

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЙ ПАРК И ПРИЧИНЫ ВЫМИРАНИЯ МАМОНТОВ

И.Ю. Попов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: igorioshapopov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 28.01.2023; принята к печати 20.04.2023

В дискуссиях о вымирании мамонтов обсуждаются три возможных объяснения: мамонты вымерли 1) из-за изменения климата; 2) истреблены людьми; 3) уничтожены совокупностью разных неблагоприятных факторов. Новый материал для дискуссии о мамонтах и сопутствовавшей им фауне представляет проект «Плейстоценовый парк» С.А. Зимова и его коллег. Парк располагается недалеко от устья Колымы и представляет собой огороженную территорию – «круг» диаметром 5 км, на которую завезены различные копытные. Ожидается, что в такой ситуации среда преобразуется: вместо лесов и болот сформируется открытое пространство, напоминающее тундростепь – местообитание мамонтовой фауны. Огораживание выполнено в 1997 году. В недавнее время (2018–2021) выполнены новые интродукции и новые исследования состояния парка, позволяющие подвести некоторые итоги: копытные выживают, среда преобразуется, но медленно. Результаты скорее поддерживают второе из названных объяснений, поскольку показывают возможность существования крупных травоядных на Севере после изменения климата, во время которого происходило вымирание мамонтов.

Ключевые слова: мамонтовая фауна, плейстоцен, копытные, исчезновение, восстановление, местообитание.

THE PLEISTOCENE PARK AND THE CAUSES OF MAMMOTH EXTINCTION

I.Yu. Popov

Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Email: igorioshapopov@mail.ru

Three possible explanations of the extinction of mammoths are being discussed: mammoths have died out because of 1) climatic changes, 2) extermination by humans, and 3) a combination of unfortunate conditions. New materials concerning the discussion is provided by the Pleistocene Park project implemented by S.A. Zimov and coworkers. The Park, which is located near Kolyma mouth, is designed as a fenced round area about 5 km in diameter, where several hoofed mammal species are introduced. It is expected that under such conditions the area will be transformed from a complex of marshes and forests into an open space reminiscent of the tundra steppe once inhabited by mammoths. The area was fenced in 1997. Recently (2018–2021), new species were introduced there, and the area was assessed making it possible to conclude that the hoofed species survive there and the environment is being transformed, albeit slowly. These observations favor the second of the above explanation as far as they are consistent with that large animals in the North could survive climate changes associated with mammoth extinction.

Keywords: mammoths, Pleistocene, hoofed mammal species, extinction, restoration, habitat.

Введение

Проблема вымирания мамонтов и других крупных млекопитающих на Севере не перестает привлекать внимание исследователей [2, 6, 8, 14, 21]. Палеонтологические находки изображают картину изобилия разнообразных крупных животных в холодном климате, которое сравнимо с тем, что наблюдается в африканских саваннах в настоящее время. Сейчас фауна бо-реальной зоны крайне бедна, что кажется парадоксом, поскольку в прошлом климат был более холодным, а значит местные сообщества были менее продуктивными. Напрашивается мысль о том, что возможно ее обогащение. Она была отчасти реализована при создании Плейстоценового парка С.А. Зимовым и его коллегами [22]. Парк располагается недалеко от устья

Колымы и представляет собой огороженную территорию – «круг» диаметром 5 км, на которую завезены различные копытные. Ожидается, что в такой ситуации среда преобразуется: вместо лесов и болот сформируется открытое пространство, напоминающее тундростепь, – местообитание мамонтовой фауны. Плейстоценовый парк существует с 1997 года, проект далек от завершения (по сути, он «бесконечен»), но развивается. В недавнее время (2018–2021) выполнены новые интродукции и новые исследования [4, 15, 16, 22]. Обзор этих материалов позволяет подвести некоторые итоги, в том числе имеющие отношение к дискуссии о причинах вымирания мамонтов. Могут ли результаты выполнения проекта дать новую информацию об этом явлении? В настоящей работе результаты

наблюдений Парка и его окрестностей рассматриваются в качестве свидетельств для оценок различных объяснений вымирания мамонтов.

