

## Человек превратил волка в собаку дважды?

Генетики выдвинули гипотезу о независимом одомашнивании волка в Восточной Азии и в Европе

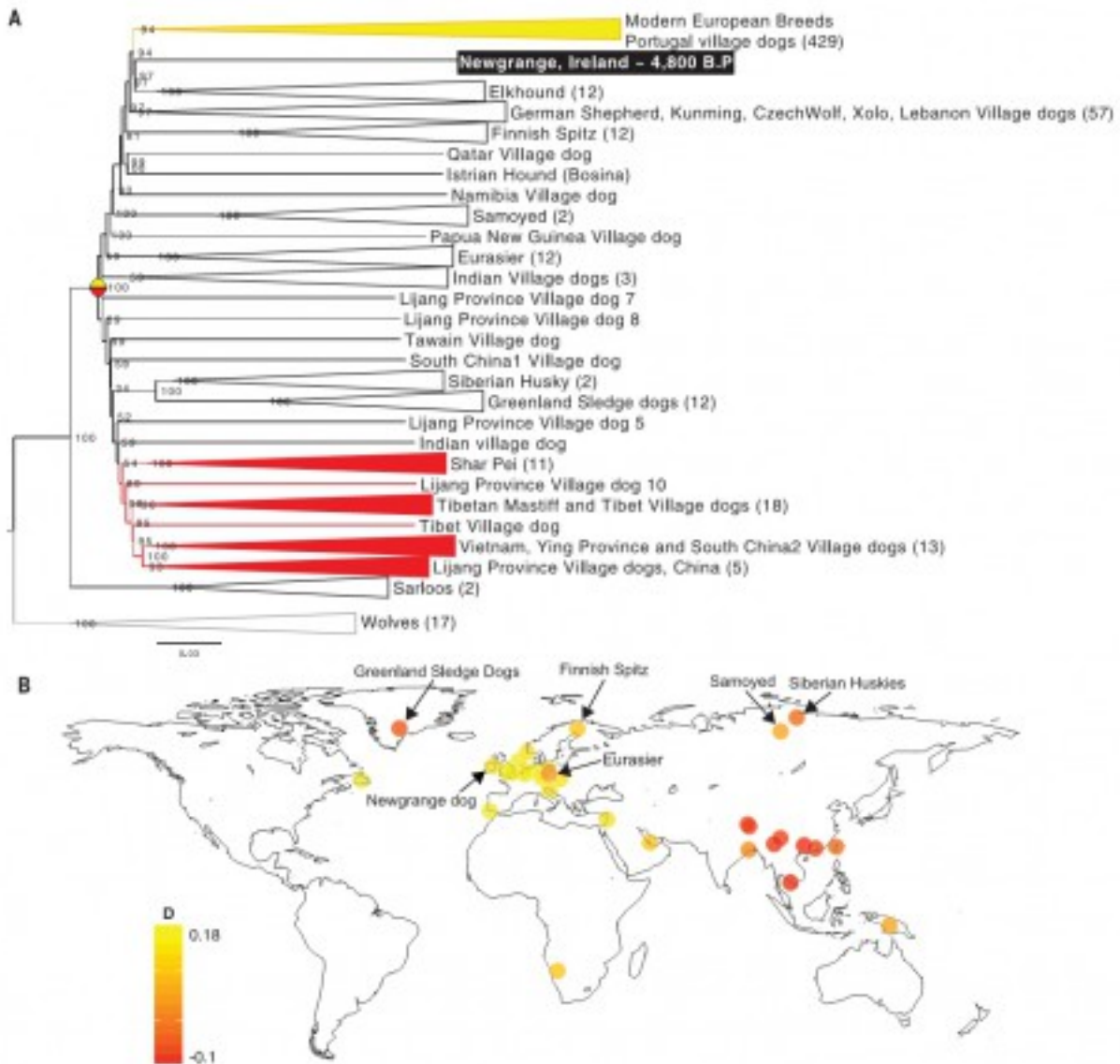
**Анализ древней и современной ДНК собак, включая полностью секвенированный древний геном неолитической собаки из Ирландии и 605 современных геномов, привел исследователей к гипотезе, что человек независимо одомашнил волка в Восточной Азии и в Европе. Затем палеолитическая европейская популяция собак была частично замещена восточноазиатскими собаками.**

Собака – первое животное, которое одомашнили наши предки, и сделали это еще до того, как перешли к производящему хозяйству. Первые археологические свидетельства того, что собака стала жить рядом с человеком, в Европе относятся ко времени 15 тыс. лет назад, а в Восточной Азии – 12,5 тыс. лет назад. Несмотря на большую роль, которую собака сыграла в человеческой истории, вопрос о точном месте и времени доместикации волка и превращении его в собаку остается дискуссионным. В частности, не решен вопрос, произошло ли это событие в одной географической точке или в разных. В [статье, опубликованной в одном из последних выпусков журнала Science](#), международная команда генетиков под руководством Грегора Ларсона (Gregor Larson) из Оксфордского университета представила свою версию. На основании анализа древних и современных геномов авторы статьи утверждают – собака имеет два независимых центра происхождения – в Европе и в Восточной Азии.

