

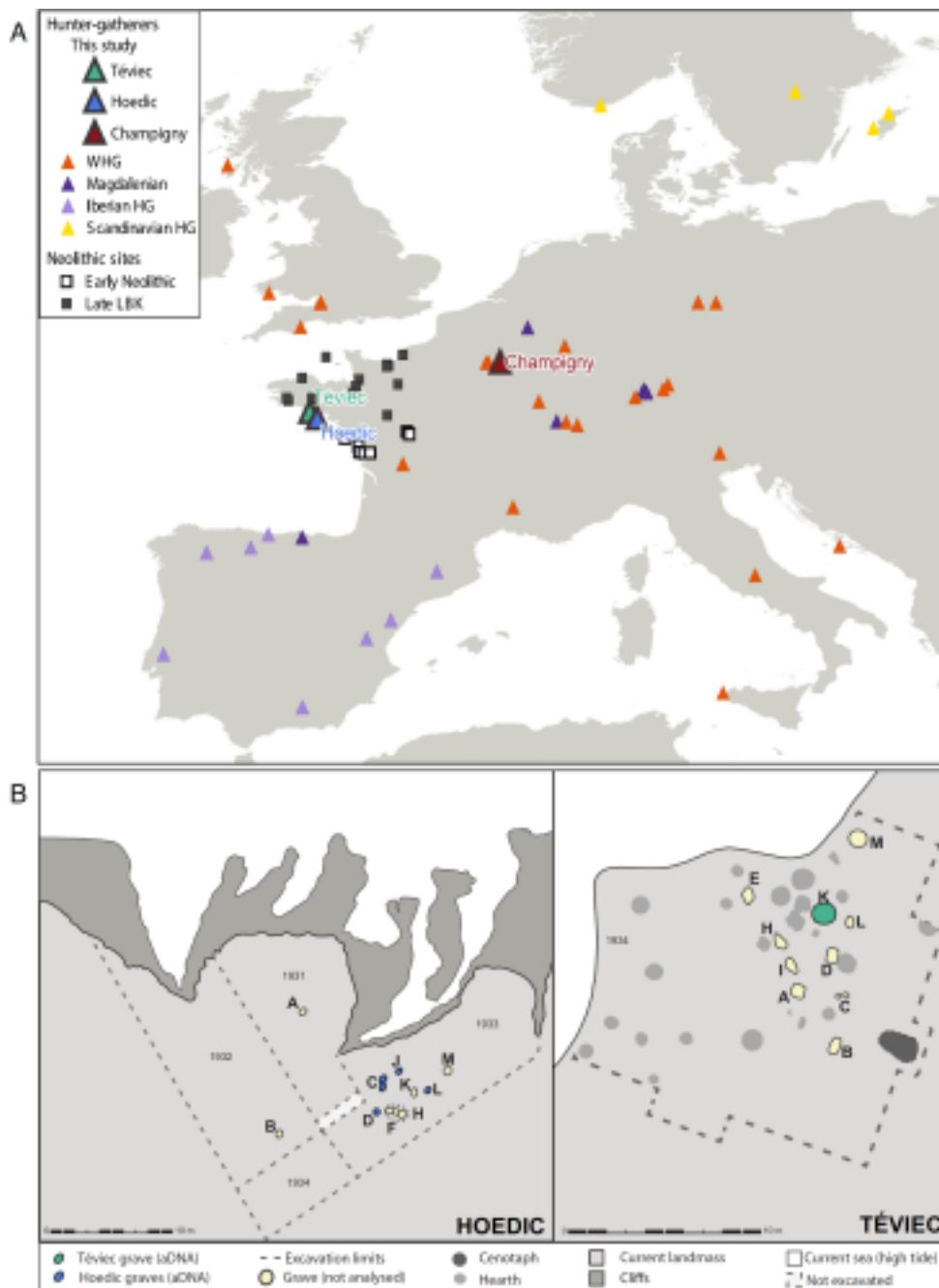
## Анализ геномов последних мезолитических охотников-собираателей на севере Франции

Геномный анализ останков из захоронений позднего мезолита в южной Бретани позволил выяснить некоторые детали социальной жизни охотников-собираателей на севере Франции. Небольшие по размеру группы охотников-собираателей обменивались партнерами, что позволяло им избегать инбридинга. Брачные отношения носили экзогамный характер. В одном захоронении были погребены не только биологические родственники. В группах охотников-собираателей не обнаружено признаков генетического смешения с земледельцами, проживающими в то же время на той же территории.

