

## Гипотезы

# Биологическая эволюция в колбе

**Ещё недавно считалось, что в условиях неизменной внешней среды рост приспособленности организмов имеет пределы. Но теперь выясняется, что это не так.**

Ричард Ленски, видный американский специалист в области эволюционной биологии, считает, что научные исследования напоминают попытку увидеть, что находится за стеной, медленно просовывая сквозь неё голову. Ясно, что пробить стену головой с разбега не получится, тут нужны долготерпение и выдержка. Эти качества в полной мере свойственны и самому профессору Ленски: эксперимент, который учёный проводит в своей лаборатории в Университете штата Мичиган, длится вот уже более четверти века.

Вообще изучение биологической эволюции наталкивается на огромную, почти непреодолимую трудность: временные отрезки, на протяжении которых эволюция себя проявляет, обычно значительно превышают продолжительность жизни исследователя. Поэтому собственные эксперименты как источник новых знаний в этой сфере практически невозможны.

Однако профессор Ленски нашёл выход из тупика: он изучает эволюцию на примере бактерий. «Есть несколько аспектов, которые делают изучение эволюции бактерий чрезвычайно интересным делом», — говорит исследователь. — Самое главное, конечно, то, что бактерии размножаются очень быстро, поколения сменяются стремительно, и это позволяет в известной мере наблюдать эволюцию, так сказать, за работой. А ещё одна любопытная особенность бактерий состоит в том, что их можно заморозить, погрузить в спячку, а потом снова пробудить к жизни. Это позволяет сравнивать и даже заставлять непосредственно конкурировать между собой организмы из разных «эпох», разных этапов эволюции».

Вот уже более 25 лет в лабора-

тории профессора Ленски стоят 12 колб, в которых культивируются популяции кишечной палочки *Escherichia coli*. Все 12 популяций имеют общего предка, то есть происходят от одной и той же бактерии. Поскольку в природе основным продуктом питания этих микроорганизмов является глюкоза, она, естественно, присутствует и в лабораторной питательной среде, но в малой концентрации (всего 25 мг на 1 л), так что бактерии живут впроголодь, постоянно испытывая стресс.

В то же время питательная среда содержит значительное количество цитрата натрия, усваивать который *Escherichia coli* обычно не в состоянии. Манипуляции с культурами строго регламентированы и проводятся по неизменным стандартным протоколам: каждый день лаборанты профессора Ленски переносят часть содержимого каждой колбы на свежую питательную среду, где рост популяции продолжается, а каждые 2,5 месяца пробы культур замораживают в глицерине.

Главное же, постоянно производится оценка изменения приспособленности популяций к внешней среде, при том что сама эта внешняя среда остаётся неизменной. «Если бы эволюционных биологов, включая и меня самого, спросили лет 15 или даже 10 назад, как долго бактерии будут изменяться, адаптируясь к внешней среде, если сама она не меняется, все мы дружно ответили бы, что через какое-то не очень продолжительное время приспособленность бактерий достигнет некоторого уровня и далее улучшаться перестанет», — признаёт учёный. Однако такие представления оказались ошибочными.

Хотя условия обитания в лаборатории не меняются вот уже 25 лет и за это время сменилось уже более 62 тыс. поколений бактерий, микроорганизмы продолжают эволюционировать. При прямом сравнении более ранних поколений с более поздними неизменно оказывается, что последние лучше справляются с голодным стрес-

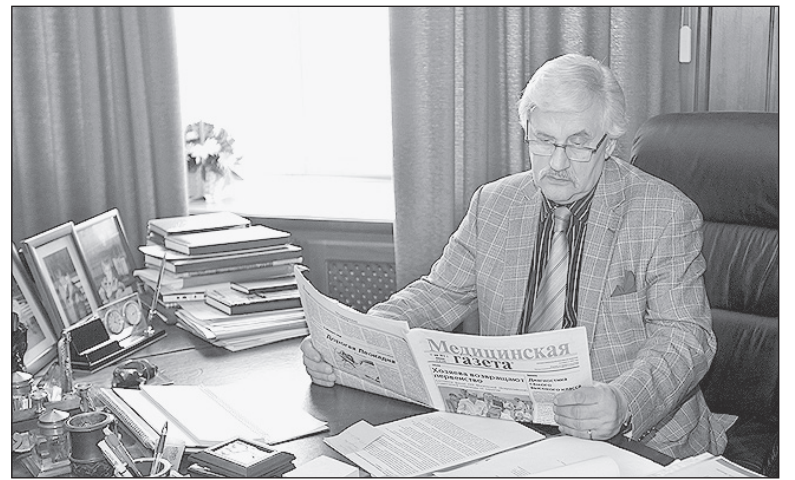
сом. А одна из популяций даже обрела способность усваивать цитрат натрия, и эта мутация в ней закрепилась.

