

Новогодняя сказка «Ты беги, беги, лошадка...»

или загадки доместикации лошадей



Древний человек



Лошадь дикая



Ученый-палеогенетик
и другие

Действующие лица:



Археолог



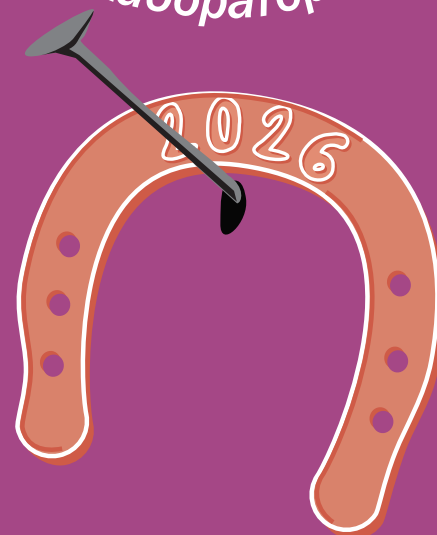
Лошадь домашняя



Мышь лабораторная

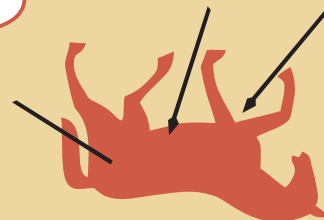
... иногда чудеса совершаются
всего за одну ночь

... а иногда на это требуется
более 4 500 лет...



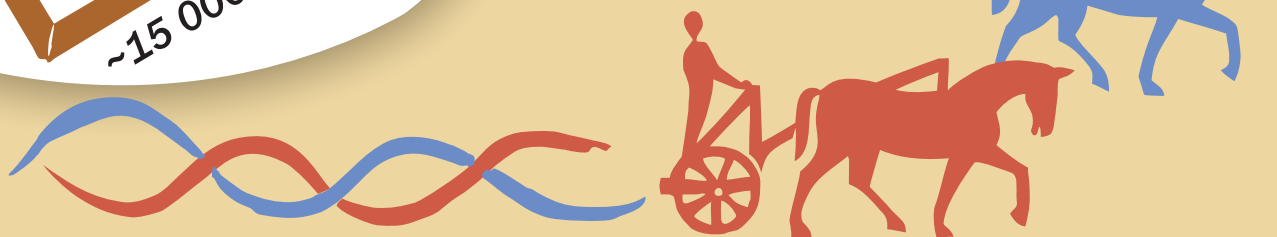
Лошадь — один из самых молодых видов одомашненных животных

Тысячелетиями люди охотились на лошадей, употребляли в пищу их мясо и рисовали фигуры лошадей на стенах своих жилищ.



~15 000 лет до н.э.

... и, наконец, приручили



В наши дни ученые постарались решить загадку,
«где, когда **и** как» это произошло?

