

УДК 551.89:599.32

## ИЗМЕНЕНИЕ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА РЕЧНОГО БОБРА (*CASTOR FIBER LINNAEUS*, 1758, RODENTIA, MAMMALIA) НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ) В ГОЛОЦЕНЕ

© 2022 г. П. А. Косинцев<sup>1,\*</sup>, Р. М. Хантемиров<sup>1</sup>, В. В. Кукарских<sup>1</sup>

Представлено академиком РАН Е.А. Вагановым 01.09.2021 г.

Поступило 01.09.2021 г.

После доработки 01.11.2021 г.

Принято к публикации 11.11.2021 г.

На территории современной тундровой зоны на полуострове Ямал найдены фрагменты стволов березы (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa* (Ledeb.) Nyman) и ели (*Picea obovata* Ledeb.) со следами погрызов речным бобром (*Castor fiber* Linnaeus, 1758). Фрагменты деревьев датированы радиоуглеродным и древесно-кольцевым методом. В начале среднего голоцена северная граница ареала бобра находилась по 68°39' с.ш. В конце среднего голоцена она располагалась на 67°33' с.ш. В начале позднего голоцена – на 66°33' с.ш. Изменения границы происходили вслед за формированием на полуострове Ямал сомкнутых лесов. По мере их становления происходило продвижение на север ареала бобра. При отступании к югу границы древесной растительности отступал к югу и ареал бобра. Стабилизация северной границы ареала бобра произошла в начале субатлантической климатической стадии позднего голоцена в связи со стабилизацией южной границы лесотундровой зоны.

**Ключевые слова:** речной бобр, *Castor fiber*, древесная растительность, лесотундра, ареал, голоцен, Западная Сибирь

DOI: 10.31857/S2686739722030070

Изменение ареала отражает реакцию вида на динамику значимых факторов среды и является одним из механизмов формирования фаун. Одним из видов, ареал которых в последние тысячелетия значительно менялся, является речной бобр (*Castor fiber* Linnaeus, 1758). Бобр относится к облигатным дендрофилам, т.е. его биология тесно связана с древесной растительностью. В голоцене этот вид занимал почти всю Северную Европу [1–3], но в XVIII–XIX веках произошло значительное сокращение и фрагментация его ареала [1, 4], а с начала XXI века ареал бобра начал быстро восстанавливаться [5]. Основной причиной сокращения ареала бобра был антропогенный фактор (охота) [4]. Самые ранние находки костных остатков бобра на севере Западной Сибири известны из местонахождений в современной лесотундровой зоне, датированные началом субатлантической климатической стадии позднего голоцена (2600–1800 лет назад) [6]. Здесь он обитал до начала XVIII века [4, 6]. Таким образом,

