

за гранью  
очевидн

ОГО

Николай Дягтерев

правда  
и вымысел

# клонирование



**Н. Д. ДЯГТЕРЕВ**

# **КЛОНИРОВАНИЕ:**

**правда**

**И ВЫМЫСЕЛ**

Санкт-Петербург  
Издательская компания  
«Невский проспект»  
2002

**Дягтерев Н.**

**Д 26** Клонирование: правда и вымысел. — СПб.: ИК «Невский проспект», 2002. — 128 с. (Серия «Наука и жизнь: за гранью очевидного».)

ISBN 5-94371-187-2

О клонировании в настоящее время шумят практически все масс-медиа. И информация, подаваемая ими как очередная сенсация, чаще всего оказывается домyslom или, того хуже, полным вымыслом. Сейчас существует пять устойчивых мифов относительно клонов.

Во-первых, это миф о том, что клонировать можно любое живое существо, причем клон будет на вид того же возраста, что и матрица.

Во-вторых, клон обязательно должен повторить судьбу матрицы.

В-третьих, клон внешне и внутренне должен быть идентичен своей матрице.

В-четвертых, клонирование — это серийное производство живых существ.

И, наконец, в-пятых, клонирование — прямой путь к искажению генофонда.

Книга Николая Дягтерева призвана не только развенчать эти, по меньшей мере, странные убеждения, но и рассказать и на ярких примерах показать интересующемуся читателю о клонировании и о том, чем клон все-таки отличается от «обычного человека». Думаете, только методом зачатия? Не все так просто...

# Содержание

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ . . . . .                               | 5  |
| Часть 1. КЛОНЫ — КТО ОНИ? . . . . .                 | 15 |
| Страшная сказочка для совершеннолетних . . . . .    | 15 |
| Синдром двойника . . . . .                          | 21 |
| Почему мы боимся клонирования . . . . .             | 26 |
| Гены и мимы . . . . .                               | 30 |
| Клоны — кто они такие? . . . . .                    | 31 |
| Почему же бьют тревогу журналисты? . . . . .        | 36 |
| О самом сильном аргументе . . . . .                 | 42 |
| Чем близнецы отличаются от детей-одиночек . . . . . | 46 |
| Жила-была овечка . . . . .                          | 57 |
| Естественные и неестественные мутации . . . . .     | 61 |
| Фенотип и генотип . . . . .                         | 66 |
| Как общество закрепляет результаты отбора . . . . . | 68 |
| Стоит ли бояться химер . . . . .                    | 72 |
| Часть 2. ПОЛИГОН ДЛЯ ГЕНОВ . . . . .                | 76 |
| И отступят болезни . . . . .                        | 76 |
| Лекарство против СПИДа . . . . .                    | 80 |
| И успокоится вампир . . . . .                       | 87 |

## КЛОНИРОВАНИЕ: ПРАВДА И ВЫМЫСЕЛ

|   |     |
|---|-----|
| И станем бессмертными . . . . .               | 90  |
| Бессмертный ген в бессмертной клетке. . . . . | 96  |
| Хорошо ли быть бессмертными?. . . . .         | 98  |
| На двух чашах весов. . . . .                  | 99  |
| Клонирование или естественный отбор. . . . .  | 101 |
| Клонирование + естественный отбор. . . . .    | 102 |
| Особые точки планеты. . . . .                 | 105 |
| Патогенные и родимые. . . . .                 | 108 |
| Аномальные точки мутаций. . . . .             | 110 |
| Полигон Генов.113                             |     |
| Дорогой мой биоробот. . . . .                 | 117 |
| ЭПИЛОГ: ПРИБЛИЖЕНИЕ К ФАНТАСТИКЕ. . . . .     | 123 |

# Предисловие

Автора этой увлекательной книги, Николая Денисовича Дягтерева, я знаю немало лет. Когда-то он был моим учеником, затем работал в экспериментальной лаборатории как научный сотрудник, а в последние годы неожиданно открыл в себе дар популяризации сложных, узко специальных тем. На мой взгляд, это у него неплохо получается, потому что, с одной стороны, он владеет материалом, а с другой — умеет простыми словами объяснить самую суть вопроса.