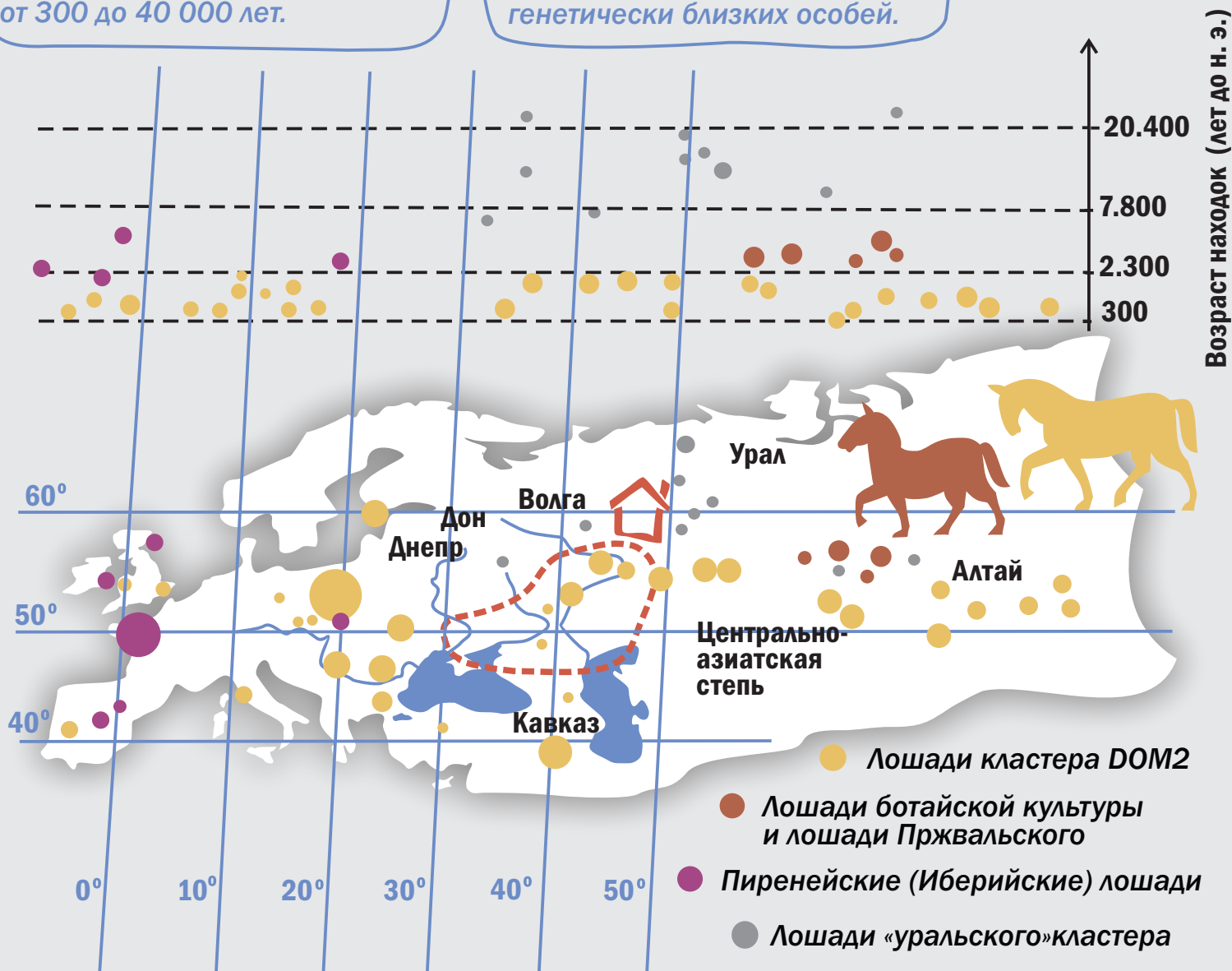
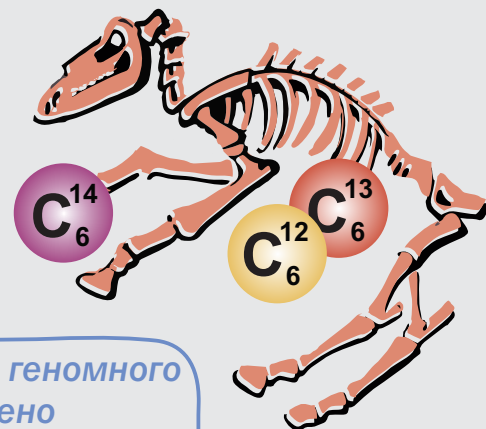
Еще в 1970 году Вениамин Цалкин, основатель отечественной археозоологии, предположил, что лошадь была одомашнирована в южнорусских степях. И он оказался прав.

Наиболее полно на вопрос о времени, месте, а главное — о генетическом механизме одомашнивания лошади — ответила международная группа ученых из 130 человек под руководством Людовико Орландо (Франция, Тулуза).

Ученые — члены проекта под руководством Людовика Орландо — за несколько лет собрали, прочитали и проанализировали данные полных ядерных геномов 475-ти древних лошадей, живших в разных местах Евразии в разное время.

