities of the mining enterprise is local in nature, which is facilitated by the rugged terrain and a special operating mode that does not require workers to be outside the enterprise. The location of a mining enterprise does not have a significant negative impact on the number of most species of game animals living in adjacent areas. For economically valuable animal species, direct persecution remains a more significant limiting factor reducing numbers.

Keywords: ecology of hunting mammals, population density, estimate of population, hunting resources, habitat conditions, winter route recordings, anthropogenic impact, negative consequences, Nezhdaninskoye gold deposit, Republic of Sakha (Yakutia).

For citation: Onokhov A. A., Kolodeznikov V. E., Velichenko V. V., Ohlopkov I. I. Status of hunting resources in the area of the Nezhdaninskoye gold deposit. *Vestnik of NEFU*. 2024, Vol. 21, No. 3. Pp. 29–38. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-3-29-38

The article was done in the framework of Russian-Asian consortium of arctic researches.

Введение

Нежданинское золоторудное месторождение является одним из крупнейших месторождений в России. Расположено в Верхоянской металлогенической провинции. Было открыто в 1951 г. Дыбинской геолого-поисковой партией под руководством Григория Федоровича Гурина. В 1951–1959 гг. здесь проводились масштабные поисковые геолого-съёмочные работы. Общие запасы месторождения оцениваются в 632 тонны золота. С 2019 г. месторождение полностью принадлежит компании «Полиметалл». В 2021 г. была запущена фабрика для переработки руды. Фабрика находится в Томпонском улусе Республики Саха (Якутия), в 800 км к востоку от Якутска и расположена в Восточном Верхоянье, в узкой долине реки Тыры, которая является притоком реки Алдан (рис. 1).



Рис. 1. Нежданинское золоторудное месторождение
Fig. 1. Nezhdaninskoye gold deposit

Актуальность работы связана с тем, что за весь период разработки месторождения не проводились работы по оценке влияния предприятия на экологические условия обитания промысловых млекопитающих региона. Ранние исследования численности и экологии млекопитающих в других районах Предверхоянья были проведены В. А. Тавровским [1], Ю. В. Ревиным и др. [2].

В 2022 г. Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова по заказу АО «Полиметалл» проводил исследования видового разнообразия и обилия птиц и млекопитающих в зоне воздействия ГОК «Нежданинский» в Томпонском улусе (районе) Республики Саха (Якутия). Исследования охотничьих ресурсов проводились с 14 по 19 марта 2022 г. в охотничьих угодьях, примыкающих к Нежданинскому месторождению золота.

Целью исследований являлись оценка прямого и косвенного воздействия золотодобывающей деятельности ГОКа на численность и распределение промысловых млекопитающих.

Материал и методы

Численность охотничьих млекопитающих определялась методом зимнего маршрутного учета (ЗМУ) в соответствии с приложением к приказу ФГБУ «ФЦРОХ» от 24.11.2021 № 86¹. В редакции Федерального закона «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов» 2009 г. охотничьи млекопитающие и птицы носят название «охотничьи ресурсы».

Учет на маршрутах проведен на лыжах, при проведении учетов использован спутниковый навигатор Garmin. Учет велся по четырем маршрутам, проложенным разнонаправленно. Учетные работы проводились на склонах и в долинах, за хребтами, окружающими месторождение, то есть вне пределов прямого влияния инфраструктурных объектов.

Длина маршрутов определена пропорционально долям категорий среды обитания (охотничьи угодья), что позволило охватить все имеющиеся растительные разности. Учетами были охвачены как пойменные участки, так и горно-таежные массивы, представленные смешанными насаждениями с преобладанием лиственницы. При этом

¹ Приложение к приказу ФГБУ «ФЦРОХ» от 24.11.2021 № 86 «Методика учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета».

были сохранены требования методических указаний по ЗМУ (п. 13.6), согласно которым длина маршрутов вдоль русел водотоков должна составлять не более половины общей длины маршрутов. В нашем случае длина учетных маршрутов вдоль русел рек или внутри поймы составила около 40%. Общая протяженность четырех маршрутов составила 21,5 км.

