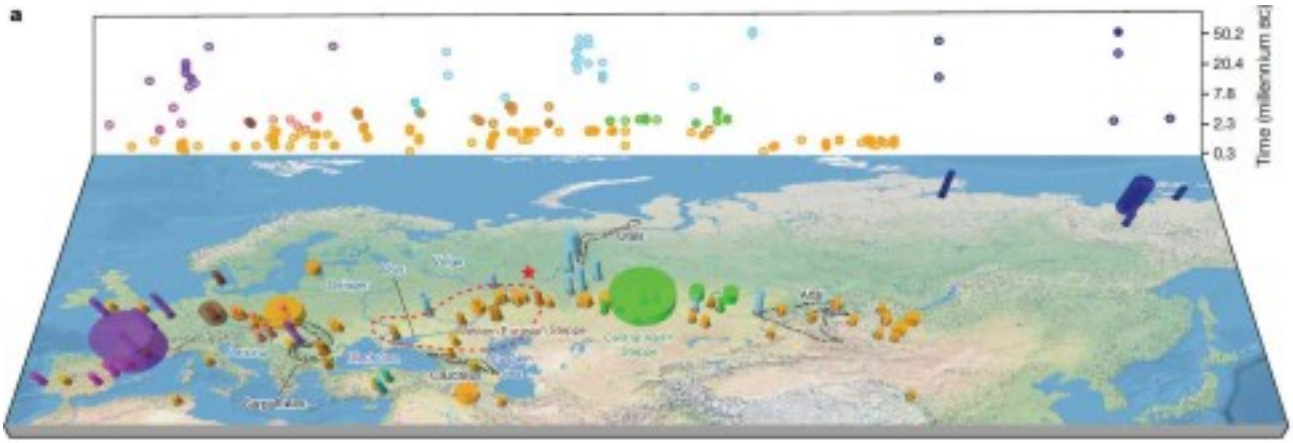
По новым данным предки современных домашних лошадей возникли на территории России

Секвенирование 264 геномов древних лошадей, возрастом от 50 тысяч до 500 лет, показало, что предки современных домашних лошадей появились в конце четвертого – начале третьего тысячелетия до н.э. в степях междуречья Волги и Дона, то есть на территории современной России. Авторы не нашли признаков того, что лошади, ассоциированные с ямной культурой, принимали участие в массовой степной миграции. Но примерно с 2200 лет до н.э. лошади с современным генетическим профилем активно распространяются по Западной Евразии, замещая прежние локальные популяции. В их геномах удалось найти признаки искусственного отбора по двум генам, которые влияли на поведение и на прочность позвоночника. Это благоприятствовало использованию лошадей для верховой езды и колесного транспорта.

Прародину домашних лошадей ученые находили в разных местах. Более всего на эту роль претендовал регион в Центральной Азии (Казахстан), где жили люди ботайской культуры, которые 5500 лет назад впервые одомашнили лошадь. Но впоследствии выяснилось, что ботайские лошади не были предками современных лошадей, они вымерли, не оставив потомков. Другие кандидаты на прародину домашних лошадей – это Анатолия, Иберия и западноевразийские степи. Дискуссионный вопрос продолжает исследоваться. Последнее слово в нем сказано большим коллективом сециалистов, опубликовавшим статью в журнале Nature, руководители исследования представляют CNRS и Университет Тулузы, Франция.

Авторы этой работы исследовали геномы из 264 костных останков лошадей, найденных в Западной Евразии, с датировками от 50 тысяч до 500 лет назад. К анализу добавили 10 геномов современных лошадей и 9 ранее опубликованных древних геномов.

