Новые данные об употреблении молока в каменном веке Евразии: так ли были опасны молочные продукты в древности?

Ярослав Кузьмин

В журнале *Nature* 27 июля 2022 г. опубликованы результаты исследования **по употреблению молока в пищу за последние 9000 лет в ряде регионов Евразии. Они позволили по-новому подойти к проблеме лактазной недостаточности у взрослого населения. Авторы статьи приходят к выводу о том, что употребление молока в древности не было напрямую связано с наличием или отсутствием лактазной недостаточности. В качестве основных факторов отбора по данному признаку предлагаются влияние голода в неурожайные годы и усиление роли инфекций, вызванных контактами с домашними животными; в этих случаях индивиды с лактазной недостаточностью имели меньше шансов выживания, чем люди, способные к перевариванию молочных продуктов.**

Употребление молока в древности уже около 20 лет является предметом междисциплинарных исследований, в которых важную роль играют методы естественных наук, в частности – изучение липидов (жирных органических веществ) в керамике методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии (см. обзор: Кузьмин, 2017. С. 313–320). Одним из лидеров в этом направлении является профессор Университета Бристоля (Великобритания), член Королевского общества Ричард Эвершед (Richard Evershed).

В журнале *Nature* 27 июля 2022 г. опубликованы результаты масштабного проекта по изучению истории употреблении в пищу молока на территории Европы, Ближнего Востока, юга Западной Сибири и Казахстана (Evershed et al., 2022). Коллектив из 108 соавторов проанализировал 6900 образцов липидов в 13180 фрагментах керамических сосудов, собранных на 544 стоянках неолита, эпохи бронзы, раннего железного века и средневековья, возраст которых составляет от 9000 лет назад (л. н.) до 500 л. н. (рис. 1). Хронологию образцов определяли более чем 1000 радиоуглеродных дат, полученных на изученных объектах.

