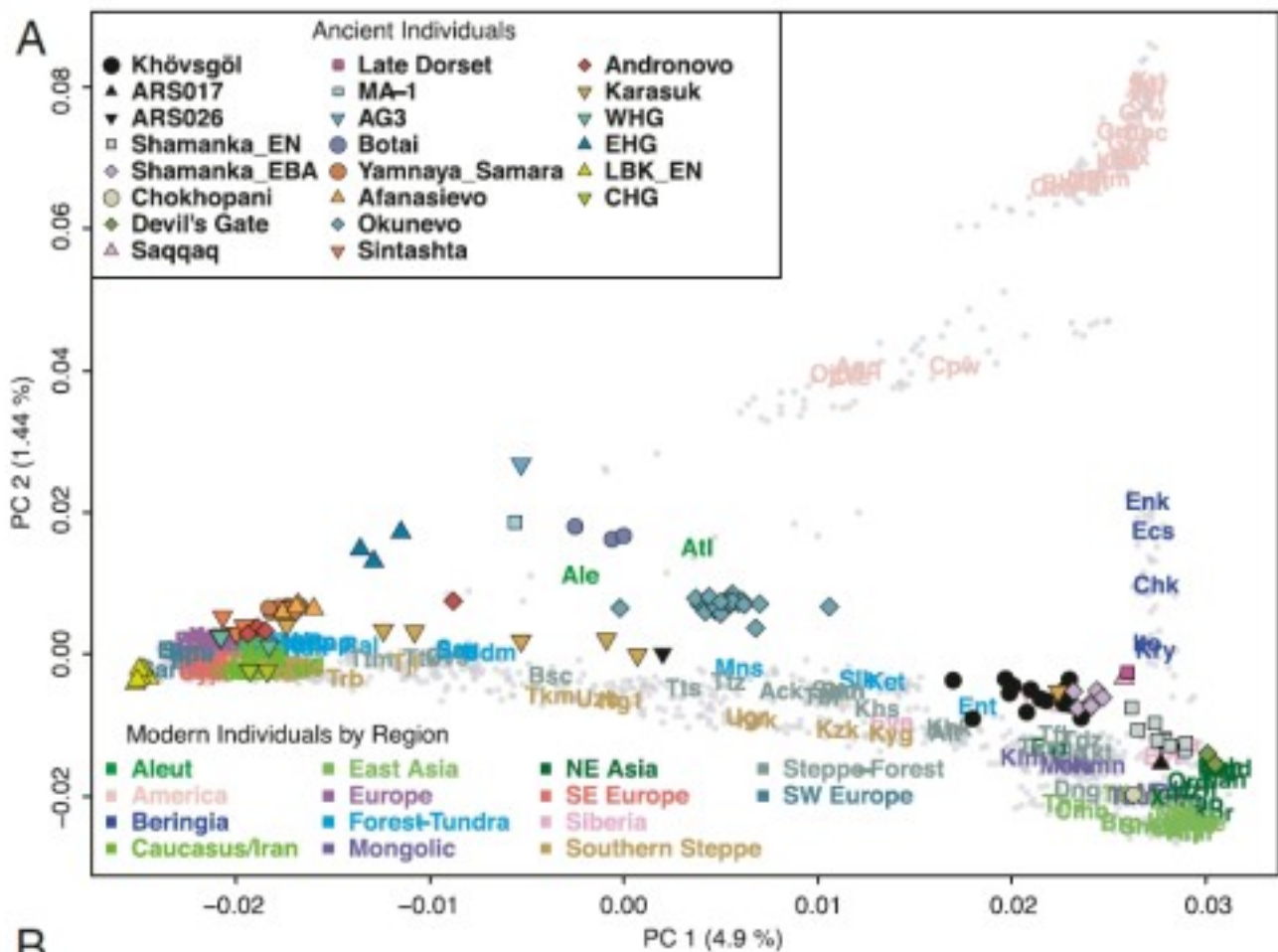


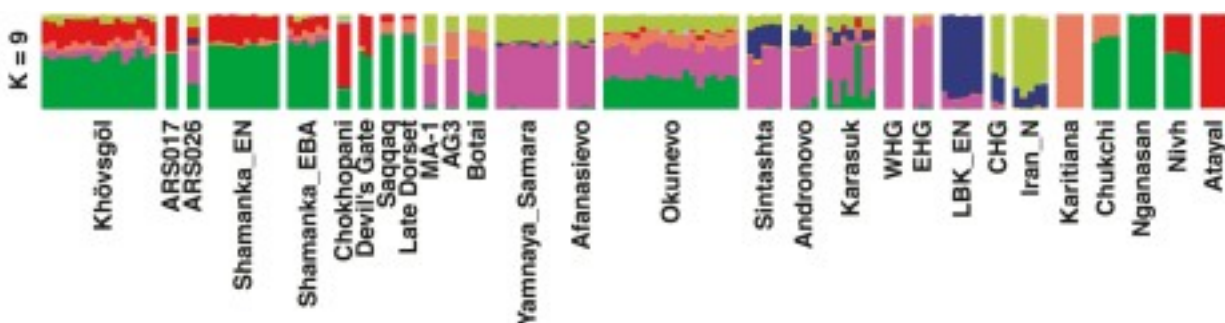


оказались наиболее близки к образцам из байкальского региона ранней бронзы (сиреневые ромбики, захоронение Шаманка). Два образца из провинции Хувсгел (черные треугольники) на графике расположились в стороне от основного кластера. Один из них оказался генетически близок к неолитическим охотникам-собираателям из Чертовых ворот (зеленые ромбики) и к современным геномам из Восточной Азии (более всего к генофонду ульчей). Другой, лежащий западнее, генетически близок к индивидам культуры Карасук поздней бронзы (желтые перевернутые треугольники).



**B** График анализа главных компонент (PCA) по древним и современным геномам. Геномы из провинции Хувсгел обозначены черными точками (основной кластер) и черными треугольниками.

На графике ADMIXTURE, отображающем состав предковых компонентов в геномах из разных популяций, также видна генетическая близость образцов из Хувсгел к байкальским популяциям раннего неолита (Shamanka\_EN) и ранней бронзы (Shamanka\_EBA). Есть сходство с геномами неолитических охотников-собираателей из пещеры Чертовы ворота (Приморье) и с геномами палеоэскимосов (Саккак, Дорсет). В то же время они радикально отличаются от геномов западноевразийских степных культур: ямной и афанасьевской.



Анализ предковых компонентов ADMIXTURE в древних и современных геномах. Слева показаны геномы из провинции

Хувсгел. К – число заданных предковых компонентов.

По митохондриальной ДНК большая часть образцов из Хувсгел принадлежит к сибирским гаплогруппам (А, В, С, D и G), а по Y-хромосоме — к гаплогруппе Q1.

Анализ с использованием другого метода (qpAdm) также показал генетическую близость монгольских образцов поздней бронзы к популяциям байкальского региона. Генетическое смешение населения восточноевразийских степей с мигрирующими западноевразийскими степняками (ямная, афанасьевская культуры) оказалось небольшим, вклад последних в генофонд популяции Хувсгел оценивается в 4-7%.