Сейчас в прессе постоянно мелькают сообщения об открытии генов старения и генов, вызывающих те или иные заболевания, мы постоянно читаем про успехи науки в области клонирования, но вряд ли кто-то из читателей действительно представляет, о чем, собственно, идет речь. Николаю Дягтереву удалось написать книгу не для специалистов, а для всех, кого интересует эта проблема.

Чтобы осмыслить весь накопленный генетикой материал, необходимо работать в этой области.

Как правило, знания обычного человека ограничиваются школьным курсом биологии. Если учесть, что половина этих школьных знаний благополучно забывается, а другая не была понята изначально, то масса людей вообще не имеет представления, чему так радуются одни ученые и против чего так активно возражают их оппоненты. Свою книгу Дягтерев адресовал именно этим людям.

«Представляете, — сказал он мне удрученно, — на страницах газет всерьез обсуждается, стоит ли клонировать Бритни Спирс или Мадонну, прямо какой-то бум начался. Вот счастье-то! Одни СМИ захлебываются восторгом, что решена, наконец-то заветная мечта человечества, другие с пеной у рта доказывают, что человечеству пришел конец. Большинству журналистов все равно, о чем писать — о новом средстве от перхоти или о новых танках. Ни в том, ни в другом они все равно ничего не понимают. Так и появилась новая страшилка — клоны. И государственные мужи туда же. По сугубо научной тематике собирают заседания — разрешить или запретить. Что запретить? Что разрешить? Научный прогресс ни в том, ни в другом не нуждается. Его не остановишь. Это все равно что сказать в детской обиде: „Мама, роди меня обратно!“. Проще надо быть!»

Я попробовал возразить, что, к сожалению, клонирование поднимает массу вопросов нравственного характера. Но Николай Денисович только вздохнул: «Любое научное открытие и любой факт жизни можно рассматривать с позиции морали. Одни считают безнравственным внедрение цивилизации в живую природу, другие — использование антибиотиков, третьи сочтут неприемлемым действия бригады реаниматоров, четвертые — исследования космоса. Но на государственном уровне эти вопросы практически не обсу-

ждаются. И могу сказать почему. Всем более или менее ясно, о чем там идет речь. А здесь нечто запредельное... Нужно об этом запредельном рассказать просто и доступно, тогда люди избавятся от страха».

Я засомневался, можно ли просто и доступно объяснить устройство молекулы ДНК или процесс переноса ядра из клетки-донора. «Можно, — заверил он, — даже туземцу можно объяснить, как устроена зажигалка и почему ее не нужно бояться. Пусть он не поймет всех тонкостей, всех деталей, но страх отступит. Генетика, к сожалению, именно та область науки, которая вызывает наибольшие опасения».

Да, это так. В нашей стране генетика — недавно (по историческим меркам) реабилитированная наука. Еще на моей памяти в ГУЛАГ отправляли не только за политику или анекдоты, но и за преданность генетике. Естественно, ошибки бывают. Да, не все открытия оборачиваются благом для человечества. Например, открытие ядерной энергии принесло и пользу, и колоссальный вред. А развитие химии породило не только каучук и пластмассу, но и порох, и отравляющие газы. Так же неоднозначна и роль клонирования. Очевидно, это лишь ступенька на пути к чему-то большему, важному для сохранения человека как биологического вида. Если согласиться с тем, что наш вид достиг пика развития и предела эволюции (а именно об этом говорят многие специалисты), то придется признать и тот факт, что стремительно падает возможность приспособления этого вида к меняющимся условиям существования. Значит, нужно знать механизмы быстрой адаптации, которые когда-то придется применять. Один из путей применения этих механизмов — создание себе подобных в лабораторных или производственных условиях, иначе говоря — клонирование. Но это отдаленная перспектива, о ней всерьез никто и

не думает. Хотя совершенно напрасно. Достаточно атмосфере стать чуть более проницаемой для космического излучения, и первыми погибнут те, кто к нему наименее адаптирован, то есть люди. А если и выживут, то могут оказаться бесплодными во втором или третьем поколении. И не нужно никакой атомной войны. Тут-то и может прийти на помощь умение создавать себе подобных, которое позволит сохранить человечество как биологический вид.

