

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

ТРУДЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
«КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Выпуск XXII

Красноярск 2025

УДК 502.4(571.51)(06)

ББК 28.088л64(2Рос-4Крн)я43

T78

T78

Труды национального парка «Красноярские Столбы»:

Вып. 22 / отв. ред. А. А. Кнопре; М-во природных ресурсов и экологии РФ, Национальный парк «Красноярские Столбы». – Красноярск: Sitall, 2025. – 216 с., ил.

Ответственный редактор:
доктор биологических наук А. А. Кнопре

Рецензенты:
*доктор биологических наук Д. И. Назимова,
доктор биологических наук В. Д. Казьмин*

Рисунок на обложке: Е. А. Крутовская

В книге представлены научные статьи по исследованиям, выполненным на особо охраняемой природной территории, существовавшей в категории государственного природного заповедника с 1925 по 2019 год, затем преобразованной в национальный парк «Красноярские Столбы». Приведены исторические данные в области изучения ботаники, учетов млекопитающих, техногенного загрязнения; результаты современных исследований в области гидробиологии, инвентаризации разных групп живых организмов, в том числе с применением новых методов молекулярно-генетических анализов; современные подходы в оценке ландшафтов.

Для геологов, гидробиологов, ботаников, зоологов, экологов и специалистов по охране природы.

Издано к 100-летнему юбилею особо охраняемой природной территории.

Издание осуществлено при финансовой поддержке
АО «Русал Красноярск».

ISBN 978-5-6055275-1-0

© Национальный парк
«Красноярские Столбы», 2025

И. В. Моролдоев, В. В. Виноградов, А. А. Кнопре, А. В. Павлов

**ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА
CASTOR FIBER НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРАСНОЯРСКИЕ
СТОЛБЫ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ГЕНА ЦИТОХРОМ В**

Род *Castor* Linnaeus, 1758 является единственным современным представителем семейства Бобровые – *Castoridae*. Включает 2 близких вида: обыкновенный (речной) бобр *C. fiber* и канадский бобр *C. canadensis*. Значительно фрагментированный ареал обыкновенного бобра простирается от Атлантического побережья до Прибайкалья. На всем ареале выделяется 6–9 подвидов (Gabryś, Ważna, 2003), для фауны России указывается 4–5 подвидов (Лавров, 1981; Млекопитающие России..., 2012). Занесен в Международную Красную книгу (категория LC), в Красную книгу Российской Федерации занесены два подвида: западносибирский бобр *C. fiber pohlei* и тувинский бобр *C. fiber tuvinicus* (Савельев, 2021).

В Красноярском крае реинтродукция бобров осуществлялась в течение 20 лет, с 1948 по 1968 год. Всего в регионе было выпущено около 800 бобров, $\frac{3}{4}$ которых составляли зверьки из Воронежского заповедника, а $\frac{1}{4}$ – из Хоперского заповедника, Брянской и Смоленской областей, Белоруссии (Сафонов, Павлов, 1973). В настоящее время бобр в Красноярском крае постепенно заполняет свой исторический ареал (Пономаренко, 2007), во многих районах достигает значительной численности (Савченко, 2002; Владышевский, 2020).

В заповеднике «Столбы» (с 2019 года национальный парк «Красноярские Столбы») бобры стали отмечаться с 2008 года, следы их жизни-недеятельности (погрызы, жилые норы, хатки и плотины) обнаружены по реке Большой Слизневой (в районе кордона Верхнее Слизнево) и реке Мане (недалеко от кордона Маслянка) (Виноградов и др., 2010). На сегодняшний день бобр освоил всю территорию национального парка (Кельбешеков, Барабанцова, 2025), наиболее активную деятельность ведет на реке Базаихе и ее основных притоках – Сынжул, Большой Инжул, Веселый (рис. 1).