В работе представлен анализ мтДНК 59 образцов ископаемых собак (возрастом от 14 до 3 тыс. лет) и полностью секвенированный с высоким покрытием (28x) ядерный геном древней собаки возрастом 4800 лет из неолитического захоронения в Ирландии. Данные по древним геномам специалисты объединили с 80 полностью секвенированными геномами и 605 генотипированными по SNP геномами современных собак (48 пород и беспородные).

В геноме древней ирландской собаки специалисты проанализировали генетические варианты (SNP), ассоциированные со специфическими признаками, и оценили степень ее инбридинга по сравнению с современными собаками. Результаты показали, что древняя собака подверглась искусственному отбору примерно той же степени, что и современные беспородные собаки. В то же время, у нее не было признаков отбора в аллелях, связанных с длиной шерсти или цветом, которые важны при выведении современных пород. Очевидно, что в неолите не предъявлялось требований к экстерьеру собак. Но у древней ирландской собаки имелся один из признаков доместикации хищных животных – способность переваривать крахмал. У нее эта способность была развита хуже, чем у современных собак, но лучше, чем у волка.

Авторы построили филогенетическое дерево на основе анализа 170 тысяч SNP. Дерево показало, прежде всего, отделение собаки породы Саарлос вольфхунд («волчья собака», полученная от скрещивания немецкой овчарки с волком) от всех остальных собак. Следующая глубокая развилка на дереве разделила современных восточноазиатских и западноевразийских (Европа и Ближний Восток) собак. Древняя ирландская собака вошла в кластер с западноевразийскими. Другие виды анализа (анализ главных компонент, TreeMix) привели исследователей к сходным результатам. Древняя ирландская собака всюду попадала в кластер к современным европейским собакам. Из этого авторы сделали заключение, что восточноазиатская и западноевразийская ветви собак разделились до времени жизни неолитической ирландской собаки, то есть до 4800 лет.



Филогенетическое дерево показывает разделение между восточноазиатскими и европейскими линиями собак. Породы собак, составляющие ядро одной и другой ветви, обозначены красным и желтым цветом соответственно. На карте внизу показаны современные породы собак разного географического происхождения с преобладанием восточноазиатского (красный) или европейского (желтый) предкового вклада.

У многих пород, таких как гренландская собака или хаски, явно видны признаки генетического смешения между восточноазиатской и западноевразийской линиями. Генетики нашли и породы без такого смешения, которые составляют «ядро» восточноазиатской или западноевразийской групп. Все остальные породы можно характеризовать по расстоянию от одного или другого ядра.

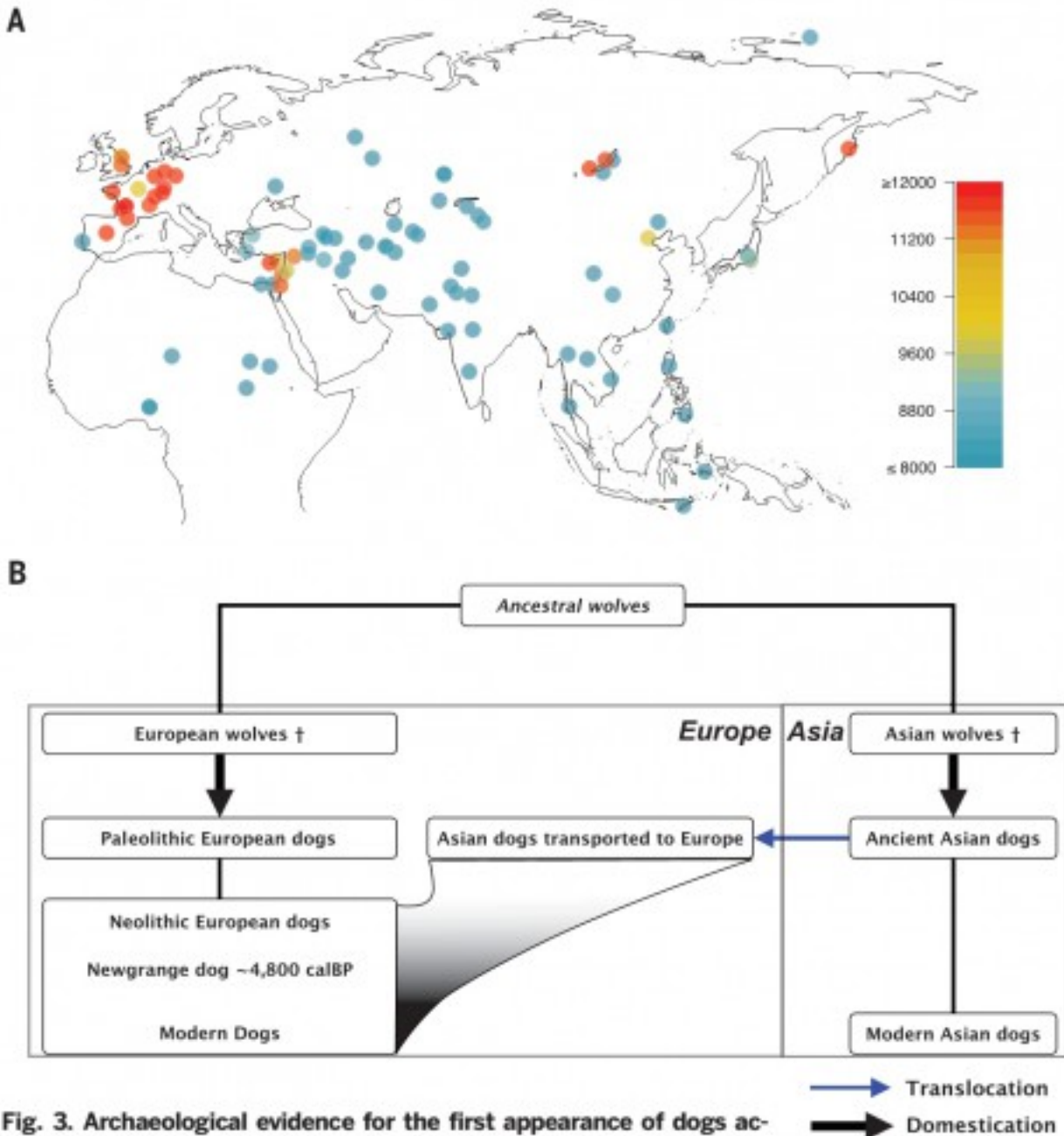
Используя радиоуглеродную датировку древней ирландской собаки, генетики вычислили скорость мутирования – от  $0.3 \times 10^{-8}$  до  $0.45 \times 10^{-8}$  на поколение – величина, сходная с полученной для серого волка (по древним образцам). С учетом этой скорости они получили время расхождения между волком и собакой — от 60 до 20 тыс. лет назад – в пределах этого временной рамки произошла domestikация.