Правда, поначалу приспособляемость бактерий росла более быстрыми темпами, затем этот рост стал постепенно замедляться, но он хорошо описывается экспонентой, а значит, будет продолжаться и впредь. «Из этой математической модели следует интересный прогноз, — говорит учёный. — Если продолжить эксперимент в том виде, в каком он проводится сегодня, то через миллион лет наши бактерии будут обладать такой же плодовитостью, какую сейчас они демонстрируют только в условиях полного изобилия питательных веществ. Это вполне реалистичный результат. Он лишь подтверждает, что и неизменная внешняя среда позволяет организмам эволюционировать бесконечно, адаптируясь к ней всё лучше и лучше».

Что же касается самого исследователя, то и он, несмотря на повторяющийся изо дня в день на протяжении многих лет рутинный ритуал, ничуть не сомневается в возможности новых научных достижений. Учёный говорит: «Я часто вынужден объяснять, почему такой долговременный эксперимент интересен для меня. Конечно, многие вещи повторяются, но вопросы, которые мы ставим перед собой, меняются со временем. Ведь когда мы только начинали наше исследование в 1988 г., ни о каком секвенировании генома бактерии и речи быть не могло. Десять лет назад это уже было возможно, но стоило миллион долларов. Сегодня же благодаря прогрессу в технологиях мы можем отслеживать эволюционные изменения на генетическом уровне. Характер нашей работы всё время меняется, мы познаём процесс эволюции глубже, чем прежде. Это и делает науку захватывающе интересной».

А потому эксперимент в Университете штата Мичиган продолжается. И продлится ещё как минимум 10 лет.

## Дежурный по номеру



## Читаем от корки до корки

**Академику РАН Вячеславу НОВИЦКОМУ не привыкать читать «Медицинскую газету». По его собственному признанию, он делает это регулярно, потому что полагает, что независимо от должности и статуса, каждый, кто работает в медицинской сфере, обязательно должен читать профессиональную прессу. «МГ» является именно тем высокопрофессиональным изданием, считает он, содержание которого полностью соответствует интересам медицинского сообщества, всех медицинских работников, в каких бы организациях они ни работали: от первичного звена здравоохранения до научно-исследовательских институтов и медвузов.**

— Перелистывая страницы этого выпуска газеты, я хотел бы начать с интервью легендарного полярика Дмитрия Шпаро «Врач — это звучит гордо!» Так было, есть и будет. Но, к сожалению, в последнее время в прессе нередко видишь публикации, акцентирующие внимание на негативных фактах в работе медиков. Бывает, и об этом тоже нужно писать. Но общество не должно забывать, что многие тысячи медицинских работников — это профессионалы, честно выполняющие свой долг, причём порой за несоответствующее их моральным и трудовым затратам финансовое вознаграждение. Хотелось бы, чтобы не только «Медицинская газета», но и другие средства массовой информации больше рассказывали людям о врачах, которые своим повседневным трудом возвращают здоровье многим и многим жителям России.

Я глубоко убеждён в том, что врач — это звучит гордо. Мы видим, как с каждым годом растёт конкурс в медицинские вузы, потому что это понимание есть и у нашей молодёжи.

Особое внимание читателей я хотел бы обратить на материал Константина Щеглова, касающийся совещания в Кремле относительно реформы здравоохранения. Очень важно, на мой взгляд, что Президент РФ обсуждал изменения в деятельности федеральных медицинских центров.

Думаю, эта проблема чрезвычайно актуальна и беспокоит всю медицинскую общественность. В федеральных клиниках сосредоточен высочайший интеллектуальный потенциал — на протяжении многих лет в академических институтах, учреждениях Минздрава России, вузовских клиниках создавались крупные научные школы, государство тратило огромные деньги на оснащение этих клиник, чтобы оказывать населению высокотехнологичную медпомощь, их нельзя низводить до уровня муниципальных и областных больниц. Ситуация на сегодняшний день весьма и весьма сложная. Я знаю это не понаслышке — наш томский вуз один из немногих имеет клинику со 130-летней историей, где сложились авторитетные научно-