Конечно, можно спасти человечество другим путем, вовремя внося коррекцию и повысив степень невосприимчивости к радиации на генетическом уровне. Но любое вмешательство в генный аппарат человека до сих пор считается безнравственным. Когда-то люди мечтали, что будущее поколение вырастет более сильным, более здоровым, более умным. Из этого святого убеждения родилась наука евгеника. Однако даже сегодня употреблять название этой дисциплины считается непристойным в ученом обществе. Любые опыты по изменению человека к лучшему принято расценивать как попытку создания сверхрасы. По-моему, это дикость. Мы тратим миллиарды долларов, чтобы кормить детей медикаментами, но боимся слегка поправить что-то в геномном аппарате, чтобы не впихивать в них химические препараты, которые точно так же влияют на гены, как и прямое вмешательство! Просто действие таблеток растянуто во времени, и последствия могут проявиться у наших внуков и правнуков. Те, кто не считает евгенику «фашистской наукой», справедливо говорят, что само создание более здорового и крепкого потомства никак не повлияет на идеалы общества, на его приоритеты. Но... у большинства людей существует страх, что за первыми «откорректированными» младенцами из тьмы высунется

рожа нового Гитлера. Уж, кажется, в нашей стране, имевшей без всякой генетики своего родного Сталина, даже рассуждать об этом смешно. Работа на геномном уровне дает массу возможностей! И их можно и нужно использовать на благо человека.

Если «забыть», что клонирование — это воссоздание особи с «заданными параметрами», то перед нами — вполне реальная перспектива изменить лицо медицины будущего. Зная свойства генов и характер выполняемой ими работы, можно изымать «плохие» гены и улучшать «средние», можно значительно продлевать жизнь, можно создать мир, где взамен утраченной руки человек тут же получит точно такую же, собственную, а дети будут рождаться здоровыми. Но все это не осуществится, если клонирование подвергнется запрету, если любое вмешательство в геном человека будет караться как преступление.

К сожалению, в голове у обывателя все перемешалась. И вполне нормальные люди убеждены, что органы для трансплантации будут брать у мыслящего клона, то есть специально станут выращивать вашего клона, чтобы отрезать у него почку, кишку или глаз и пришить вам. Многие публикации не разъясняют, что для этой процедуры нужен не клон, а клонированный орган, для создания которого совсем не обязательно создавать вашего двойника. Не знаю, рождаются ли такие страшилки от незнания, или авторы некоторых статей выполняют чей-то социальный заказ. Ведь ясно же: без финансирования не будет и клонирования. Пока это дорогостоящая и очень трудоемкая процедура, причем не всегда успешная.

Именно тот постулат, что эксперимент не во всех случаях приводит к успешному исходу, и лежит в основе страха перед клонированием. Но не будет экспериментов — не будет опыта разрешения сложных

вопросов. На компьютерах невозможно просчитать результаты вторжения человека в пока еще плохо освоенную область. Только кропотливая ежедневная работа даст плоды, причем произойдет это не сегодня и не завтра, а спустя десятилетия. Именно этой долгосрочности проекта и не понимают те, кто выступает против клонирования. Не понимают они и того, что тема уже открыта и проводить подобные исследования все равно будут, несмотря на запреты. Только заниматься ими будут уже не серьезные институты и лаборатории, а подпольные или полуподпольные «специалисты». К сожалению, такие любители наживы есть и сейчас. Но не все они шарлатаны или преступники.