### **Молочное скотоводство и толерантность к лактозе**

Рацион современных монголов основан на мясных и молочных продуктах. Авторы попытались выяснить роль молочных продуктов в рационе населения северной Монголии поздней бронзы. Они исследовали состав белков зубного камня и нашли, что у большинства (семь из девяти образцов) в нем содержатся казеин и бета-лактоглобулин из молока коз, овец и коров. Молочные продукты обеспечивали примерно 35% от общего энергопотребления. Что удивительно, при этом в геномах индивидов из Хувсгел не обнаружен аллель толерантности к лактозе, то есть генетически они не были приспособлены к усваиванию молока.

Исследователи подчеркивают, что очень непросто исследовать особенности хозяйственного уклада населения восточноевразийских степей, так как кочевой образ жизни оставляет мало археологических следов: это почти исключительно захоронения. Кроме того, в отличие от западных степных курганов, в монгольских могильниках нет предметов обихода. В этих условиях анализ белков зубного камня – единственный способ узнать о составе пищи.

Итак, в работе показано, что уже 1300 лет до н.э. население восточноевразийских степей употребляло в пищу молочные продукты, а значит, освоило молочное скотоводство. Авторы полагают, что этот навык жители северомонгольских степей переняли от мигрировавших на восток западноевразийских степняков (обнаруженные молочные белки были характерны для западноевразийских одомашненных животных). Но поскольку выявлен очень незначительный генетический поток от западных соседей, остается допустить, что в этом случае передача культурного навыка почти не сопровождалась генетическим обменом.

Еще больше вопросов возникает из того факта, что возникновение молочного скотоводства в Монголии оказалось не связанным с появлением аллеля толерантности к лактозе. До сих пор это считалось классическим примером того, как полезная мутация подхватывается естественным отбором и распространяется в популяции, позволяя людям усваивать молоко. Но аллель толерантности к лактозе не обнаружен в образцах из провинции Хувсгел. Получается, что молочное скотоводство возникло до появления полезного генетического варианта. Возможно, пишут авторы, способность усваивать молоко у населения восточноевразийских степей появилась с изменением микробиоты кишечника.

*текст Надежды Маркиной*

### **Источник:**

Bronze Age population dynamics and the rise of dairy pastoralism on the eastern Eurasian steppe

Choongwon Jeong et al.

PNAS published ahead of print November 5, 2018 <https://doi.org/10.1073/pnas.1813608115>

[Статья в открытом доступе](#)