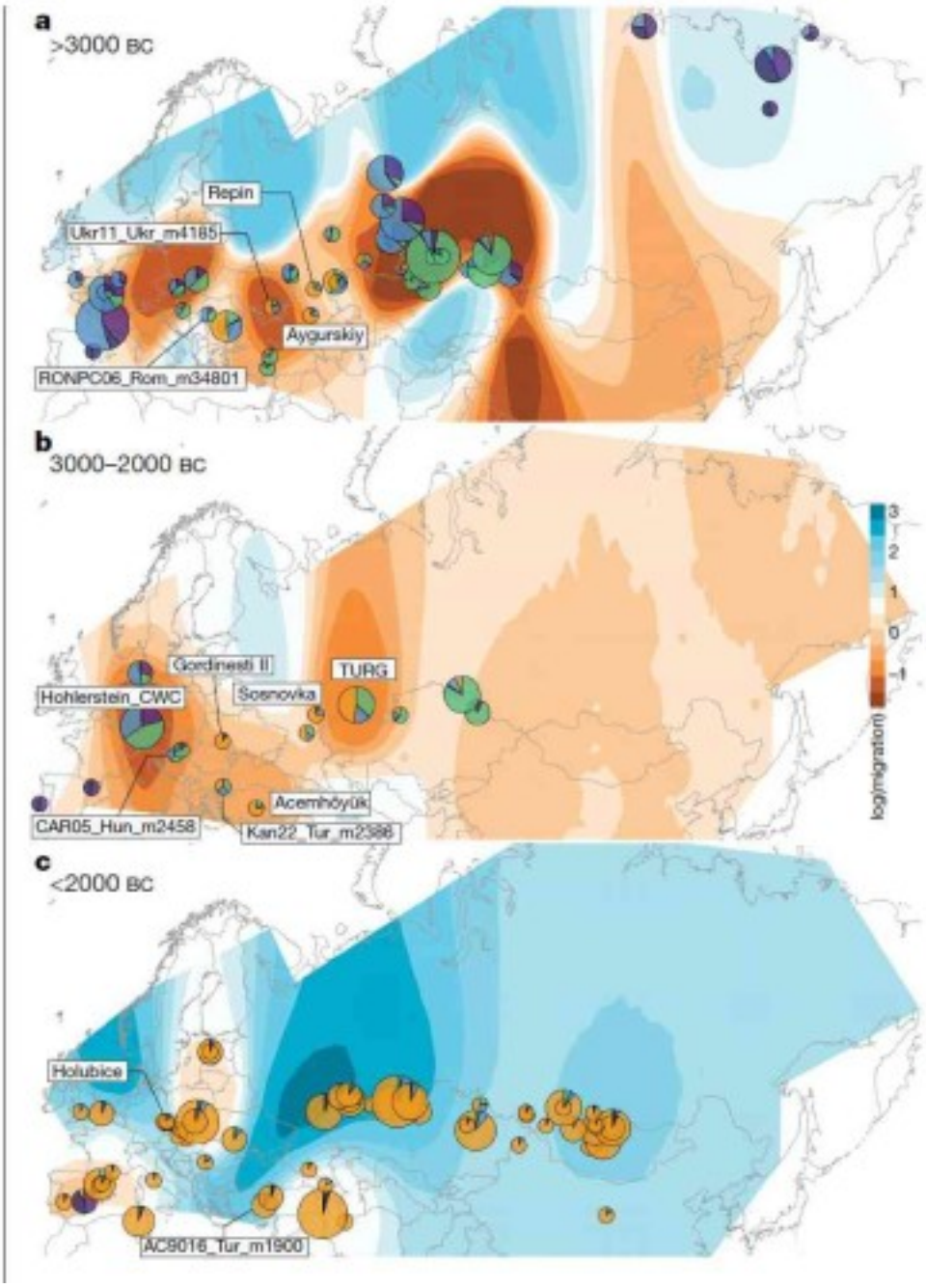
Анализ выявил четыре генетических кластера лошадей с определенной временной и географической привязкой. Самый древний, базальный кластер включает *Equus lenensis* (ELEN), диких лошадей, живших в северо-восточной Сибири от позднего плейстоцена до конца четвертого тысячелетия до н.э. Второй кластер охватывает европейских лошадей от шестого до третьего тысячелетия до н.э. Третий кластер включил самых ранних одомашненных ботайских лошадей и лошадей Пржевальского и географически простирался до Алтая и Южного Урала в пятом-третьем тысячелетии до н.э. Наконец, четвертый кластер образовали современные домашние лошади (DOM2), он географически широко распространен, а по времени появляется около 2200 лет до н.э.



Пространственно-временное расположение образцов лошадей. Звездочкой обозначены лошади поздней ямной культуры, генетически сходные с компонентом DOM2 современных лошадей (рыжий цвет) (Librado et al., 2021).