Помните американский фильм «Остров доктора Моро»? Там как раз идет речь о безумном проекте, о неэтичной и напрасной игре с геномом, о попытке «очеловечивания» животных. Рассуждая о клонировании человека, мы не имеем в виду скрещивание человека с крысой или акулой, мы говорим только о возможности репликации, копирования идентичного образцу двойника. Если в генетический код начинают привносить что-то чужое, от другого биологического вида — это уже скрещивание, создание мутанта, не существующей в природе «химеры». Наука занимается — и вполне успешно — такими экспериментами, но в лабораторных условиях. На человеке подобные опыты никто проводить пока не думает, потому что это не нужно. Гораздо интереснее выявить гены, отвечающие за экстраординарные способности, и научить их ими управлять. Это актуально.

Зачем же тогда мои коллеги-биологи создают гибриды свиньи и шпината, коровы и паука, мыши и медузы? Во-первых, в качестве экспериментальных объектов, чтобы понять механизм мутации. Ведь в

природе скрещивание между разными видами просто невозможно. Например, вы не сможете получить потомство от кошки и собаки, зайца и белки. Даже близкородственные связи редко приводят к появлению природных гибридов. Во-вторых, полученные при помощи генной инженерии гибриды способны помочь человеку в производстве новых материалов, лекарств. Конечно, тут могут возмутиться сторонники обществ защиты животных. Но с равным успехом они могут возмущаться теми, кто привык есть на обед сочный бифштекс. Тут проблема не в гуманности или негуманности экспериментов, а в последствиях широкого применения их результатов. А чтобы применение результатов генетических исследований было разумным, нужно избавиться от некоторых мифов, окружающих генетику.

Объяснить многие мифы как раз и пытается Николай Дягтерев. Он дает картину происходящего за дверями лабораторий и институтов и рассказывает о преимуществах, которые дают человечеству генетические изыскания, а также об опасностях, которые могут нас подстеречь.

Кроме того, автор прекращает порочную практику связывать успехи клонирования только с западными странами. Россия когда-то была впереди многих государств в области клонирования. Сейчас принято ругать Советский Союз, причем огульно отмечается все — и тоталитарное зло, и мощная научная мысль. Но ведь это так просто! Гораздо труднее осознать, что наука в этом государстве все-таки умудрялась жить по своим законам. За короткое время всеобщего признания генетики, усиленного финансирования и попыток пробиться в тайны самого источника жизни, за последние десятилетия существования огромного государства мы совершили настоящий прорыв в этой

отрасли науки. И эксперименты русских ученых положили дорогу к расшифровке генетического кода. Первой, по большому счету, клонированной особью была вовсе не овечка Долли, а простая лабораторная мышка Машка. Обидно и горько сознавать, что теперь об этом помнят лишь единицы. Конечно, сейчас наша наука, и генетика в том числе, находится в бедственном состоянии. Но и до сих пор есть прекрасные специалисты, которые за нищенскую зарплату продолжают свои эксперименты. По определению эти эксперименты не могут быть такими дорогостоящими и внушительными, как в Англии или Америке. Но они есть, они ведутся и велись на протяжении долгих лет. Просто они никогда не подавались как сенсация, как что-то из ряда вон выходящее. Для ученых это работа. Обычный ежедневный труд. В нем нет никакой мистики, никакой экзотики, никакой сенсационности.

Один мой коллега, узнав о задумке Дягтерева написать популярную книгу про клонирование, спросил озабоченно: «А не рано ли?..»

Я задаю себе другой вопрос: «А не поздно ли?» Наверное, просвещать народ нужно было несколько лет назад. Но я не нашел на прилавках магазинов ни единой книги по генетике или клонированию, точно эта тема запретная. Люди интересуются ею, пытаются разобраться, а книг, которые помогли бы им в этом, пока не существует. Зато есть масса однобоких газетных публикаций, после которых многие в страхе отказываются покупать «выращенные не так» растения, шарахаются при встрече с похожими на себя людьми и боятся ложиться в больницу на операцию из-за того, что нечистые на руку врачи у них «что-нибудь вырежут» на продажу. Вот и получается, что психику людей часто напрасно травмируют. Хотя гораздо разумнее было бы рассказать им,

что такое ген, клон, хромосома и какое это имеет к ним непосредственное отношение.