15 августа 2024 года на левом берегу реки Базаихи в районе кордона Долгуша ($N55.816254^\circ$, $E93.092785^\circ$) был обнаружен мертвый бобр-сеголеток, от которого были взяты мышечные ткани для проведения молекулярно-генетического анализа. В настоящем сообщении обсуждаются результаты секвенирования митохондриального гена цитохром *b* этого зверька.



Рис. 1. Активность бобра в районе кордона Долгуша в марте (А) – мае (Б) 2024 года периодически отмечалась на фоторегистраторе

Для молекулярно-генетического анализа образцов ДНК использовали праймеры L7 (5'-ACCAATACCAATGACATGAAAAATCATCG TT-3') и H6 (5'-TCTCCATTCTGGTTACAAGAC-3') (Montgelard et al., 2002), позволяющие охватывать вариабельные участки гена *cyt b*. Очистку ПЦР-продуктов и секвенирование проводили на генетическом анализаторе ABI 3130xl (AppliedBiosystems) в ЦКП «Геномика» (ИХБФМ СО РАН, г. Новосибирск). Полученные последовательности редактировали, собирали и выравнивали с помощью программы GeneiousPrime (<https://www.geneious.com>). Близость оригинальных нуклеотидных последовательностей к гомологам оценивали при помощи функционала базы данных GenBank и базового инструмента поиска локального выравнивания BLASTn (Camacho et al., 2009). Для реконструкции филогенетических отношений использовали программу MEGA11 (Tamura et al., 2021).

В ходе исследования был секвенирован фрагмент митохондриального генома (ген цитохром *b*) длиной 1140 пар нуклеотидов. Последовательность была депонирована в международную базу данных GenBank под уникальным номером PV360707. При сопоставлении на филогенетическом древе изученного образца с полученными из GenBank нуклеотидными последовательностями *Castor fiber* различных подвидов видно, что образец из национального парка «Красноярские Столбы» оказался генетически наиболее близок к популяциям европейских бобров, обитающих в Литве, Германии и Италии (рис. 2).

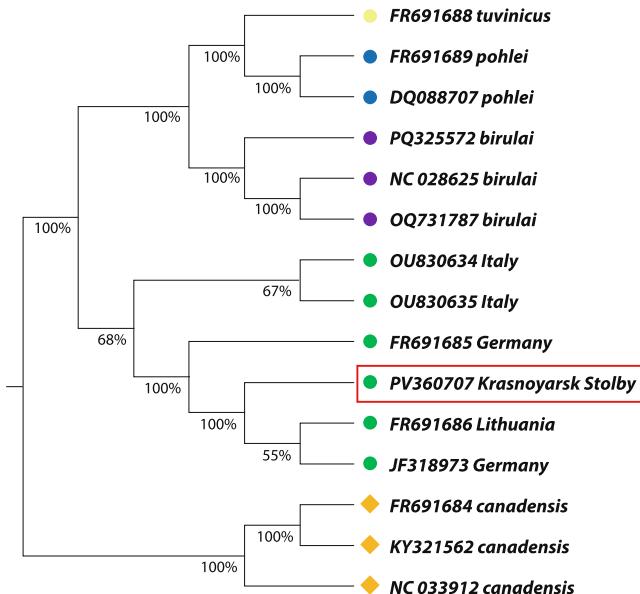


Рис. 2. Реконструкция филогенетических отношений изученного образца *Castor fiber* из национального парка «Красноярские Столбы» (выделен красным прямоугольником) по гену *cyt b*. Цветными кружками показаны различные таксоны. Топология древа методом UPGMA

В отдельные клады объединяются образцы, относящиеся к другим подвидам *Castor fiber*. Особи DQ088707 и FR691689 были отловлены на реке Конда (приток реки Иртыш) в Западной Сибири и относятся к подвиду *C.f. pohlei*. К этой группе причленяется образец FR691688, принадлежащий к *C.f. tuvinicus*. Следующий кластер образуют бобры, распространенные в Западном Китае и относящиеся к подвиду *C.f. birulai* (образцы PQ325572, NC_028625 и OQ731787).