Плотность населения зверей в каждой группе категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывалась по формуле:

$$D_{ru} = A_{ru} \times K,$$

где:

A_{ru} – показатель учета зверей в данной группе категории среды обитания;

K – пересчетный коэффициент по данному виду зверей.

Показатель учета для зверей в каждой группе категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывался по формуле:

$$A_{ru} = \frac{X_{ru}}{S_{ru}} \times 10,$$

где:

X_{ru} – число пересечений следов зверей учетными маршрутами в данной группе категорий среды обитания;

S_{ru} – протяженность учетных маршрутов в данной группе категорий среды обитания, км.

Для расчета плотности населения использовались следующие коэффициенты (K), рекомендованные для Республики Саха (Якутия): белка – 4,50, горностай – 1,20, заяц-беляк – 1,16, кабарга – 0,86, лисица – 0,29, северный олень – 0,35, росомаха – 0,11, рысь – 0,20, соболь – 0,48.

Охваченная учетом площадь составила около 4500,00 га, в т. ч. площадь лесных участков (лес) – 2500,00 га, открытых пространств (поле), включая долины водных объектов и склоны гор – 2000,00 га. Категория угодий «болото», согласно методическим рекомендациям, в Республике Саха (Якутия) не выделяется.

Для характеристики состояния популяции соболя проанализированы промысловые пробы из Томпонского улуса (района) за 2016–2020 гг. Окраска шкурок характеризовалась по данным анализа анкет, а также по данным сортировки 7569 шкурок соболей на пушно-меховой базе ГУП ФАПК «Сахабулт», добытых в Томпонском улусе в 1994–2005 гг.

Результаты

На учетных маршрутах были зарегистрированы следы девяти видов охотничьих ресурсов: белка, дикий северный олень, горностай, заяц-беляк, лисица, кабарга, росомаха, рысь, соболь. Нередко на маршруте встречались следы белой куропатки и мышевидных грызунов, что свидетельствовало о хороших кормовых условиях для хищных млекопитающих в текущем году.

Наиболее часто регистрировались следы белки обыкновенной, горностая, лисицы и соболя. Следы остальных видов встречались реже (см. табл. 1). Расчетная плотность населения охотничьих видов млекопитающих в районе исследований представлена в табл. 2 и 3. В лесопокрытых угодьях плотность населения животных ожидаемо была выше, чем в открытых биотопах.

Таблица 1

**Распределение следов млекопитающих по учетным маршрутам
в разных категориях угодий в 2022 г.**

Table 1

Distribution of mammal tracks along survey routes in different categories of sites in 2022

Вид	Количество следов на маршрутах							
	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4	
	Лес	Поле	Лес	Поле	Лес	Поле	Лес	Поле
Длина, км	4	2	3	2	3,5	2	2	3
Белка	2	0	0	0	1	0	3	0
Горностай	0	1	1	1	0	2	0	0
Заяц-беляк	0	0	0	2	1	0	0	0
Кабарга	0	0	0	0	0	0	1	0
Лисица	1	1	0	1	0	1	0	0
Соболь	1	0	1	0	1	0	0	0
Дикий северный олень	1	0	0	0	0	0	1	0
Рысь	0	0	1	0	0	0	0	0
Росомаха	1	0	0	0	0	1	0	0

Это относится ко всем отмеченным на маршрутах видам зверей за исключением горностая, который вследствие особенностей экологии в меньшей степени зависит от древесной растительности [3]. Следы этого мелкого хищника встречались по заболоченным участкам пойм, на каменистых курумниках, где он обычно кормится мелкими млекопитающими, а также пищухой. Следы белки и соболя были приурочены исключительно к ленточным пойменным лесным массивам со смешанными древостоями с преобладанием лиственничников. Следы зайца-беляка регистрировались в прирусловых зарослях ивы и ольховника.