Она могла проходить по двум сценариям: как с единым центром, так и с двумя – на востоке и на западе. Но со сценарием одного центра не согласуются археологические данные – в Европе находят ископаемые останки собак возрастом 15 тыс. лет, в Восточной Азии – 12,5 тыс. лет, а между ними – в Центральной Евразии, не находят останки древнее 8 тыс. лет. Такой временной градиент делает более вероятной гипотезу независимого происхождения собаки в двух центрах – в Европе и в Восточной Азии.

Дальнейший анализ показал, что исходная палеолитическая популяция собак в Западной Евразии прошла через бутылочное горлышко, а затем произошло частичное смешение ее с собаками, завезенными из Восточной Азии. Это выяснилось при изучении мтДНК 59 древних и 167 современных собак, в котором выделили четыре митохондриальные гаплогруппы: А, В, С и D. Хотя большинство древних образцов принадлежат к гаплогруппам С или D, большинство современных европейских собак

принадлежат к А и В. Моделирование показало, что это не может быть объяснено дрейфом, а только замещением генофонда древних европейских собак восточноазиатскими.

В итоге, авторы выдвигают следующую гипотезу. Две генетически различающиеся популяции волка – в Восточной и Западной Евразии могли быть независимо одомашнены в доземледельческий период. Восточноазиатская популяция собак затем распространилась на запад вслед за человеком (это произошло от 14 до 6,4 тыс. лет назад) и попала в Европу, где частично заместила уже существовавшую палеолитическую популяцию собак. Иными словами, человек дважды одомашнил волка, превратив его в собаку. Такая модель двух центров доместикиции показана, например, для свиней. Однако авторы признают, что и их гипотеза пока остается лишь гипотезой и нуждается в дополнительных доказательствах.



**Fig. 3. Archaeological evidence for the first appearance of dogs ac-**

Карта сверху показывает местоположение и возраст археологических находок ископаемых собак в Евразии. Возраст соответствует цветовой шкале справа. Внизу представлена модель истории собак в соответствии со сценарием двух центров доместикиции. Восточная и западная древние популяции волка (ныне вымершие) были одомашнены независимо. Западная (европейская) популяция собак затем была частично замещена восточноазиатскими собаками, которые попали в Европу с человеком не позднее чем 6400 лет назад.

**Источник:**

Genomic and archaeological evidence suggests a dual origin of domestic dogs

Laurent A. F. Frantz, Victoria E. Mullin, Maud Pionnier-Capitan, Ophélie Lebrasseur, Morgane Ollivier, Angela Perri, Anna Linderholm, Valeria Mattiangeli, Matthew D. Teasdale, Evangelos A. Dimopoulos, Anne Tresset, Marilyne Duffraisse, Finbar McCormick, László Bartosiewicz, Erika Gál, Éva A. Nyerges, Mikhail V. Sablin, Stéphanie Bréhard, Marjan Mashkour, Adrian Bălăşescu, Benjamin Gillet, Sandrine Hughes, Olivier Chassaing, Christophe Hitte, Jean-Denis Vigne, Keith Dobney, Catherine Hänni, Daniel G. Bradley, Greger Larson

<http://science.sciencemag.org/content/352/6290/1228>