Если верить абсолютно всем публикациям в прессе, то человечеству пришел конец еще со времен появления этой самой прессы. Скоро мы все будем иметь своих клонов, а клоны будут снабжать нас органами, правда, только с собственного согласия. Кроме того, завтра младенцам будут «ампутировать» дефективные гены и вставлять усовершенствованные. Повзрослев, эти младенцы перестанут размножаться, как обычные люди, и начнется время гомункулусов. А еще с развитием трансгенных технологий мы вконец погубим природу и создадим болезни, от которых в результате и вымерем, как динозавры. Почему-то именно динозаврам во многих статьях приписывают создание древней цивилизации, погибшей по вине генной инженерии. Сюда же приплетают Атлантиду с ее атлантами, Лемурию с лемурийцами, Гиперборею с предками славян. Периодически в качестве орудия самоубийства легендарным народам вручают то атомную бомбу, то ВИЧ-инфекцию, то глобальную катастрофу, а теперь еще и разрушительные игры с геномом. Вероятно, чтобы убедить современного читателя, что какой-то путь в науке опасен и нехорош, необходимо подтасовывать факты, иначе — не поверят. Динозавры? Пусть динозавры, только разумные, с пробирками и колбами в трехпалых руках. Вот и вызывают их тени — якобы это они завещали нам, наивным потомкам, не баловаться с геномом. Простой прием, но работает замечательно: сразу делает из серьезной научной проблемы проблему психиатрическую. Во всяком случае, люди испытывают перед жупелом клонирования страх. «Клоны будут лучше обычного человека», — добавляют одни. «Клоны будут больше болеть и быстрее умирать», — сообщают другие, попутно возмуща-

ясь: зачем мучить животное? «Сначала клоны, затем андроиды, а потом и вовсе отменят человека с его бессмертной душой», — кликушествуют третьи. Немудрено, что люди испытывают растерянность и не слушают трезвые слова представителей науки. Да и слов этих, по большому счету, немного, они теряются на фоне всеобщего завывания журналистов. Именно поэтому они столь необходимы сегодня.

К сожалению, ученые не стремятся донести до широких масс свою точку зрения. Они пишут работы, разобраться в которых не может даже специалист из другой области, используют такой понятийный аппарат, который простому смертному не по зубам. Это хорошие, честные работы, но они написаны для специалистов.

Вот почему книга Николая Денисовича Дягтерева выходит очень вовремя. Она пресекает слухи и страшилки, дает трезвый взгляд на проблему клонирования и всей биотехнологии в целом, расширяет простор мысли и будит воображение. И если хоть несколько человек изменят свое отношение к опасностям грядущего, якобы исходящим от генетических преобразований, и перестанут считать статьи в желтой пресс истинной в последней инстанции, — она выполнит свою задачу. Ведь генетика — не предмет для опасений, она не отбирает жизнь, она пытается помочь сделать нашу жизнь лучше, дать надежду тем, кто ее утратил. Прочтите книгу Дягтерева. Вы не только узнаете много нового, но и обретете уверенность в завтрашнем дне и избавитесь от безосновательного страха. Благодаря этой книге успокоятся сердца тех, кто смотрит в будущее с опаской, и проснется ум жаждущих всего нового и интересного.