Методом радиоуглеродного датирования они определили возраст захоронения лошадей — от 300 до 40 000 лет.

Затем на основании геномного анализа было выделено несколько крупных кластеров генетически близких особей.



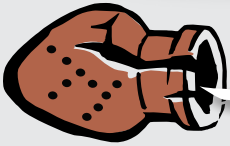
Четыре цвета на схеме и на карте соответствуют основным древним диким популяциям разных районов Евразии. Все они в начале II тысячелетия до н. э. были вытеснены лошадьми только одного кластера — DOM2.

Вывод: «лошадиный» кластер DOM2

состоит из всех современных домашних и практически из всех «археологических» евразийских лошадей, живших после 2000 года до н. э.



Работа палеогенетиков группы Орландо также позволила скорректировать две популярные исторические гипотезы.



Гипотеза о доместикации лошади в период ботайской культуры (энеолита) не подтвердилась. Ботайцы умели готовить кумыс, но не занимались селекцией и планомерным разведением лошадей для хозяйственных нужд.



Также была опровергнута теория крупной западной миграции «степняков» с участием лошадей. Степняки — представители «ямной культуры» — проживали на причерноморско-каспийской территории. В начале III тысячелетия до н. э. появились в Западной Европе и, предположительно, «принесли» с собой индоевропейские языки.

Итак, «где и когда»?

С большой вероятностью центр доместикации лошади — низовья Волги и Дона.

Время —
2200 - 2000 год до н. э.



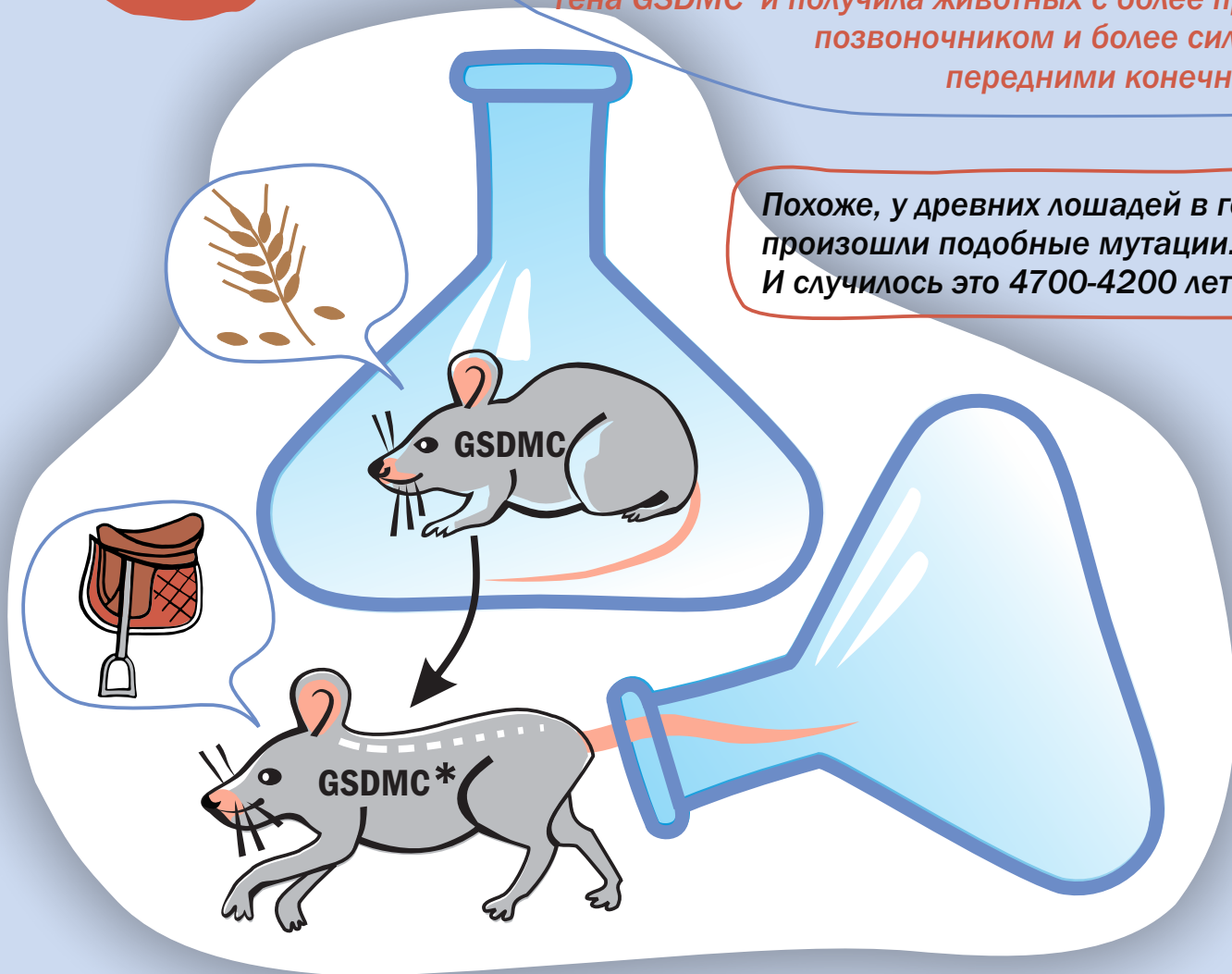
На одомашнивание диких лошадей радикально повлияли изменения в двух генах: ZFPM1 и GSDMC. Ген GSDMC отвечает за форму тела и строение позвоночника. Изменение в промоторной области гена GSDMC (встраивание дополнительных копий мобильного элемента L1) сильно отличает лошадей DOM2 от остальных.