Объяснения вымирания мамонтов Изменение климата

Чаще всего вымирание мамонтов объясняли изменением климата. Считается, что из-за потепления и увлажнения тундростепь превратилась в болота и леса, новые условия оказались непригодными для мамонтов, и поэтому они вымерли. Это мнение лучше всего соответствует принятым в палеонтологии представлениям. В этой области уже давно прочно установилась традиция все случаи вымирания животных связывать исключительно с внешними воздействиями (метеоритами, вулканами и различными катаклизмами), то есть как будто бы сами живые организмы ни при каких обстоятельствах не могут вызывать масштабные изменения облика биосферы; иные объяснения предлагаются редко, и они мало популярны [1]. В случае мамонтов традиционного мнения придерживались классик отечественных исследований мамонтов Н.Н. Верещагин (1908–2008) и другие специалисты по этим животным [3, 9, 14]. По-видимому, это мнение большинства, хотя «голосование» проблематично из-за большого числа потенциальных участников. Однако известно, что периоды потеплений и похолоданий чередовались, и мамонты тем не менее выживали в разных условиях. В желудках мамонтов находят осоку и пушицу [10] – растения влажных лугов, чего и следовало ожидать, поскольку в таких условиях продуктивность может быть относительно высокой. Традиционному мнению противоречит также тот факт, что после плейстоцена сохранился участок «настоящей» тундростепи. Он обнаружился на острове Врангеля; на нем мамонты сохранились после вымирания на основной части ареала и дожили до исторического времени [20]. Есть и другие свидетельства сохранения мамонтов после рубежа плейстоцена-голоцена. Исследования ДНК в почве сдвинули момент вымирания на несколько тысяч лет ближе к современности [21]. Но этот вывод ставится под сомнение: дело может быть в длительной сохранности ДНК в холодном климате [13].

Истребление человеком

Менее распространено мнение, что мамонты были истреблены человеком. Первым его высказал Ж.-Б. Ламарк, а затем и некоторые его последователи [5, 19]. Оно все чаще поддерживается в новом тысячелетии [2, 6, 10, 12]. В превращении мамонтовой фауны и местообитаний трудно определить, что было причиной, а что следствием: появление открытых пространств стимулировало прогресс крупных травоядных, или, наоборот, травоядные создали тундростепь? Исчезновение тундростепи привело к исчезновению круп-

ных травоядных, или, наоборот, упадок травоядных уничтожил тундростепь? Если травоядных много, то они поедают и вытаптывают не только траву, которая может быстро вырасти заново, но и молодые деревья и кустарники, которые в такой ситуации плохо возобновляются и сокращаются в числе. А хоботные могут сваливать и большие деревья. Современные слоны часто этим занимаются. Вряд ли мамонты от них сильно отличались в этом отношении. Это означает, что не лес – враг мамонтов, а совсем наоборот. Время вымирания мамонтов и многих других крупных млекопитающих совпадает с временем экспансии человека. Эта корреляция уже описана в деталях [10, 12], и поэтому мнение о «переистреблении» (“overkill”) находит сторонников. Оно же положено и в основу проекта Плейстоценового парка. Главное возражение этому мнению сводится к тому, что люди в древности были малочисленны, плохо оснащены технически и поэтому не могли осуществить глобальное «побоище»; а также что часть мегафауны сохранилась до настоящего времени, несмотря на воздействие охотников [8]. Полемика по этим вопросам затруднительна, потому что данных об охотниках древности недостаточно, а по поводу сохранения части мегафауны по-разному интерпретируется одно и то же явление: с одной стороны, действительно часть мегафауны сохранилась, но с другой стороны, она сильно обеднена по сравнению с плейстоценом.