Таблица 2

Определение плотности населения охотничьих животных по категории угодий «лес» в 2022 г.

Table 2

Determination of population density of game animals by category of lands ‘forest’ in 2022

Вид	Количество пересечений (следов)	Показатель учета (ПУ)	Пересчетный коэффициент (К)	Плотность населения, ос./1000 га
Белка	6	4,8	4,5	21,6
Горностай	1	0,8	1,2	0,96
Заяц-беляк	2	1,6	1,16	1,86
Кабарга	1	0,8	0,86	0,69
Лисица	1	0,8	0,29	0,2
Соболь	3	2,4	0,48	1,16
Дикий северный олень	2	0,16	0,57	0,1
Рысь	1	0,08	0,20	0,02
Росомаха	1	0,08	0,11	0,01

Таблица 3

Расчет плотности населения охотничьих ресурсов по категории «поле» в 2022 г.

Table 3

Calculation of population density of hunting resources by field category in 2022

Вид	Количество пересечений (следов)	Показатель учета (ПУ)	Пересчетный коэффициент (К)	Плотность населения, ос./1000 га
Горностай	4	4,45	1,2	5,34
Заяц-беляк	1	0,87	1,16	1,01
Лисица	3	3,34	0,29	0,97
Росомаха	1	1,12	0,11	0,13

Главным объектом пушного промысла в Томпонском улусе (районе) является соболь. В 2016–2020 гг. в исследованных нами промысловых пробах в популяции соболя Томпонского улуса (района) (n=149) относительное число молодняка составляло в среднем $60,9 \pm 5,9\%$. Доля взрослых соответственно составляла обычно около $39,0 \pm 6,0\%$. Значительное преобладание молодняка над взрослыми в промысловых пробах свидетельствует о высоких темпах воспроизводства в популяции и нормальном уровне эксплуатации ресурсов популяции соболя в Томпонском улусе.

Обсуждение

Список охотничье-промысловых млекопитающих Томпонского улуса (района) включает 17 видов [2]:

Отряд Зайцеобразные – *Lagomorpha*

- 1. Заяц-беляк – *Lepus timidus* L., 1758;
- 2. Северная пищуха – *Ochotona hyherborea* Pallas, 1811;

Отряд Грызуны – *Rodentia*

- 3. Летяга – *Pteromys volans*, L., 1758;
- 4. Белка обыкновенная – *Sciurus vulgaris* L., 1776;
- 5. Сибирский бурундук – *Eutamias sibiricus* Laxmann., 1769;

Отряд Хищные – *Carnivora*

- 6. Волк – *Canis lupus* L., 1758;
- 7. Лисица обыкновенная – *Vulpes vulpes* L., 1758;
- 8. Бурый медведь – *Ursus arctos* L., 1758;
- 9. Соболь – *Martes zibellina* L., 1758;
- 10. Росомаха – *Gulo gulo* L., 1758;
- 11. Горностай – *Mustela erminea* L. 1758;
- 12. Ласка – *Mustela nivalis* L., 1766;
- 13. Рысь – *Felis lynx* L., 1758 *;

Отряд Парнопалые – *Artiodactyla*

- 14. Лось – *Alces alces* L., 1758;
- 15. Дикий северный олень – *Rangifer tarandus* L., 1758;
- 16. Сибирская кабарга – *Moschus moschiferus* L., 1758;
- 17. Снежный баран – *Ovis nivicola* L., 1758.

В последние годы на водотоках с быстрым течением и полыньями в Томпонском улусе (районе) отмечается появление американской норки [4].

Популяция соболя в западных отрогах Верхоянского хребта образована при активной реинтродукции витимских соболей. В границах Томпонского улуса (района) было выпущено 245 особей этого вида. Первая партия ($n=140$) была выпущена в бассейне нижнего течения реки Уяна в апреле 1955 г., вторая ($n=105$) по правым притокам реки Томпо – рекам Хунхада, Ериду в феврале 1956 г. [5]. Добыча соболя здесь была разрешена уже в 1958 году [1]. В первое десятилетие после начала промысла объемы добычи были небольшие и составляли 63–310 соболей за сезон. В современный период объемы добычи соболя в районе превышают тысячу особей.