Начиная с раннего голоцена, Западную и Центральную Европу населяли генетически различные группы западных охотников-собираателей (WHG). В конце мезолита в Европу проникают группы ранних земледельцев. На протяжении длительного времени охотники-собираатели и земледельцы одновременно сосуществовали на одной территории. Их взаимоотношения являются предметом интереса как археологов, так и палеогенетиков. Шаг в этом направлении сделан в работе шведских ученых из Университета Упсалы, [опубликованной в журнале PNAS](#).

Авторы получили генетические данные из захоронений нескольких археологических сайтов, находящихся на территории Франции. Это Téviec и Hoedic на северо-западе (в южной Бретани), и Champigny на северо-востоке Франции — это одни из последних мезолитических сайтов в материковой Европе. В южной Бретани мезолит кончился примерно 6750 лет назад, а ранний неолит датируется от 6950 до 6650 лет назад, то есть эти периоды перекрывались.

ДНК извлекли из останков 10 индивидов из этих захоронений: Téviec (двое взрослых мужчин и женщина, похороненные в одной могиле); Hoedic (четверо взрослых и два ребенка, дети похоронены в одной могиле с взрослыми); Champigny (один мужчина). Датировка останков по радиоуглеродному анализу коллагена костей показала возраст от 8300 до 6750 лет назад. Геномы изученных индивидов секвенировали со средним покрытием 8.25x (от 0.03x от 22.88x). Полученные данные проанализировали по панели Human Origins и сравнили с базой Simons Genome Diversity Project, SGDP.



А. Географическое положение изученных захоронений и других палеолитических и мезолитических сайтов, использованных в анализе. В. Схема захоронений Тэвиэс и Хоэдик (Simões et al., 2024).

Анализ показал, что мезолитические охотники-собиратели из Франции генетически сходны с другими WHG, что указывает на временную и географическую стабильность популяции. Их митохондриальная и Y-хромосомная гаплогруппы, соответственно, U5 и I2a1, типичны для WHG позднего мезолита. Индивиды из Тэвиэс и Хоэдик генетически более близки между собой, чем с другими WHG, в частности, с сайта Champigny.