«Кризис»

При разных неувязках в существующих гипотезах часто предлагаются компромиссы. Сложилась «традиция» завершать труды о вымирании каких-либо животных так, как будто бы все обернулось против них – наложились друг на друга разные неблагоприятные воздействия. В случае мамонтов им и климат повредил, и люди их преследовали, а при сокращении численности начались близкородственные скрещивания, которые привели к вырождению. Слово «кризис» помогает таким интерпретациям, потому что скрывает неясности и, как будто бы, дает на все ответ: все стало плохо. В современных работах обычно даже при утверждении какого-то решающего фактора делаются подобные оговорки. В частности, в работе [14] сделан вывод о том, что человек нанес последний удар мамонтам, пострадавшим от климата. Возразить таким заключениям трудно, но, согласно классическим представлениям в экологии, состояние популяции в первую очередь определяет какой-то один главный или «лимитирующий» фактор. Эта идея исходит из практики сельского хозяйства: «Если растение требует дюжину веществ для своего формирования, то оно никогда не поправится, если из этого набора не хватает хотя бы одного, и будет плохо расти, пока не получит его в достаточном количестве» [18. S. 91]. Та-

ким же образом и при анализе уязвимых видов современности среди множества факторов негативных воздействий можно выявить какой-то один, который не может быть компенсирован снятием других. Например, для исчезающего вида европейской норки (*Mustela lutreola*) называют несколько факторов негативного воздействия: потеря местообитаний, чрезмерный промысел и воздействие вида-вселенца американской норки (*Neovison vison*) [11], однако в то же время известно, что европейские норки исчезают там, где появляются американские норки, хотя прямое истребление и потеря местообитаний действует одинаково на оба вида при том, что второй широко распространен и имеет высокую численность. Это означает, что лимитирующим фактором для европейской норки является воздействие вида-вселенца. Для другого вида кунных – калана (*Enhydra lutris*) – также существует несколько факторов негативного воздействия (рост активности морских хищников, болезни, подрыв кормовой базы, беспокойство и др.), но, по крайней мере на части ареала – на Курильских островах – лимитирует численность, скорее всего, отстрел браконьерами [17]. В обоих случаях произошел «кризис», включающий множество факторов, но такого объяснения было бы недостаточно для эффективной программы по сохранению. Таким же образом и объяснение вымирания мамонтов стечением обстоятельств недостаточно для полной характеристики этого явления. При всем при этом территория, которая была в распоряжении мамонтов, огромна. На ней есть разнообразные местообитания, участки с разным климатом, и поэтому крайне маловероятно, чтобы в разных точках ареала сложились бы сочетания сильных негативных воздействий.

Свидетельства из Плейстоценового парка и его окрестностей

В настоящее время в Плейстоценовом парке содержится несколько десятков лошадей, верблюдов, бизонов, яков, овец, один зубр и небольшое число овцебыков и северных оленей. Этим обитателей Парка подкармливают – в особенности зимой, но полностью «на довольствие» они не поставлены. По поведению они представляют собой нечто среднее между дикими и домашними животными. Некоторые из них как будто бы совсем одичали (в особенности овцы и северные олени). Полный перевод обитателей Парка на подножный корм проблематичен, потому что в естественных условиях для многих копытных необходимы миграции на большие расстояния между летними и зимними пастбищами, а в пределах огороженной территории это вряд ли возможно. Тем не менее факт выживания разнообразных копытных в течение многих лет свидетельствует в пользу концепции Парка. Из-за низкой численности копытных вопрос об ин-

тродукциях хищников не ставится, но в Парк иногда проникают местные медведи и волки, поэтому в этом отношении среда обитания копытных приближена к естественной.

Полного преобразования огороженной территории в тундростепь не произошло. На ней наблюдается разнообразие местообитаний: леса, кустарник, редколесья на месте сгоревших лесов, пойменные луга. На последних, в основном, и пасутся копытные, хотя заходят в ближайшие заросли кустарников и редколесья (рис. 1). Луга, вероятно, поддерживаются или даже увеличиваются за счет копытных. Но это проследить трудно. «Плейстоценовое преобразование» растительности хорошо наблюдается только на узкой полосе вдоль забора. По ней время от времени перемещаются люди для осмотра и ремонта забора, а копытные тоже «ходят по кругу». В результате из-за частого повреждения растительности по всему периметру Парка образовалась «дорога», поросшая травой, которая хорошо демонстрирует границу «плейстоценоголоцена» (рис. 2).