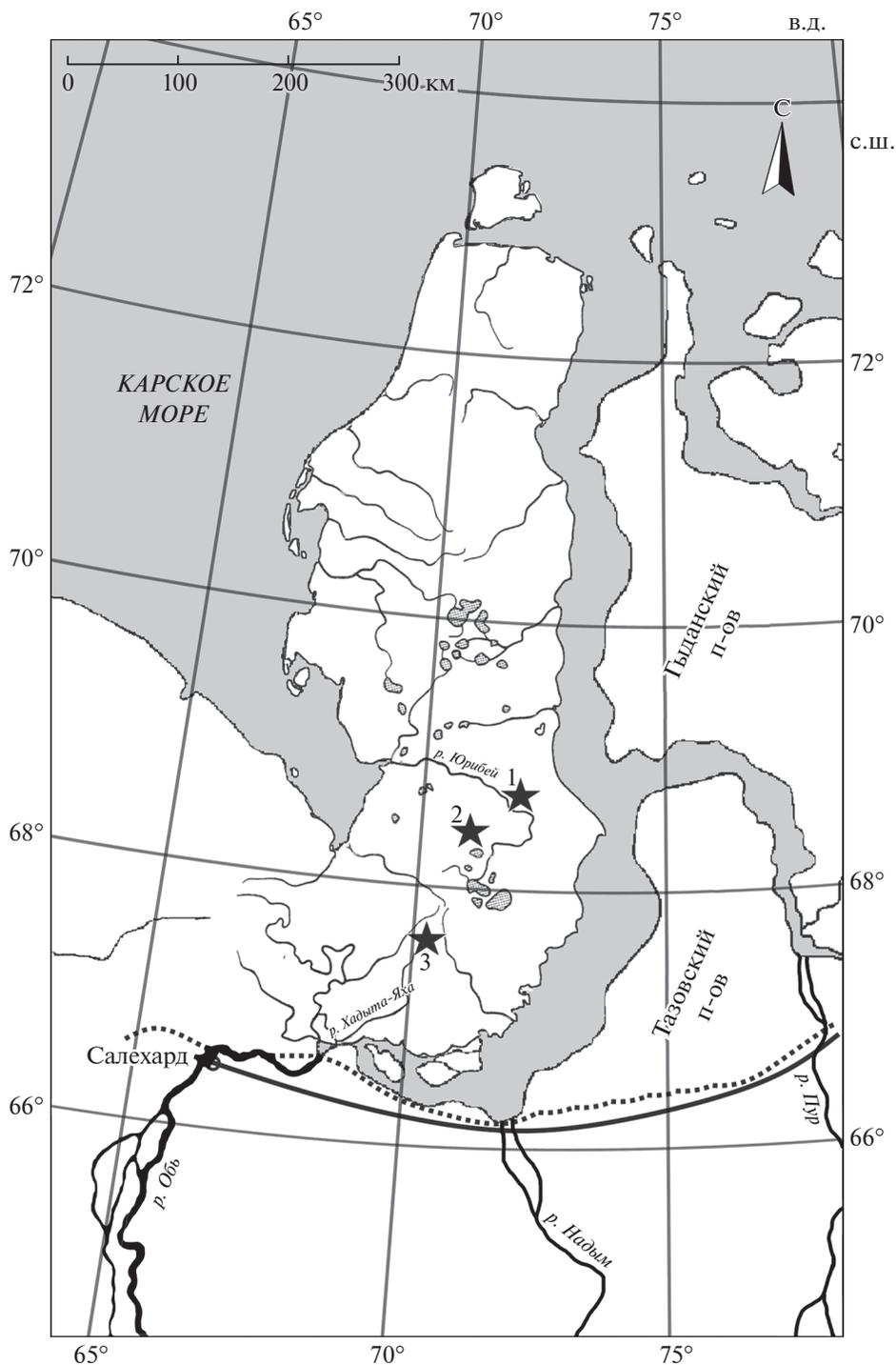
в Западной Сибири северная граница распространения бобра с начала позднего голоцена (субатлантический период, фаза 1) до начала XVIII века проходила по лесотундровой зоне [6] и на протяжении XVIII века значительно сместилась к югу [4]. Определить положение здесь северной границы ареала бобра в более ранние периоды голоцена до последнего времени не представлялось возможным, так как костные остатки для этих периодов отсутствуют.

В 1980–2000-е годы на Ямале проводился сбор образцов полуископаемой древесины для дендрохронологических исследований [7]. Среди собранных образцов из нескольких местонахождений (рис. 1) были выделены экземпляры специфической формы и с характерными следами погрызов (рис. 2). Следы погрызов имеют в сечении слабо вогнутый профиль и ширину 5–6 мм. Форма концов фрагментов древесины и следы на них однозначно указывают, что они оставлены речным бобром [8].