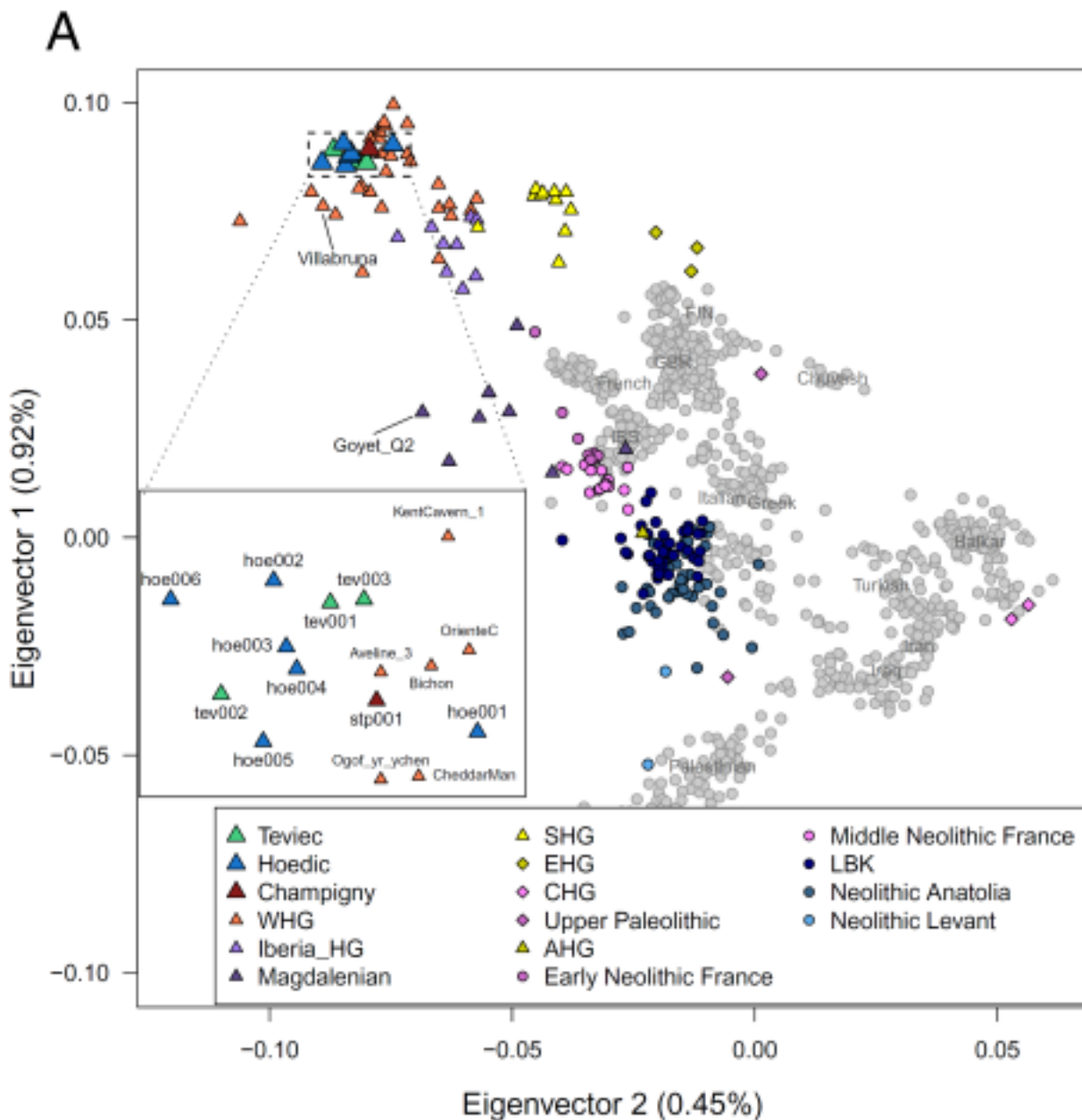


График анализа главных компонент по базе Human Origins (серые точки) с образцами палеолитических и мезолитических охотников-собираателей и неолитических популяций Западной Евразии (Simões et al., 2024).

Для оценки эффективного размера популяции авторы проанализировали уровень гомозиготности (RoH) для четырех индивидов, геномы которых были секвенированы с высоким покрытием. Длина и частота гомозиготных участков указали на малый эффективный размер популяции. Вопреки ожиданиям по причине их географической и временной изоляции, охотники-собираатели позднего мезолита Бретани показали сходный, хотя и несколько меньший уровень RoH, чем ранее известные геномы охотников-собираателей Loschbour, Luxembourg и SRA62 (около 8000 лет назад).

SNP, ассоциированные с фенотипом, указали на то, что большинство индивидов имели темную кожу и голубые глаза, что характерно для WHG.

Наконец, авторы изучили степень биологического родства между индивидами мезолитической Бретани (Tévies и Hoedic). Оказалось, что они, преимущественно, не связаны близким родством, а родство первой степени вовсе не было обнаружено. В Téviés две пары индивидов из одной могилы состояли в родстве второй и третьей степени. Для остальных найдено родство третьей степени и выше. Примечательно, что взрослая женщина и девочка, похороненные в одной могиле, оказались вообще не родственниками.

Авторы пришли к выводу, что люди, захороненные в Téviés и Hoedic, представляли собой одну популяцию, подразделенную на группы. Изотопный анализ эмали зубов показал, что все люди из Téviés и Hoedic употребляли в пищу главным образом продукты моря, что неудивительно, так как эти сайты находятся вблизи побережья. Однако есть и различия в доступных

ресурсах, обусловленные географическим положением сайтов. В мезолите уровень моря отличался от современного. Специалисты выяснили, что Hoedic исходно был частью большого острова, а Tévies все время оставался на суше, поэтому у его жителей был больший доступ к наземным источникам пищи. Это указывает на некоторые различия в образе жизни обитателей Tévies и Hoedic.

Отсутствие близких родственников в группах говорит о том, что мезолитические охотники-собиратели в Бретани избегали инбридинга несмотря на небольшой эффективный размер популяции. По-видимому, близкородственные союзы не практиковались. Одной из стратегий избегания инбридинга служит брачный обмен между группами. Экзогамия среди мезолитических охотников-собирателей в Бретани была подтверждена также изотопным анализом — он указал на то, что молодые женщины в Tévies и Hoedic в детстве выросли на рационе с белком наземного происхождения, следовательно, прибыли на побережье из континентальных регионов. В то же время генетический анализ не обнаруживает их происхождения из популяций земледельцев.

Удивительным оказался факт захоронения в одной могиле не родственников. Это наводит на предположение, что социальные группы были основаны не только на биологическом родстве. Возможно, это касалось и воспитания детей, в котором могли участвовать не только кровные родственники.

Таким образом, в изученных группах мезолитических охотников-собирателей из Бретани не обнаружили признаков генетического смешения с земледельцами, которые проживали на территории Франции в это же время. В то же время в группах земледельцев многократно был описан генетический поток от охотников-собирателей. Авторы приходят к выводу, что по-видимому, этот генетический поток был однонаправленным. Можно предположить, что отдельные охотники-собиратели присоединялись к группам земледельцев, но не наоборот.

*текст Надежды Маркиной*

#### **Источник:**

Luciana G. Simões et al. Genomic ancestry and social dynamics of the last

hunter-gatherers of Atlantic France. PNAS 2024 Vol. 121 No. 10 e2310545121 <https://doi.org/10.1073/pnas.2310545121>

[Статья в свободном доступе](#)