медицинские школы, работают профессионалы высокого класса. Но если в прошлом году мы выполнили госзадание на 16 тыс. случаев по специализированной медпомощи, то нынче объёмы у нас — около 4 тыс., что в денежном выражении составило 50% от объёма прошлого года; по ВМП сокращение квот произошло в 2 раза. Что касается перевода в систему ОМС — в 2013 г. у нас было 2,5 тыс. случаев, в этом году (на текущий момент) — 4,5 тыс.; однако есть вопросы и по тарифам ОМС — почему-то, по крайней мере в нашем регионе, для федеральных клиник тарифы на 30% ниже, чем для региональных учреждений здравоохранения этого же уровня. У меня как руководителя вуза задача — сделать максимум возможного для сохранения уникальных кадров, коллектива, и пока это удаётся, но что будет дальше — вопрос. Если эта проблема обсуждается на уровне Президента страны, можно надеяться на какие-то положительные сдвиги. Предложение не допустить дефицита финансирования ВМП содержится и в парламентском запросе, направленном сенаторами в адрес министра здравоохранения РФ В.Скворцовой, чему также посвящена отдельная статья этого номера газеты.

Продолжая эту тему, хочу отметить интервью с новым министром здравоохранения Новосибирской области Леонидом Шаптыгиным. Мне очень импонирует его инициатива «профессорского десанта», я полностью согласен с его позицией — для качественного обслуживания пациентов должна быть консолидация усилий всех медицинских учреждений, независимо от их подчинённости. Главное, что должны понять руководители здравоохранения в регионах, — всё, что происходит сейчас с федеральными клиниками, делается во имя совершенствования качества медицинского обслуживания населения. И это невозможно без консолидации усилий.

Не могу оставить без внимания публикацию на тему геронтологии — чрезвычайно актуальная тема и с каждым годом острота поднимаемых в статье проблем будет только расти, ведь старение населения происходит во всём мире.

Статья о ситуации с олимпийским чемпионом Евгением Плющенко очень своевременная — вокруг него было много спекуляций в прессе. Взгляд, высказанный автором, — жёсткий, но объективный и правильный. Врачи должны были категорически не допускать имеющего проблемы спортсмена к выступлениям на Олимпиаде, ведь в спорте высоких достижений колоссальные нагрузки. Здоровье спортсмена нельзя ставить под угрозу, и никакие великие цели не могут быть оправданием.

В целом номер получился, как всегда, содержательным и интересным. Читаем от корки до корки! Томск.

# Вакцина уничтожает вирус иммунодефицита

**Получена вакцина, которая успешно уничтожает вирус иммунодефицита. Среди обезьян. Данные исследования свидетельствуют, что вакцинированные обезьяны могут полностью освободиться от возбудителей вируса SIV (ВИО — вирус иммунодефицита африканских обезьян). Вирус SIV в 100 раз более патогенен, чем вирус HIV (ВИЧ). Вакцина оказалась действенной в 9 из 16 случаев вакцинации.**

Американские учёные теперь намерены исследовать подобные вакцины для лечения людей, заражённых вирусом ВИЧ. «Очень трудно говорить о полном уничтожении вируса, так как в организме всегда может оставаться клетка, которая имеет вирус. Но в этих обезьянах мы не сумели обнаружить оставшихся возбудителей», — говорит профессор Луис Пикер из Института вакцинации и генной терапии при Университете штата Орегон.

Исследователи взяли в качестве объекта агрессивную форму вируса SIV mac239, который в 100 раз опаснее ВИЧ. Инфицированные им обезьяны обычно погибают в течение 2 лет. Однако применение вакцины полностью изменило картину. Вакцина основана на ослабленном цитомегаловирусе герпеса (ЦМВ). Она пользуется способностью этого вируса быстро заражать весь организм. Однако ослабленный вариант этого вируса стимулирует иммунную систему к борьбе с вирусом SIV. Эта вакцина содействует созданию антител, которые постоянно присутствуют в организме.

Оказалось, что сначала инфекция закрепляется и распространяется. Однако вскоре включаются защитные механизмы, и возбудители болезни исчезают. Обезьяны, положительно отреагировавшие на эту вакцину, оставались в живых и 3

года спустя. Исследователи пока не знают, почему только половина подопытных животных отреагировала на вакцину.

Учёным удалось создать ослабленный вирус ЦМВ для испытаний на человеке. Если он получит одобрение контролирующих органов, клинические испытания на людях могут начаться в течение ближайших 2 лет.

Комментируя результаты этого исследования, доктор Эндрю Фридман из Кардиффского университета говорит, что речь идёт о так называемых профилактических вакцинах, которые основаны на использовании ослабленных вирусов герпеса. «Такие вакцины не могут предотвращать первичной инфекции, но они могут уничтожать хроническую инфекцию и полностью освобождать организм от вируса», — считает он.

Подготовил Юрий БЛИЕВ, обозреватель «МГ». По материалам Nature.