Ген GSDMC – ген «прямой спины и сильных ног»



Команда Орландо и Сюэсюэ Лю провела эксперименты на мышах с модифицированным участком в локусе гена GSDMC и получила животных с более прямым позвоночником и более сильными передними конечностями

Похоже, у древних лошадей в гене произошли подобные мутации. И случилось это 4700-4200 лет назад.



«Мутации в гене GSDMC могли изменить манеру движения и переноса веса, сделав животное более приспособленным для верховой езды», - считает группа Орландо.

За несколько сотен лет частота встречаемости этой версии гена GSDMC резко возросла, он обнаружился практически у всех лошадей. И лошади с такой мутацией имели примерно на 20 процентов больше потомства!

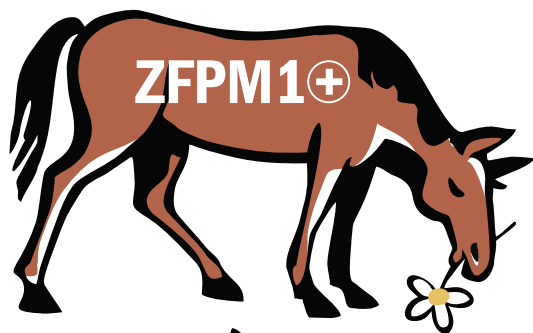
Одно из самых интересных открытий касается гена ZFPM1. Ген ZFPM1 необходим для развития серотонинергических нейронов. Эти нейроны участвуют в регуляции настроения и агрессивного поведения. Отключение гена ZFPM1 у мышей ведет к повышенной тревожности.

А для лошадей это ген приручаемости...

ZFPM1— ген "приручаемости и послушания"



Примерно 5000 лет назад в лошадях началась селекция в области гена ZFPM1, связанная с поведением и приручаемостью. На первом этапе одомашнивания люди отбирали животных, которые были менее агрессивными и более покладистыми.