Лиственничные леса создают особенно серьезное препятствие для «плейстоценового преобразования». Копытные в них заходят неохотно. Часть этих лесов являются мертвопокровными и густыми – напоминают стену из столбов около 10 см в диаметре (рис. 3). Для мамонтовой фауны они бесполезны, но в то же время они занимают относительно сухие участки, которые, теоретически, в первую очередь должны бы заменяться на тундростепь. Особенность лиственницы состоит в том, что ее древесина крайне медленно разлагается и плохо горит. Поэтому даже после пожаров и ветровалов она продолжает препятствовать формированию тундростепи. На небольшом участке Парка (около 2 га) эта проблема была решена древним способом – подсечно-огневым земледелием: лиственницы были срублены и сожжены, и на этом месте образовалось пастбище – открытое пространство, покрытое травами, мхами, небольшими деревьями, кустарничками, а также сухими ветками и пнями. Копытные его постепенно осваивают, и на нем можно ожидать наибольшего успеха в плане преобразования растительности (рис. 4).

В окрестностях Парка наблюдаются не только такие же местообитания, но и некоторые другие. Далеко не вся окружающая территория представляет собой «сырость», покрытую лесом, болотом или кустарником. В отличие от Парка, на окружающей территории есть и небольшие горы, склоны которых вполне соответствуют представлениям о возможности сохранения плейстоценовой среды, потому что являются открытыми пространствами без избыточного увлажнения. Сходные участки имеются на побережье Восточно-Сибирского моря. Разнообразие местообитаний Парка и его окрестностей обращает внимание на то, что хотя



А



Б



В



Г

Рис. 1. Местообитания Плейстоценового парка и интродуцированные копытные. А – лиственный лес, редколесье; Б – кустарник, луг; В – редколесье на месте сгоревшего леса, зубр и яки; Г – пойменный луг, лошади



Рис. 2. Забор Плейстоценового парка – «граница плейстоцена-голоцена»



Рис. 3. Мертвопокровный лиственничный лес на территории Плейстоценового парка



А



Б

Рис. 4. Уничтожение лиственниц (А), яки на вырубке в Плейстоценовом парке (Б)



Рис. 5. Открытые сухие пространства вблизи поселка Черский: тундра на возвышенности, склоны гор



Рис. 6. «Термокарст» – провал грунта в результате таяния вечной мерзлоты, выход на поверхность доисторической почвы и рост трав на ней



Рис. 7. Якутская белка, окрестности поселка Черский

бы из-за различий рельефа в бореальной зоне формируются разные биотопы. Очевидно, что и в прошлом зона тундростепи была неоднородна, и поэтому использование усредненных показателей огромной территории, на которой обитали мамонты, следует интерпретировать с большой осторожностью. Это может оказаться сходным с вычислением средней температуры больных по больнице; тем не менее, как раз на таких усреднениях и моделировании в современных работах и основываются выводы о роли климата в вымирании мамонтов.

Плейстоценовый парк располагается в крайне малообитаемой местности. Ближайшим населенным пунктом является поселок Черский, в котором проживает около 3000 человек. Он расположен на расстоянии 30 км от парка. Вокруг него есть еще несколько небольших поселков. Можно было бы ожидать, что на окружающей территории многочисленны и разнообразны дикие животные. Однако по крайней мере крупные млекопитающие там крайне малочисленны. При любой возможности они истребляются местными жителями. Основным источником мяса для них является дичь. В мясных отделах магазинов поселка Черский представлено почти исключительно мясо лося. Завоз продуктов осуществляется редко, расстояние до «материка» велико, и поэтому активно используются местные источники питания. Несмотря на небольшое число населенных пунктов, обширные пространства вокруг контролируются и вовлекаются в хозяйственную деятельность – на берегах реки Колымы и ее притоков располагаются базы рыбаков и охотников, которые не упускают случая добыть любой возможный биологический ресурс. В таких условиях не то что мегафауна, а хоть какая-нибудь часть фауны, представляющая ценность в качестве пищи, уже на грани исчезновения.

