

ЛЕКЦИЯ

Эволюционное настоящее

В Фестивальном доме Перми рассказали о 10 важных научных открытиях прошлого года

РИНАТА ХАЙДАРОВА

В рамках проекта «Пермский период. Новое время» продолжается цикл научно-популярных лекций. На этот раз перед пермяками выступил ведущий российский популяризатор науки, эволюционный биолог Александр Марков. Теоретик рассказал о последних значимых открытиях учёных, в частности зависит ли количество детей от уровня образования человека, почему мы не похожи на неандертальцев и как кошки стали домашними.

Эволюция умнее, чем ты

Мысль биохимика Лесли Оргела о том, что эволюция умнее нас, разделяет и Александр Марков. На примере 30-летнего американского эксперимента, в котором участвуют 12 популяций кишечных палочек, учёный продемонстрировал, что прогнозировать эволюцию не примитивное занятие, несмотря на достаточную изученность этого явления в биологии.

В основе эксперимента с кишечной палочкой лежала гипотеза: эволюция бактерий прекратится. Учёный Ричард Ленски со своей командой каждые сутки в течение 30 лет перемещал бактерии из колб с бедной питательной средой в идентичные, оставляя часть микроорганизмов. Каждые 500 поколений учёные замораживали для дальнейшего изучения.

«Идея эксперимента была в том, чтобы максимально упростить изучение эволюции: мутация и отбор в стабильных условиях. Так получается живая ископаемая летопись эксперимента. Теперь учёные могут заново проигрывать какие-то события, изучать закономерности», — говорит Александр Марков.

При этом выяснилось, что рост приспособленности бактерий не остановится, но будет протекать медленнее. Причиной вывода стало то, что большая часть мутаций бактерий оказались полезными и смогли «зацепиться» под действием отбора. Кроме того, в исходно одинаковой популяции кишечных палочек произошла экологическая диверсификация. Они перестали быть монокультурой и разделились на несколько разновидностей бактерий с разными способами адаптации.

«Таким образом была прослежена судьба каждой мутации. Бактерии отказались изображать из себя простейшую систему, как это было задумано исследователями изначально», — добавил спикер.

Спать или не спать?

«Спите как можно больше», — посоветовал Александр Марков. Биолог рассказал, что сон необходим животным (сюда он относит и человека), потому что во время бодрствования постоянно усваивается новый опыт. Во время активности система начинает снижать работоспособность.

«Поскольку нервные клетки не могут перевозбуждаться до бесконечности,

приходится периодически переходить в «режим офлайн». Во сне ослабевают возбуждённые синопсы, которые аккуратно отделяют важную информацию от неважной. Эта гипотеза была подтверждена в прошлом году сразу двумя коллективами учёных из Америки», — сообщил биолог.

По мнению Александра Маркова, переформировать нервную систему так, чтобы не возникало перевозбуждения, можно. Однако такое строение нервных сетей не принесёт эффекта.

«Представим себе обучение методом проб и ошибок, когда мы пытаемся найти правильную реакцию в ответ на стимул. Вариантов реакции обычно много, правильных и удачных — мало. Соответственно, гораздо проще записать новый опыт путём усиления того пути, который соответствует правильной реакции, и в следующий раз умеренно выбирать совершаемое действие. Это гораздо проще и эффективнее, чем тормозить альтернативные пути», — рассуждает биолог.

История предков

Следующее исследование, о котором рассказал Александр Марков, находится в области палеоантропологии. Несколько лет назад палеоантропологом Ли Бергером в Южной Африке были найдены кости *homo naledi* — людей древнего вида, напоминающих австралопитеков. Предполагалось, что возраст находок равен 1–2 млн лет. Но в 2017 году было обнаружено, что человек, которому принадлежат кости, жил 300 тыс. лет назад. В это же время в Африке жили люди, уже напоминающие современного человека. Ещё одним доказательством «кустистости» эволюции послужил следующий факт: в Марокко были найдены останки человека, давность которых была обозначена учёными в 30–40 тыс. лет. Исследования показали, что возраст костей намного древнее — 300 тыс. лет.

«*Homo naledi* и практически современный вид жили одновременно. Эти люди имеют смесь архаичных и «продвинутых» реципиентных признаков. По форме мозга сапиенсы сильно отличаются от неандертальцев. После того как наши предки отделились от неандертальцев и денисовцев (*древние люди* — *ред.*), целый ряд генов, связанных с развитием работы мозга, нервной системы, был изменён. Всё больше данных доказывает то, что сапиенсы отличаются от неандертальцев



ФОТО КОНСТАНТИН ДОЛГАНОВСКИЙ

умственными и когнитивными характеристиками. Наши предки думали иначе, чем неандертальцы и денисовцы», — добавил Александр Марков.

На кардинальные изменения между видами указывают новые открытия, сделанные на материалах знаменитой верхнепалеолитической стоянки древнего человека Сунгирь во Владимирской области, где захоронены два ребёнка и мужчина. Анализ геномов показал, что в популяции найденных людей нет близкородственных скрещиваний, тогда как среди неандертальцев и денисовцев инцест был распространён.

Про котиков

Изучение кошек, объяснил биолог, является сложной научной проблемой, которая связана с тем, что по морфологии и скелету дикие кошки неотличимы от домашних: «Если археолог находит скелет кошки, он не может сказать, дикая она или домашняя. Судят только по контексту».

В прошлом году учёные извлекли ДНК у более чем 350 древних кошек. Исследование подтвердило, что современные домашние кошки происходят от одного подвида — африканского степного кота.

Причиной одомашнивания стал переход людей к оседлому образу жизни и земледелию. Стали появляться амбары с зерном. Вслед за крысами в города пришли и дикие кошки.

«Люди довольно быстро поняли, что эти звери являются их союзниками в борьбе за спасение собственного урожая. Но одомашнить кошку сумели не сразу. Сложно придумать вид, менее одомашниваемый, чем *felis silvestris* — одинокое, дикое, злобное животное, совершенно не социальное, не приученное слушаться вожаков», — говорит Александр Марков.

Кошка долгое время оставалась дикой. Ситуация изменилась только в античный период. За 1,5 тыс. лет до

нашей эры в египетской живописи появляется мотив кошки. К концу античного периода египетских домашних кошек начинают распространять по всему миру морским путём: от Дании до Персидского залива.

Образование или дети

Уже давно понятно, что уровень человеческого образования сильно зависит от генов. На 40% ваш уровень образования определяется наследственностью, остальные 60% — воспитанием, родителями, друзьями», — начал эволюционист.

Он пояснил, что исландские учёные выявили больше 100 генов, которые влияют на эти признаки. Выяснено, что у людей с высокой генной расположенностью к образованию меньше детей. Лучше размножаются те, у кого этот индекс ниже. Этот индекс коррелирует с повышенным интеллектом, а также с продолжительностью жизни.

Само образование независимо от генов также снижает вероятность большого количества детей у женщины. Отмечается, если у женщины есть сильная генетическая склонность к получению образования, но она его не получила, то детей у неё всё равно будет мало. У мужчин образование не влияет на склонность иметь детей.

«По-видимому, дело в том, что люди с высокой предрасположенностью к получению образования тщательно планируют свою жизнь и склонны откладывать рождение первого ребёнка. 2% женщин с низким общим индексом предрасположенности к получению образования начинают рожать в среднем на 2,5–3 года раньше. Это весьма умеренные цифры, но за несколько поколений они дают серьёзный эффект. При этом возможно падение генетического базиса интеллекта», — объяснил учёный.