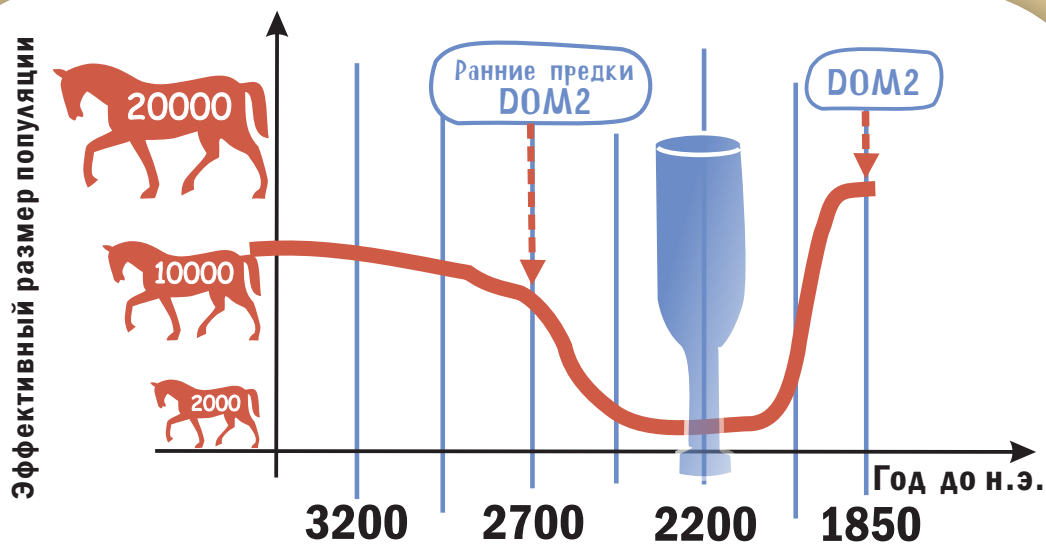


А вот окрас шерсти или высокий рост лошадей древних людей интересовал мало...

В районе 2200-го года до н. э. численность представителей DOM2 резко сократилась. Возникло типичное «бутылочное горлышко одомашнивания», ведь в ходе одомашнивания из исходной дикой популяции животных берется только та малая часть, которую и удается одомашнить.

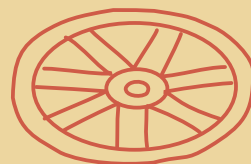
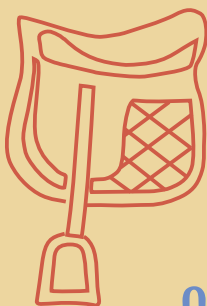
А потом сокращение сменилось бурным демографическим ростом, что случалось лишь дважды в истории лошадей.

Люди стали активно управлять размножением лошадей.



Средняя продолжительность поколения лошадей DOM2 в этот период снизилась вдвое, с 7,5 до 3,5 лет.

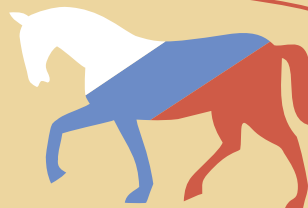
При выведении домашних лошадей DOM2 практиковались близкородственные скрещивания.



Что мы еще знаем об одомашненных лошадях:

Второй раз сокращение продолжительности поколения домашних лошадей началось примерно 300 лет назад. Тогда научная селекция стала активно применяться при выведении лошадей скаковых пород.

Сколько всего домашних лошадей сейчас в Евразии, сказать трудно. По приблизительным оценкам, в России их около 1,5 млн.



Pablo Librado et al. The origins and spread of domestic horses from the Western Eurasian steppes // Nature. 2021

Об этом можно прочитать:

Кузнецов П.Ф., Фоменко С.В.
Генетические маркеры доместикации
(особенности интерпретации лабораторных
данных палеогенетических исследований)//
Самарский научный вестник. 2022

Боковенко Н.А., Пластеева Н.А., Тишкин А.А.
Лошади из кургана Аржан-1: результаты археологических
исследований и морфологический анализ
сохранившейся археологической коллекции //

Казань. 2020

Xuexue Liu, Yaozhen Jia, Jianfei Pan,
Yanli Zhang, Ying Gong, Xintong Wang,
Yuehui Ma, Nadir Alvarez, Lin Jiang,
Ludovic Orlando
Selection at the GSDMC locus in
horses and its implications for
human mobility // Science. 2025

и другие



...история лошади продолжается