Эти обстоятельства, с одной стороны, подтверждают перспективность теории Плейстоценового парка, а с другой стороны, показывают, что на практике крупномасштабные мероприятия в этом направлении имеют большой риск неудачи по той простой причине, что все интродуцированные крупные животные бу-

дут уничтожены. Сложившаяся ситуация косвенным образом подтверждает мнение об истреблении мамонтовой фауны людьми: если даже сейчас люди максимально интенсивно уничтожают объекты мегафауны, то ясно, что и в прошлом это происходило. Современные жители Севера кроме мяса из местных источников получают и множество других продуктов, но если дичь была основным источником пищи, то нет ничего удивительного в том, что он через несколько тысяч лет закончился. В настоящее время есть все основания попытаться компенсировать эти потери, тем более что потепление климата скорее способствует успеху интродукций южных видов на Севере. Свидетельства потепления обнаруживаются в большом числе и на территории Парка и его окрестностей: таяние вечной мерзлоты прогрессирует, все чаще наблюдаются провалы грунта – термокарст. Интересно, что при этом на поверхность выходит доисторическая почва – «чернозем», на котором в течение короткого времени бурно развивается травянистая растительность, очередной раз напоминая о плейстоцене (рис. 4). Еще одно дополнительное свидетельство потепления было получено в ходе наблюдений млекопитающих: у поселка Черский (то есть за Полярным кругом) была обнаружена якутская белка (*Sciurus vulgaris jacutensis*) (рис. 5), хотя, судя по сообщениям местных жителей и научных сотрудников, на протяжении последних десятилетий белки на этой территории не встречались.

Заключение

Результаты выполнения проекта «Плейстоценовый парк» демонстрируют возможность интродукций различных крупных копытных в Арктике, а значит, их существование после изменения климата, во время которого происходило вымирание мамонтов и сопутствующей мегафауны. Косвенным образом это поддерживает мнение о том, что мамонты и другие крупные животные были уничтожены человеком, а не климатическими факторами.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-24-00031.

Литература

Список русскоязычной литературы

1. Алексеев АС. Массовые вымирания в фанерозое. Автореф. дисс... докт. геол. наук. М.: МГУ; 1998.
2. Буровский АМ. Первая антропогенная перестройка биосферы. Биосфера. 2010;2:29-45.
3. Верещагин НК. Почему вымерли мамонты. Л.: Наука; 1979.
4. Зимов СА. Плейстоценовый парк в устье Колымы. Тихоокеанская география. 2022;1(9): 78-82.
5. Ламарк Ж-Б. Философия зоологии. Т. 1. М.: Наука; 1955. С. 171-734.
6. Назаретян АП. О пользе междисциплинарности, или отчего же вымерла мегафауна плейстоцена? Век глобализации. 2017;2:51-65.

7. Пучков ПВ. К спору о плейстоценовом кризисе и «дикарях»-звероборцах. Биосфера 2010;2:456-75.
8. Сапунов ВБ. Рецензия на статью А.М. Буrowsкого «Первая антропогенная перестройка биосферы». Биосфера. 2010;2:182.
9. Тихонов АН. Мамонт. М.-СПб.: КМК; 2005. 90 с.