Негативное влияние предприятий горнодобывающей промышленности на охотничьи ресурсы особенно ярко проявляется в отношении крупных копытных [6]. По данным П. П. Наумова [7], наряду с копытными к группе животных с сильной отрицательной этологической реакцией на антропогенное воздействие относится соболь. По данным ряда исследований и этологической реакции охотничьих ресурсов на воздействие линейных объектов в районе БАМа, было установлено значительное снижение численности диких копытных в 15-километровой полосе, а также образование «экологического вакуума» на значительно большем расстоянии от железнодорожного полотна [7, 8]. При этом геологи и строители имели свободный доступ в прилегающие охотничьи угодья.

В то же время воздействие горнодобывающих предприятий на охотничьи виды млекопитающих неоднозначно. По данным М. М. Сидорова и В. А. Данилова [9], к основным негативным последствиям следует отнести сокращение площадей местообитаний из-за отторжения территории, нарастание фактора беспокойства и прямого преследования.

Строительство нового горнодобывающего предприятия на ранее девственных территориях связано с притоком рабочих, что в некоторых случаях неизбежно приводит к усилению прямого преследования наиболее ценных представителей животного мира, а также увеличению рекреационной нагрузки на ландшафты. По данным Я. Л. Вольперта и Е. Г. Шадринной [10], основным фактором, оказывающим воздействие на охотничьи и охотничье-промысловые виды животных, является прямое преследование – официальный и неофициальный промысел.

Но при отсутствии или прекращении прямого преследования, например, вокруг площадок законсервированных буровых скважин, тем более по мере их зарастания, эти площади вновь посещаются зайцем-беляком и копытными, которых привлекает наличие «техногенных солонцов», образовавшихся в результате накопления солей, содержащихся в буровых растворах.

На предприятиях, где режим работы не предусматривает нахождение рабочего персонала за границей этих предприятий, зона воздействия на охотресурсы многократно снижается и ограничивается зоной воздействия фактора беспокойства самого предприятия. Ширина последней зависит от степени антропофобии видов, но в основном ограничивается полосой 1,5–2 км от границы источника воздействия [10]. Кроме этого, ширина зоны воздействия зависит от рельефа местности: в горных районах она ограничивается долиной, в которой расположено само предприятие, и склонами гор, обращенными к этой долине [11].

На юго-западе Якутии в начальный период разработки Чаяндинского нефтегазового лицензионного участка существенных изменений численности охотничьих ресурсов не наблюдалось [12]. Более того, по данным авторов, воздействие на охотничьи ресурсы геологоразведочных работ обычно носит локальный характер.

Сравнение наших данных с результатами ежегодно проводимого специалистами Департамента охотничьего хозяйства и ООПТ Минэкологии РС (Я) зимнего маршрутного учета в Томпонском улусе (районе) показало, что полученные нами данные находятся в пределах значений, определенных для охотничьих ресурсов в материалах государственного мониторинга (табл. 4).

Таблица 4

Данные государственного мониторинга численности охотничьих ресурсов
на территории Томпонского улуса (района), 2021 г.

Table 4

Data of the state monitoring of the number of hunting resources
on the territory of Tomponsky ulus (district), 2021

Вид охотничьих ресурсов	Плотность населения вида (особей на 1000 га)	
	Пределы	Среднее
Белка	0,37–7,07	1,41
Горностай	0,04–0,59	0,34
Дикий северный олень	0,23–1,57	0,56
Кабарга	0,51–1,83	0,86
Заяц-беляк	0,44–1,45	0,97
Лисица	0,02–0,08	0,06
Рысь	0,01–0,04	0,01
Росомаха	0,01–0,02	0,01
Соболь	0,54–3,92	1,53

По нашему мнению, минимизации воздействия горнодобывающего предприятия на прилегающие охотничьи угодья способствует сильно пересеченная местность, представленная многочисленными хребтами [13]. Кроме того, режим работы данного предприятия не предусматривает нахождение работников за пределами его внешних границ, что также до минимума снижает воздействие на численность и распределение в угодьях охотничьих млекопитающих.