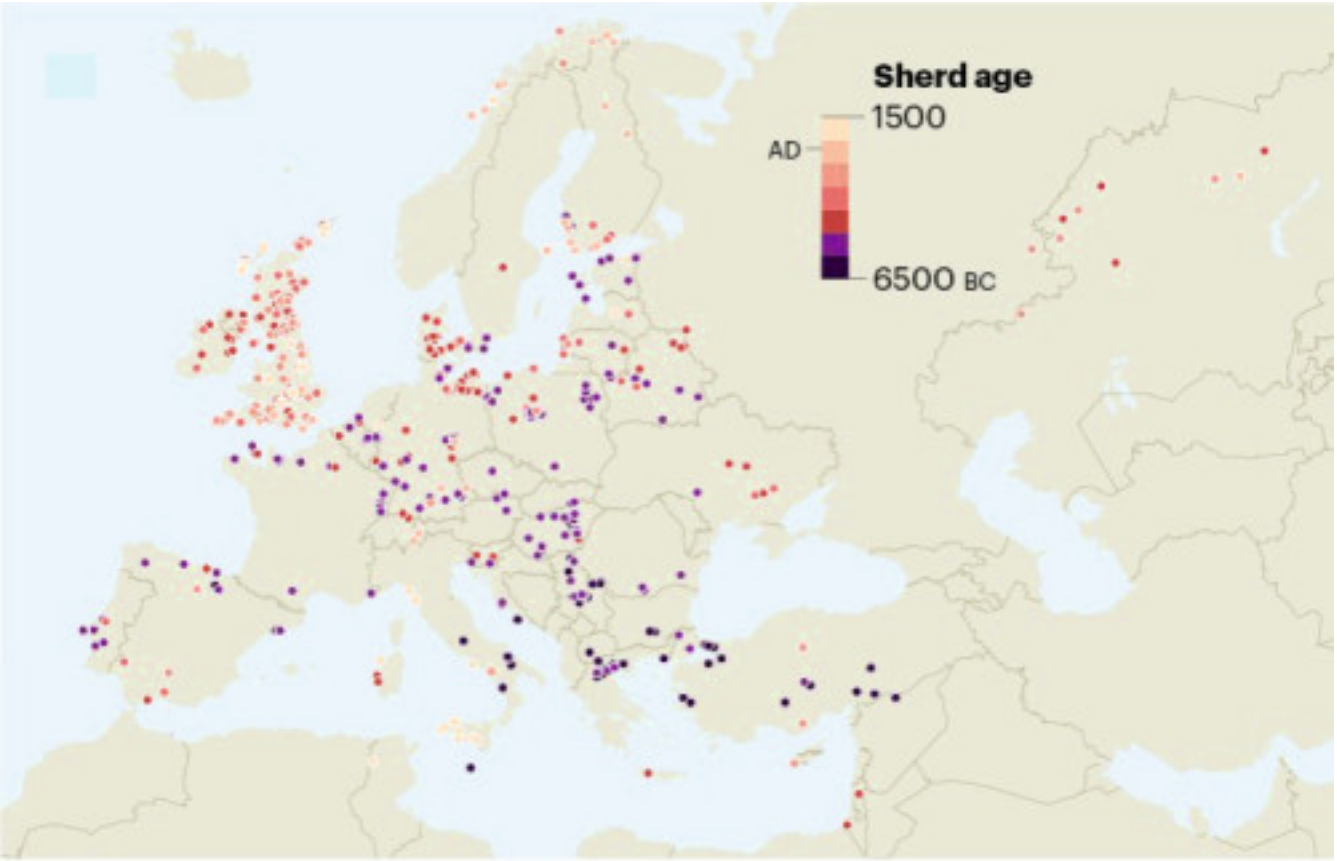

Рис. 1. Схема расположения объектов, изученных в работе Evershed et al. (2022) (источник – Wilkin, 2022).

В результате анализа липидов в керамике установлено, что впервые молоко стали употреблять неолитические сообщества Анатолии около 8–8.5 тыс. л. н. Отсюда население с традицией потребления молока проникло в Средиземноморье и на Балканы (но не в современную Грецию!) около 7.5–8 тыс. л. н., и далее – в центральную и западную части Европы около 7–7.5 тыс. л. н. (рис. 2). При этом отмечено, что интенсивность употребления молока населением конкретных регионов Европы не была постоянной, а значительно изменялась на протяжении неолита и эпохи бронзы.