Образцы со следами погрызов были датированы радиоуглеродным и дендрохронологическим методами. Радиоуглеродное датирование проведено в лаборатории археологической технологии Института истории материальной культуры РАН жидкосцинтилляционным методом (лаборатор-

<sup>1</sup>Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

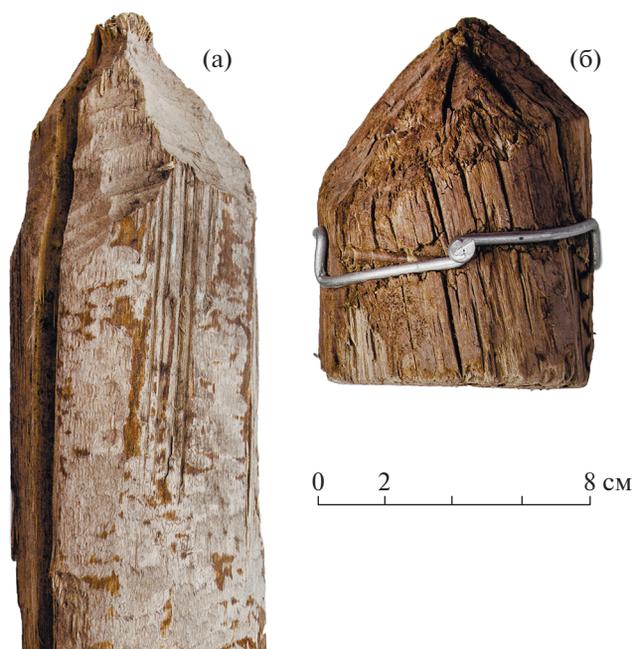
\*E-mail: kpa@ipae.uran.ru



**Рис. 1.** Места находок полуископаемой древесины со следами погрызов бобрами. ★ – находки следов жизнедеятельности бобров (1 – Меретаяха, 2 – Янгорейнгынесе, 3 – Хадьта-яха); — — северная граница ареала бобра на начало XVIII века [3, 4, 6]; - - - - - современная южная граница лесотундры [14].

ный индекс образцов ЛЕ-). Очистка и обработка образцов проводились по стандартной методике. В качестве счетного вещества использован бензол согласно методике Х.А. Арсланова [9]. Измерение активности счетного препарата проводилось на

ультранизкофоном жидко-сцинтиляционном альфа/бета спектрометре-радиометре Quantulus 1220. Для перевода из радиоуглеродного возраста в календарный возраст все полученные радиоуглеродные даты были откалиброваны с помо-



**Рис. 2.** Стволы березы (*B. pubescens*) со следами погрызов бобра: (а) современное дерево, (б) полуископаемая древесина из местонахождения Хадыта-яха.

шью программы CALIB 8.0 с использованием калибровочной кривой IntCal20 [10]. Дендрохронологическое датирование проводилось путем сравнения рисунков изменчивости ширины годовичных колец [11] образцов с погрызами с мастер-хронологией для этого района [7].

На рис. 1 показаны места находок полуископаемой древесины со следами погрызов бобрами. *Местонахождение Меретаяха* (1). Два фрагмента стволов березы (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa* (Ledeb.) Nyman) найдены на бечевнике реки Юрибей в месте размыва погребенного торфяника, в основании которого лежат стволы древовидной березы (*B. pubescens*), кустарников ивы (*Salix* sp.) и ольхи (*Alnus alnobetula* (Ehrh.) K. Koch s. l.). Радиоуглеродный возраст одного из фрагментов

березы  $7060 \pm 40$  лет, ЛЕ-8034 (табл. 1). *Местонахождение Янгорейнгынесе* (2). Фрагмент ствола ели (*Picea obovata* Ledeb.) найден в отложениях реки Янгорейнгынесе, левого притока р. Левый Юрибей. Радиоуглеродный возраст этого образца  $6850 \pm 60$  лет, ЛЕ-8035 (табл. 1). *Местонахождение Хадыта* (3). Фрагмент ствола березы (*B. pubescens*) найден на берегу реки Хадыта-Яха. Годы жизни этого дерева, определенные древесно-кольцевым методом, — 4078–3979 лет до н.э. (табл. 1).