Заключение

Исследование численности охотничьих млекопитающих в окрестностях Нежданнинского золоторудного месторождения не выявило существенных различий по этим показателям с охотничьими угодьями Томпонского улуса (района), не затронутыми антропогенным воздействием. Можно предположить, что локальное размещение горнодобывающего предприятия в горной местности не оказывает существенного негативного влияния на численность большинства видов охотничьих ресурсов, обитающих в охотничьих угодьях, расположенных за хребтами гор. Вероятно, для хозяйственно ценных видов млекопитающих наиболее значительным лимитирующим фактором, снижающим их численность, остается прямое преследование, что говорит о необходимости ограничения свободного доступа персонала за границы эксплуатируемых месторождений.

Л и т е р а т у р а

1. Тавровский, В. А. Пушнопромысловые ресурсы северо-восточных районов Якутии / В. А. Тавровский // Науч. сообщ. ; АН СССР, СО. Якут. фил. – Якутск, 1962. – Вып. 8. – С. 69–78.

2. Экология и динамика численности млекопитающих Предверхоянья / Ю. В. Ревин, В. М. Сафронов, Я. Л. Вольперт, А. Л. Попов. – Новосибирск : Наука, 1988. – 200 с.

3. Млекопитающие Якутии / В. А. Тавровский, О. В. Егоров, В. Г. Кривошеев и [др.]. – Москва : Наука, 1971. – 659 с.

4. Распространение ондатры (*Ondatra zibethicus* L.) и американской норки (*Neovison vison* Schreber) в Якутии (Северо-Восточная Азия, Россия) / Е. С. Захаров, Н. Н. Сметанин, И. А. Сидоров [и др.] // Российский журнал биологических инвазий. – 2023. – № 2. – С. 77–86. DOI: 10.35885/1996-1499-16-2-77-86.

5. Первые итоги реакклиматизации соболя в южных и восточных районах Якутии / В. А. Тавровский, Д. У. Иванов, Н. А. Корнилов // Восстановление промысловых запасов соболя в Якутии : Тр. ин-та биол. Якут. ф-ла СО АН СССР. – Вып. 4. – Москва, 1958. – С. 3–49.
6. Баскин, Л. М. Охрана крупных млекопитающих от индустриальных угроз / Л. М. Баскин, И. М. Охлопков. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 201 с.
7. Наумов, П. П. Теория дифференциации этологической реакции и пространственной адаптации диких животных при антропогенных воздействиях // Териологические исследования : Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 28 мая–1 июня 2003 г. – Санкт-Петербург, 2003. – Вып. IV. – С. 141–152.
8. Монахов, Г. И. Соболя. Охрана и промысел / Г. И. Монахов // Охота и охотничье хозяйство. – 1983. – № 9. – С. 14–16.
9. Сидоров, М. М. Состояние численности охотничье-промысловых животных в зоне деятельности Нюрбинского ГОКа (Западная Якутия) / М. М. Сидоров, В. А. Данилов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8901>.
10. Вольперт, Я. Л. Основные факторы воздействия горнодобывающей промышленности на биологические ресурсы (на примере Якутии) / Я. Л. Вольперт, Е. Г. Шадрин // Альманах современной науки и образования. – 2007. – № 6. – С. 31–33.
11. Вольперт, Я. Л. Роль антропогенных факторов в существовании охотничье-промысловых видов млекопитающих Якутии / Я. Л. Вольперт, В. В. Величенко, А. В. Аргунов // Прикладная экология Севера (опыт проведенных исследований, современное состояние и перспективы). – Якутск, 2003. – С. 184–192.
12. Данилов, В. А. Трансформация населения охотничье-промысловых млекопитающих при освоении Чаяндинского лицензионного участка (Западная Якутия) / В. А. Данилов, М. М. Сидоров // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 11 (1). – С. 66–67.
13. Величенко, В. В. Опыт оценки антропогенного воздействия на охотничьи ресурсы (Южная Якутия) : монография / В. В. Величенко. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2012. – 116 с.