До 3000 лет до н.э. лошади Западной Евразии генетически были довольно разнообразны, авторы обнаружили достоверную корреляцию между географическими и генетическим расстояниями. Эту дифференциацию популяций лошадей они подтвердили и методом оценки эффективных миграций (EEMS). В профиле происхождения лошадей неолита и энеолита Центральной Азии, включая Ботай, максимален генетический компонент, обозначенный на рисунке зеленым цветом, позднее он распространяется в Европу. В Восточной и Центральной Европе до 3000 лет до н.э. доминирует генетический компонент голубого цвета и присутствует фиолетовый компонент древних сибирских лошадей.

Однако этих компонентов практически нет в нижнем течении Дуная, в днепровских степях и в нижнем течении Волги и Дона (кластер C-PONT) от шестого до третьего тысячелетия до н.э. В профиле этого региона доминирует генетический компонент рыжего цвета, который становится повсеместным, начиная с 2000 лет до н.э. В это время лошади разных географических регионов становятся практически гомогенными, приобретая генетический профиль домашних лошадей (DOM2).



Генетический ландшафт популяций лошадей в разные временные периоды. Фон получен методом оценки эффективных миграций (EEMS): коричневые тона обозначают зоны генетических барьеров, голубые тона – зоны генетических потоков (Librado et al., 2021).

Таким образом, группа лошадей в степях нижнего течения Волги и Дона (кластер C-PONT) становится первым регионом, где генетический компонент DOM2 доминирует. Это лошади, ассоциированные со степной майкопской культурой, ямной культурой и полтавкинской культурой, возрастом от 3500 до 2600 лет до н.э. Вплоть до 2000 лет до н.э. этот генетический профиль сохраняется локально в данном регионе, генетических связей с другими регионами не наблюдается.

Это подводит авторов к заключению, что именно в этом регионе – в степях нижнего междуречья Волги и Дона, на территории современной России, возникли предки современных лошадей, в конце четвертого – начале третьего тысячелетия до н.э.

Далее ученые рассматривают массовую миграцию кочевых скотоводов причерноморско-каспийских степей, предположительно ямной культуры, в Центральную Европу в контексте популяционной истории лошадей. Миграция предполагает высокую мобильность этих групп, но роль лошадей при этом остается спорным вопросом, так как колесный транспорт ямников, со сплошными деревянными колесами, мог двигаться и на быках. Палеогеномика находит, что две трети генофонда людей европейского комплекса шнуровой керамики происходит от степной миграции 2900-2300 лет до н.э. Вместо с тем, генетический профиль лошадей комплекса шнуровой керамики почти полностью лишен компонента, максимального у лошадей DOM2 и у лошадей ямников. Это опровергает предположение об активном участии лошадей в массовой степной миграции конца бронзового века. По-видимому, лошади ямной культуры оставались локальной популяцией.

Начиная примерно с 2200 лет до н.э., генетический профиль домашних лошадей DOM2 начинает распространяться по Евразии, замещая все локальные генетические линии. Так, к этому профилю относились лошади, захороненные в курганах культуры Синташта 2000-1800 до н.э., вместе с колесницами, снабженными спицевыми колесами, — эта технологическая инновация появилась именно там. Типичный DOM2 профиль был также найден у лошади в Центральной Анатолии, обнаруженной вместе с двумя изображениями колесниц около 1900 до н.э. Очевидно, распространение легких колесниц со спицевыми колесами, так же как и верховой езды (об этом говорят находки псалий) способствовали широкому распространению лошадей.

Специалисты получили доказательства использования лошадей на геномном уровне, обнаружив следы искусственного отбора. Они провели скрининг геномов в линии DOM2, чтобы найти аллели, отличающие их от остальных линий. Такие отличия обнаружились в двух генах. Один из них (*GSDMC)* связан с особенностями позвоночника, другой (*ZFPM1)* участвует в работе серотонинэргических нейронов и влияет на тревожность и устойчивость к стрессу. Отбор по соответствующим аллелям этих двух генов, происходящий в линии домашних лошадей, приводил к изменению поведения в сторону спокойствия и послушания, а также к усилению позвоночника. И то, и другое способствовало использованию лошадей для верховой езды, перевозки тяжестей и конных сражений.

текст Надежды Маркиной

Источник:

Pablo Librado et al. The origins and spread of domestic horses from the Western Eurasian steppes // Nature, 2021, https://doi.org/10.1038/s41586-021-04018-9

Статья в свободном доступе