Все местонахождения расположены в южной части полуострова Ямал в долинах рек, на расстоянии 5–50 км от их истоков. Бассейны рек Юрибей, Левый Юрибей и Хадыта-Яха находятся в пределах полуострова Ямал. Это исключает при-

**Таблица 1.** Возраст фрагментов стволов деревьев с погрызами бобра (*Castor fiber*)

№	Местонахождение	Географические координаты	Вид	$^{14}\text{C}$ возраст, лет	Калиброванный возраст ( $\pm 2\sigma$ ), лет до н.э.	Дендрохронологический возраст, лет до н.э.
1	Меретаяха	68°39' с.ш., 71°55' в.д.	Береза ( <i>B. pubescens</i> )	7060 $\pm$ 40, ЛЕ-8034 <sup>1</sup>	6020–5840 BC	—
2	Янгорейнгынесе	68°24' с.ш., 71°33' в.д.	Ель ( <i>P. obovata</i> )	6850 $\pm$ 60, ЛЕ-8035 <sup>1</sup>	5880–5630 BC	—
3	Хадыта-Яха	67°33' с.ш., 70°07' в.д.	Береза ( <i>B. pubescens</i> )	—	—	3979 BC

Примечание. <sup>1</sup> ЛЕ-8034, ЛЕ-8035 — лабораторные номера образцов.

нос фрагментов деревьев со следами погрызов бобрами из южных районов.

Дендрохронологические и радиоуглеродные даты показывают, что в Западной Сибири северная граница ареала бобра в голоцене проходила значительно севернее ее положения в историческое время. В начале атлантического периода голоцена (АТ 1) бобр обитал в бассейне реки Юрибей ( $68^{\circ}39'$  с.ш.). В верховьях реки Хадыта-Яха ( $67^{\circ}33'$  с.ш.) он обитал в середине суббореального периода голоцена (SB 2). В начале субатлантического периода (SA 1) северная граница ареала бобра проходила примерно по Северному Полярному кругу ( $66^{\circ}33'$  с.ш.) [6]. На этой широте она оставалась до начала XVIII века [4].

Древесная растительность на Ямале появилась в начале голоцена, во второй половине пребореального периода (PB 2, 9600–9300 л.н.) [12, 13]. В конце бореального периода (BO 3, 8250 л.н.) она распространилась до северного Ямала [12]. В первой половине атлантического периода (АТ 1–2) на Ямале к югу от  $69^{\circ}$  с.ш. сформировалась зона лиственнично-елово-березовых лесов [12]. Биология бобра тесно связана с древесной растительностью, и его ареал смещался на север по мере формирования на Ямале сомкнутых лесов. В суббореальный период (SB 1–2, 4600–3200 л.н.) начинается деградация древесной растительности на Ямале [12] и ее граница в период с 4400 по 3500 лет назад отодвигается далеко к югу [7, 13]. Вместе с ней к югу смещается ареал бобра.

Анализ хронологии и географии распространения находок фрагментов древесины со следами погрызов бобрами на Ямале отражает изменение границы их ареала на протяжении среднего и позднего голоцена. Изменения границы происходили вслед за формированием на полуострове Ямал сомкнутых лесов. По мере их становления происходило продвижение ареала бобра на север. При отступании к югу границы древесной растительности отступал к югу и ареал бобра. Стабилизация северной границы ареала бобра произошла в начале субатлантической климатической стадии позднего голоцена в связи со стабилизацией южной границы лесотундровой зоны.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят Г.И. Зайцеву (ИИМК РАН) за проведение радиоуглеродного датирования образцов древесины и музей Института экологии растений и животных УрО РАН за предоставленные для исследования образцы.

#### ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 21-14-00330).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скалон В.Н. Речные бобры Северной Азии. М.: Изд-во Московского общества испытателей природы; 1951.
2. Лавров Л.С. Бобры Палеарктики. Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета; 1981.
3. Калякин В.Н., Турубанова С.А. О современном и прошлом распространении речного бобра в Сибири. В сб.: “Итоги и перспективы развития териологии Сибири” (24–26 мая 2001, Иркутск). 2001. С. 99–103.
4. Кириков С.В. Промысловые животные, природная среда и человек. М.: Наука, 1966.
5. Halley D.J., Saveljev A.P., Rossel F. Population and Distribution of Beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* in Eurasia // Mammal Review. 2021. V. 51. № 1. P. 1–24.
6. Bachura O.P., Kosintsev P.A., Lobanova T.V. Large Mammal Fauna of the West Siberian Forest-tundra Zone in the Late Holocene // Russian Journal of Theriology. 2019. V. 18. № 1. P. 43–50. <https://doi.org/10.15298/rusjtheriol.18.1.05>
7. Хантемиров Р.М., Шиятов С.Г., Горланова Л.А. и др. 8768-летняя Ямальская древесно-кольцевая хронология как инструмент для палеоэкологических реконструкций // Экология. 2021. № 5. С. 388–397. <https://doi.org/10.31857/S0367059721050085>
8. Hinze G. Der Biber. Berlin: Akademie-Verlag; 1950.
9. Арсланов Х.А. Радиоуглерод: Геохимия и геохронология. Л.: ЛГУ, 1987. 300 с.
10. Reimer P., Austin W.E.N., Bard E., et al. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP) // Radiocarbon. 2020. V. 62. № 1. P. 725–757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
11. Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В. и др. Методы дендрохронологии. Часть I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-методич. пособие. Красноярск: КрасГУ, 2000. 80 с.
12. Васильчук Ю.К., Петрова Е.А., Серова А.К. Некоторые черты палеогеографии Ямала в голоцене // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1983. № 52. С. 73–89.
13. Хантемиров Р.М., Шиятов С.Г. Основные этапы развития древесной растительности на Ямале в голоцене // Экология. 1999. № 3. С. 163–169.
14. Говорухин В.С. Зона лесотундры // Западная Сибирь. М.: Наука, 1963. С. 324–331.

**CHANGES IN THE NORTHERN BOUNDARY OF EURASIAN BEAVER  
(*CASTOR FIBER* LINNAEUS, 1758, RODENTIA, MAMMALIA) RANGE  
ON THE YAMAL PENINSULA (WESTERN SIBERIA)  
DURING THE HOLOCENE**

**P. A. Kosintsev<sup>a,#</sup>, R. M. Hantemirov<sup>a</sup>, and V. V. Kukarskih<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>*Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation*

<sup>#</sup>*E-mail: kpa@ipae.uran.ru*

Presented by Academician of the RAS E.A. Vaganov September 1, 2021

Fragments of birch (*Betula pubescens* ssp. *tortuosa* (Ledeb.) Nyman) and spruce (*Picea obovata* Ledeb.) trunks with traces of gnawing by Eurasian beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) were found in the modern tundra area of the Yamal Peninsula. Tree fragments were dated by radiocarbon and tree-ring methods. At the beginning of the Middle Holocene, the northern boundary of the beaver's range was located at 68°39' N. At the end of Middle Holocene it was at 67°33' N. At the beginning of the Late Holocene it was 66°33' N. Changes of the boundary followed the formation of closed forests on the Yamal Peninsula. As they became established, the beaver's range moved northward. As the woody vegetation boundary retreated to the south, the beaver's range also retreated to the south. Stabilization of the northern boundary of the beaver range occurred in the beginning of the sub-Atlantic climatic stage of the Late Holocene in accordance with the stabilization of the southern boundary of the forest-tundra zone

*Keywords:* Eurasian beaver, *Castor fiber*, woody vegetation, forest tundra, range, Holocene, Western Siberia