References

1. Tavrovskiy VA. Fur trade resources of the north-eastern regions of Yakutia. Scientific report; USSR Academy of Sciences, SO. Yakut. fil. Yakutsk, 1962;(8):69-78.
2. Revin YV, Safronov VM, Volpert YL, et al. Ecology and population dynamics of mammals of the Predverkhoyan. Novosibirsk: Nauka, 1988:200.
3. Tavrovskiy VA, Egorov OV, Krivosheev VG, et al. Mammals of Yakutia. Moscow: Nauka, 1971:659.
4. Zakharov ES, Smetanin NN, Sidorov IA, et al. Distribution of muskrat (*Ondatra zibethicus* L.) and American mink (*Neovison vison* Schreber) in Yakutia (North-East Asia, Russia). Russian Journal of Biological Invasions, 2023;(2):77-86. DOI: 10.35885/1996-1499-16-2-77-86.
5. Tavrovskiy VA, Ivanov DU, Kornilov NA. The first results of sable reacclimatisation in the southern and eastern regions of Yakutia. Restoration of commercial sablefish stocks in Yakutia: Proc. of the Institute of Biol. of the Yakutsk Branch of the Siberian Branch of the USSR AS. Moscow, 1958;(4):3-49.
6. Baskin LM. Protection of large mammals from industrial threats. Moscow: Partnership of scientific editions of KMK, 2012:201.
7. Naumov PP. Theory of differentiation of ethological reaction and spatial adaptation of wild animals under anthropogenic impacts. Teriological studies: Proceedings of the international scientific conference, 28 May - 1 June 2003, St. Petersburg, 2003;4:141-152.
8. Monakhov GI. Sable. Protection and hunting. Hunting and hunting economy, 1983;(9):14-16.
9. Sidorov MM. State of the number of game animals in the area of the Nyurba Mining and Processing Plant (Western Yakutia). Modern problems of science and education. 2013;(2). [Electronic resource] Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8901>.
10. Volpert YL. Main factors of the mining industry impact on biological resources (by the example of Yakutia). Almanac of modern science and education. 2007;6:31-33.

11. Volpert YL. The role of anthropogenic factors in the existence of hunting and commercial mammal species of Yakutia. Applied Ecology of the North (experience of research, current state and prospects). Yakutsk, 2003:184-192.

12. Danilov VA. Transformation of the population of hunting and fishing mammals during the development of the Chayanda licence area (Western Yakutia). Uspekhi sovremennoi naukosnaniya, 2012;(11(1)):66-67.

13. Velichenko VV. Experience in assessing the anthropogenic impact on hunting resources (Southern Yakutia): a monograph. Yakutsk: Publishing House of the North-Eastern Federal University, 2012:116.

ОНОХОВ Алексей Андреевич – ст. лаборант, аспирант, ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН».

E-mail: iogen@vigg.ru

Aleksey A. ONOKHOV – Senior Lab. Technician, Postgraduate Student, Vavilov Institute of General Genetics RAS.

КОЛОДЕЗНИКОВ Василий Егорович – к. б. н., доцент, ИЕН, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова».

E-mail: vek_2002@mail.ru

Vasily E. KOLODEZNIKOV – Cand. Sci. (Biology), Assoc. Prof. of INS, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

ВЕЛИЧЕНКО Валерий Владимирович – д. б. н., в. н. с. НИИПЭС, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова».

E-mail: ipes-08@mail.ru

Valery V. VELICHENKO – Dr. Sci. (Biology), Lead. Researcher, IAEN, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.

ОХЛОПКОВ Иннокентий Иннокентьевич – магистрант 1 года обучения Института естественных наук, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова».

Innokentiy I. OHLOPKOV – 1st year Master Student, INS, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.