Общий список литературы/References

1. Alekseyev AS. Massovyie Vymiraniya v Fanerozoie. [Mass Extinctions in Phanerozoic]. PhD Thesis. Moscow: MGU; 1998. (In Russ.)
2. Burovsky AM. [The first anthropogenic transformation of the biosphere]. Biosfera. 2010; 2:29-45. (In Russ.)
3. Vereschagin NK. Pochemu Vymerli Mamonty. [Why Mammoths Became Extinct]. Leningrad: Nauka; 1979. (In Russ.)
4. Zimov SA. [Pleistocene part at the mouth of Kolyma]. Tikhookeanskaya Geografiya. 2022;1(9):78-82. (In Russ.)
5. Lamarck J.-B. Filosofiya Zoologii. Tom 1. [Philosophy of Zoology. Vol. 1]. Moscow: Nauka; 1955. P: 171-734. (In Russ.)
6. Nazaretian AP. [About the benefit of interdisciplinary studies or why the Pleistocene megafauna became extinct?] Vek Globalizatsii. 2017;2:51-65. (In Russ.)
7. Puchkov PV. [On the discussion about Pleistocene crisis and “savage” hunters]. Biosfera. 2010;23:456-75. (In Russ.)
8. Sapunov VB. Review of the article by A.M. Burovsky “The first anthropogenic transformation of the biosphere”. Biosfera. 2010; 2:182. (In Russ.)
9. Tikhonov AN. Mamont. [The Mammoth]. Moscow: KMK; 2005. (In Russ.)
10. Alroy J. A multispecies overkill simulation of the End-Pleistocene megafaunal mass extinction. Science 2001;292:1893-6.
11. Maran T, Skumatov D, Gomez A, Pödra M, Abramov AV, Dinets V. *Mustela lutreola*. In: The IUCN Red List of Threatened Species. 2016: e.T14018A45199861. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T14018A45199861.en.
12. Martin PS. 1984. Prehistoric overkill: The global model. In: Martin PS, Klein RG, Eds. Quaternary Extinctions: A Prehistoric Revolution. Tucson: University of Arizona Press, 1984. P. 354-403.
13. Miller JH, Simpson C. When did mammoths go extinct? Nature 2022. 612, E1–E3. DOI: 10.1038/s41586-022-05416-3.
14. Nogués-Bravo D, Rodríguez J, Hortal J, Batra P, Araújo MB. Climate Change, Humans, and the Extinction of the Woolly Mammoth. PLoS Biol 2008;6(4):e79. DOI:10.1371/journal.pbio.0060079.
15. Anonymous. Pleistocene park. <https://pleistocenepark.ru>.
16. Popov I. The current state of Pleistocene Park (An experiment in the restoration of megafauna in a boreal environment). Holocene. 2020;30:1471-3.
17. Popov I, Scopin A. The historical and contemporary status of the sea otter *Enhydra lutris* population on Urup Island, southern Kuril Islands. Oryx. 2021;55:529-34.
18. Sprengel C. Von den Substanzen der Ackerkrume und des Untergrundes. J für Technische und Ökonomische Chemie. 1828;3:42-100.
19. Steinmann G. Die Geologischen Grundlagen der Abstammungslehre. Leipzig: Engelmann, 1908.
20. Vartanyan SL, Garutt VE, Sher AV. Holocene dwarf mammoths from Wrangel Island in the Siberian Arctic. Nature. 1993;362:337-40. DOI:10.1038/362337a0.
21. Wang Y, Pedersen MW, Alsos IG, De Sanctis B, Racimo F, Prohaska A, Coissac E, Owens HL, Merkel MKF, Fernandez-Guerra A, Rouillard A, Lammers Y, Alberti A, Denoëud F, Money D, Ruter AH, McColl H, Larsen NK, Cherezova AA, Edwards ME, Fedorov GB, Haile J, Orlando L, Vinner L, Korneliusson TS, Beilman DW, Bjørk AA, Cao J, Dockter Ch, Esdale J, Gusarova G, Kjeldsen KK, Mangerud J, Rasic JT, Skadhauge B, Svendsen JI, Tikhonov A, Wincker P, Xing Y, Zhang Y, Froese DG, Rahbek C, Bravo DN, Holden PB, Edwards NR, Durbin R, Meltzer DJ, Kjær KH, Möller P, Willerslev E. Late Quaternary dynamics of Arctic biota from ancient environmental genomics. Nature 2021;600:86-92.
22. Zimov SA, Zimov NS, Tikhonov AN, Chapin FS. Mammoth steppe: a high-productivity phenomenon. Quaternary Sci Rev. 2012;57:26-45.