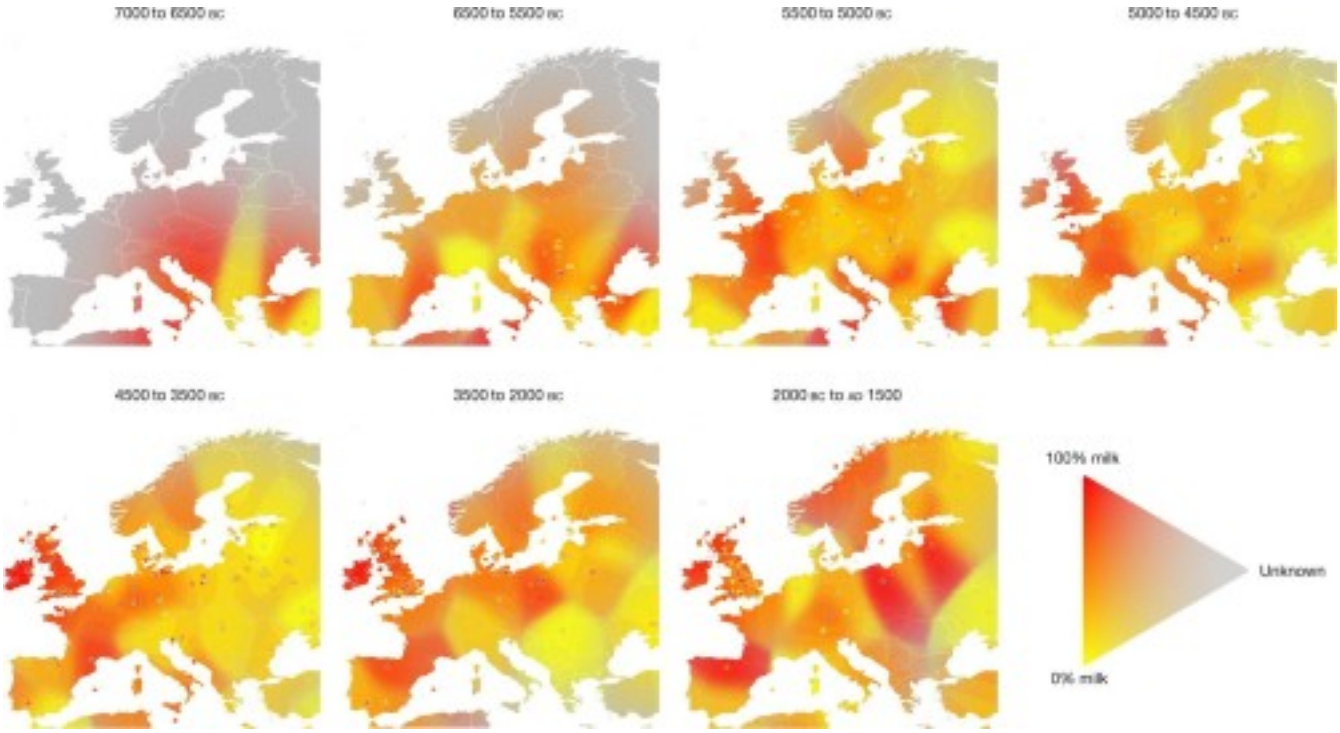

Рис. 2. Региональные вариации в потреблении молока в доисторической Европе на основе анализа липидов в керамике (даты даны в гг. до н.э. [BC] / н.э. [AD]) (источник – Evershed et al., 2022).

Полученные авторами новые данные позволили по-другому взглянуть на проблему лактазной недостаточности (непереносимости лактозы) у неолитического населения Европы. Это явление связано с неспособностью организма переваривать молочный сахар из-за недостаточного присутствия *лактазы* – фермента, который вырабатывается клетками слизистой оболочки тонкой кишки и принимает участие в расщеплении *лактозы* (молочного сахара). Лактаза синтезируется организмом ребёнка в процессе грудного вскармливания и впоследствии исчезает; таким образом, взрослый человек не в состоянии переваривать молоко. Со временем у населения Европы появился аллель rs4988235-A, позволяющий расщеплять лактозу; по данным о древней ДНК, собранным и обобщённым авторами статьи (около 1800 образцов), наличие данного аллеля впервые установлено около 6.7 тыс. л. н., а значительной частоты он достиг около 4 тыс. л. н. (рис. 3). В настоящее время толерантность (переносимость) к лактозе характерна для большинства населения Европы.