Для сравнительного анализа в исследование были включены образцы генома канадского бобра *C. canadensis* из провинций Квебек и Онтарио (Канада). Важно отметить, что канадский бобр является инвазивным видом для фауны России и имеет ограниченные очаги распространения на Дальнем Востоке и северо-западе страны. Как и ожидалось, последовательности цитохрома *b* от канадского бобра образовали на филогенетическом древе отчетливо обособленную кладу, подтверждая значительные генетические различия между канадским и обыкновенным бобрами.

Анализ ДНК митохондриального гена цитохром b показал, что бобры, обитающие в национальном парке «Красноярские Столбы», произошли от европейских бобров, завезенных в XX веке во время работ по реинтродукции этого вида в экосистемы Сибири. Для полной оценки генетического разнообразия популяций бобров в Средней Сибири необходимо провести дополнительные исследования, используя другие генетические маркеры.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградов В. В. Аннотированный список млекопитающих / В. В. Виноградов, Б. К. Кельбешеков, В. В. Кожечкин, А. М. Хританков // Труды гос. заповедника «Столбы». Вып. XVIII. – Красноярск, 2010. – С. 185–195.
- Владышевский А. Д. Ресурсы речного бобра (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) в Красноярском крае / А. Д. Владышевский // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: матер. I Всерос. (национальной) науч.-практ. конф., Красноярск, 20 декабря 2019 г. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2020. – С. 35–38.
- Кельбешеков Б. К. Летопись природы национального парка «Красноярские Столбы» за 2024 год / Б. К. Кельбешеков, А. Е. Барабанцова. Кн. 82. – Красноярск, 2025. – С 163–175.
- Лавров Л. С. Бобры Палеарктики. – Воронеж: Изд-во Воронежского госуд. университета, 1981. – 270 с.
- Млекопитающие России: систематико-географический справочник / И. Я. Павлинов; под ред. А. А. Лисовского. – М.: Т-во научн. изданий КМК, 2012. – 604 с.
- Савельев А. П. Западносибирский подвид обыкновенного бобра *Castor fiber pohlei* Serebrennikov, 1929. Тувинский подвид обыкновенного бобра *Castor fiber tuvinicus* Lavrov, 1969 / А. П. Савельев // Красная книга Российской Федерации. Т. «Животные». 2-е изд. – М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. – С. 962–964.
- Савченко А. П. Ресурсы охотничьих зверей Красноярского края (анализ состояния основных видов) / А. П. Савченко, М. Н. Смирнов, А. Н. Зырянов, Г. А. Соколов и др. – Красноярск: КГУ, 2002. – 162 с.
- Сафонов В. Г. Бобр речной / В. Г. Сафонов, М. П. Павлов // Акклиматизация охотниче-промысловых зверей и птиц в СССР. Ч. 1. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, 1973. – С. 203–293.
- Camacho C., Coulouris G., Avagyan V., Ma N., Papadopoulos J., Bealer K., Madden T. L. BLAST+: architecture and applications // BMC Bioinformatics. – 2009. – 10 (1): 421.
- Durka W., Babik W., Ducroz J. F., Heidecke D., Rosell F., Samia R., Saveljev A. P., Stubbe A., Ulevicius A., Stubbe M. Mitochondrial phylogeography of the Eurasian beaver *Castor fiber* // Molecular Ecology. – 2005. – V. 14 (12). – P. 3843–3856.

- Gabryś G., Ważna A. Subspecies o the European beaver *Castor fiber* Linnaeus, 1758 // Acta Theriologica. – 2003. – V. 48 (4). – P. 433–439.
- Montgelard C., Bentz S., Tirard C., Verneau O., Catzeffis F.M. Molecular systematics of ciurognathi (Rodentia): the mitochondrial cytochrome b and 12S rRNA genes support the Anomaluroidea (Pedetidae and Anomaluridae) // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2002. – V. 22. – P. 220–233.
- Tamura K., Stecher G., Kumar S. MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11 // Mol. Biol. Evol. – V. 38 (7): 3022–3027.