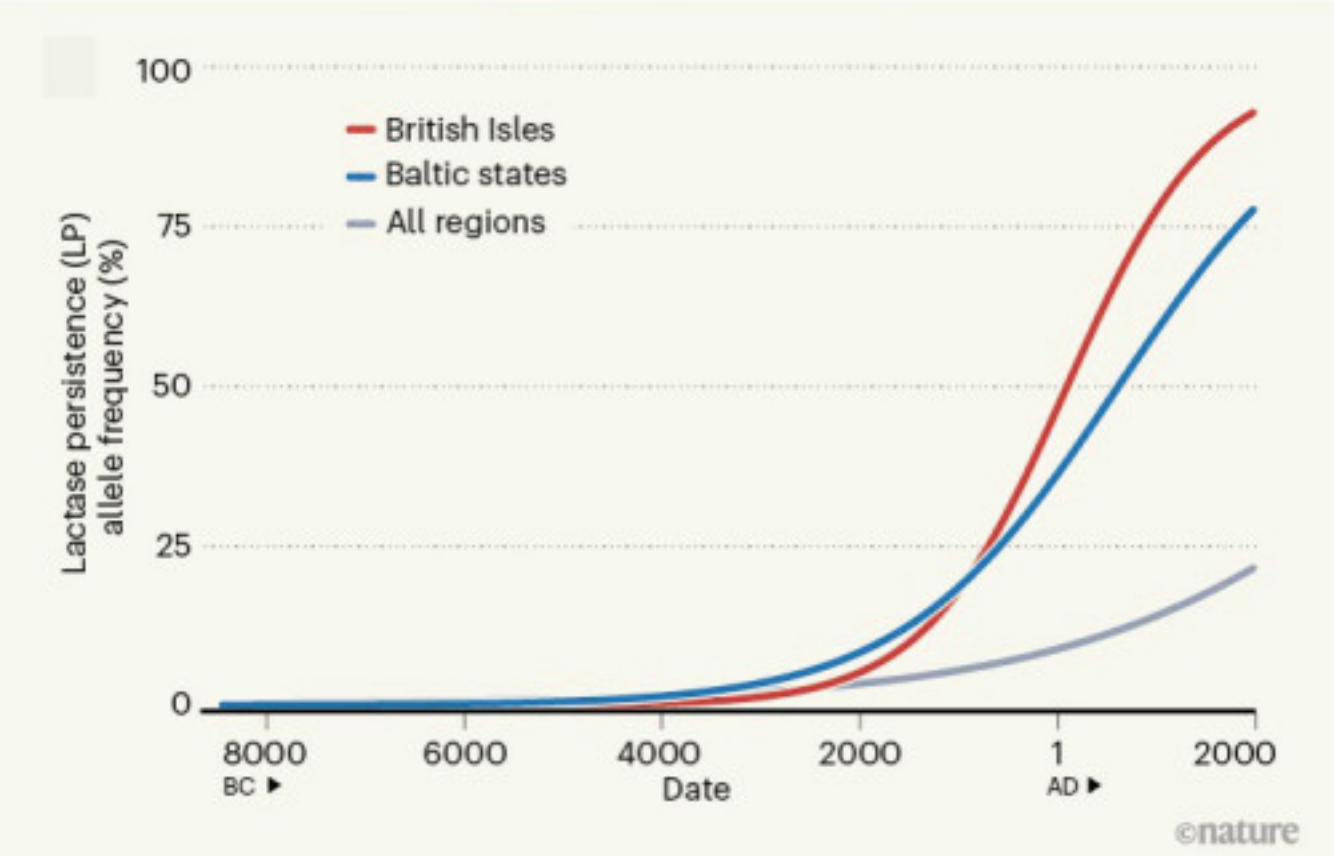

Рис. 3. Динамика появления в Европе аллеля rs4988235-A, отвечающего за переносимость лактозы; даты даны в гг. до н.э. / н.э. (источник – Wilkin, 2022).

Ранее считалось, что употребление молока древним населением с лактазной недостаточностью наносило существенный вред здоровью. Авторы статьи пришли к другим выводам. Потребление молока, по их данным, началось гораздо раньше, чем появление у неолитического населения в заметных количествах аллеля rs4988235-A (рис. 2–3). Это означает, что интенсивность потребления молока не была фактором отбора индивидуумов с наличием данного аллеля, которые имели более высокий шанс выживания по сравнению с людьми без этого генетического варианта. Потребление молока у неолитического населения Европы было весьма интенсивным с самого начала, а не усиливалось постепенно. Таким образом, масштабы использования молока в пищу не могут выступать в качестве объяснения частоты непереносимости лактозы.

Для подтверждения этого вывода авторы использовали данные о 500 тыс. людей возрастом от 37 до 73 года из биобанка Великобритании. Выяснилось, что наличие или отсутствие лактазной недостаточности не влияет на основные функции организма. Около 92% людей из биобанка Великобритании с лактазной недостаточностью регулярно употребляют в пищу молоко и молочные продукты, и это не сказывается негативно на их здоровье.

В качестве других факторов, влиявших на смертность и репродуктивный успех древнего населения Европы, авторы рассматривают увеличение плотности населения, приводившее к голоду в результате неурожая; а также общее плохое состояние гигиены в неолите и эпоху бронзы. Это приводило к увеличению риска инфекционных заболеваний, связанных главным образом с передачей инфекций от животных человеку; сегодня 60–75% заболеваний происходят от контакта людей с животными, главным образом – домашними. Авторы делают вывод о том, что более высокий риск смерти индивидов с лактазной недостаточностью характерен для периодов голода, когда количество пищи было ограничено. Другим фактором отбора в пользу индивидуумов с аллелем rs4988235-A могли быть зоонозные инфекции, участившиеся в неолите и эпохе бронзы, когда опасным становится обезвоживание из-за диареи как следствия употребления молока при лактазной недостаточности.

Анализ плотности населения Европы и Средиземноморья в древности на основе 100 тыс. радиоуглеродных дат с более чем 27 тыс. стоянок показал, что именно плотность населения и её изменения связаны с наличием аллеля rs4988235-A в большей степени, чем другие факторы (в частности, дефицит витамина D).

На основании проведённых исследований авторы статьи выдвигают две связанные между собой гипотезы. Отбор на толерантность к лактозе эпизодически усиливался в голодные периоды, а также на фоне развития инфекций, вызванных контактами с домашними животными, при изначальной непереносимости лактозы.

Для проверки этих гипотез необходимо увеличение количества анализов липидов в керамике, в частности – для Средней Азии, Ближнего Востока и Африки. Также интересно понять, как распространялось употребление молока в тех частях Евразии, где сегодня толерантность к лактозе практически отсутствует – в Китае, Японии и Юго-Восточной Азии.

Источники

Кузьмин Я.В. *Геоархеология: естественнонаучные методы в археологических исследованиях*. –Томск: Издательский Дом ТГУ, 2017. – 395 с. Доступ по ссылке.

Evershed R.P. et al. Dairying, diseases and the evolution of lactase persistence in Europe // *Nature*. – 2022 (in press); https://doi.org/10.1038/s41586-022-05010-7. Доступ по ссылке

Wilkin S. The mystery of early milk consumption in Europe // *Nature* (News and Views). – 27 July 2022. – *doi: https://doi.org/10.1038/d41586-022-02041-y.*