*ИЛЬЯ АЛАБУЕВ,  
доктор биологических наук, профессор*

Часть 1

# Клоны — кто они?

## Страшная сказочка для совершеннолетних

**А**мазония — самая затерянная область в мире. Благодаря мощным тропическим лесам она почти недоступна для рядового обывателя. И вот сенсация! Именно в джунглях Амазонии находится, по уверениям журналиста Карлоса Айбахары, научная лаборатория, где уже на протяжении тридцати лет ведутся изыскания в области евгеники и серийного клонирования. Руководит этой лабораторией небезызвестный доктор Хомер Детциг, потомок нацистского преступника, казнившего множество евреев. Карлосу Айбахаре удалось познакомиться с сотрудницей этой засекреченной лаборатории и даже проникнуть туда. Вот что он сообщает: «Это грандиозно. Оказывается, предчувствуя конец Третьего рейха, немцы взяли и сохранили генетический материал всех ведущих нацистов. Пробирки были погружены в жидкий азот и хранились в специальном контейнере. А когда последняя битва была проиграна, по договоренности с американским офицером из разведки этот материал тайно переправили за океан. Сопровождали груз ведущие генетики Третьего рейха. Под видом беженцев они неплохо устроились

в далекой Бразилии. Эксперименты по клонированию велись на протяжении всего послевоенного времени. И уже к 60-м годам прошлого века появились обнадеживающие результаты, так что задолго до овечки Долли в Бразилии были разгерметизированы и подвергнуты обработке генетические материалы ведущих нацистов. Я видел собственными глазами фотографии детей, выращенных искусственно из клеток Геббельса и Гимmlера. Сегодня это молодые люди в возрасте тридцати лет. Клонов насчитывается более ста экземпляров. Предъявлять их миру и афишировать свою тайную деятельность доктор Детциг не спешит. Он уверен, что очень скоро миру потребуется „чистая и здоровая кровь". Он ждет геополитических перемен в мире. Он убежден, что фашизм бессмертен. Выращенные в лаборатории клоны воспитываются так, будто Германия победила во Второй мировой войне и сейчас является ведущим государством. Единственная неудача — доктору пока не удалось клонировать Адольфа Гитлера. Пробирка с клетками Гитлера погибла во время перевозки. Но он не теряет надежды. Недавно из Австрии ему была передана прядь волос Гитлера, так что теперь появилась возможность вернуть к жизни и самого Адольфа. Сотрудники лаборатории ждут этого часа с нетерпением. Пока же они проводят анализ ДНК полученных волос». Айбахара убежден, что секретная лаборатория — это бомба, которая когда-нибудь взорвется. Своими опасениями он поделился с бразильскими политиками, но его слова были восприняты как плохая шутка. «Мне не верят, — говорит в отчаянии Айбахара, — меня считают сумасшедшим! Но я видел клонированных нацистов собственными глазами! Спасите мир от новой волны коричневой чумы!»

Год назад по весенней Москве бегал с микрофоном мой знакомый журналист Лева Пашенко и останавливал прохожих таким вопросом: «Вы боитесь грядущих клонов?» Люди реагировали по-разному. Одни посылали репортера подальше, другие испуганно шарахались, третьи (таких было значительно меньше) пытались что-то ответить. Но все ответы делились на три группы: нет, да, не знаю. «Нет» говорили в основном подростки, их было немного. «Не знаю» отвечали люди достаточно молодые, и они пытались объяснить, почему затрудняются с ответом: слишком противоречиво пишут в газетах, нельзя понять, где правда, а где ложь. Самой многочисленной оказалась группа испуганных граждан среднего возраста. Уровень их аргументации просто чудовищен:

— Клоны нас поработят, сделают людьми второго сорта.

— От них будут одни неприятности.

— Если клон убьет человека, его не посадят в тюрьму.

— Клоны — что-то омерзительное.

— Не хочу, чтобы у меня был двойник: нас станут путать.

— Клоны захотят быть личностями, а они только тело.

— Клонов будут лучше брать на работу.

— Он же будет жить вместо меня!

— Нас уже семьдесят лет клонировали...

— От них, от них вся беда и вся зараза.

— Что нам, СПИДа мало?

— Я против фашистской генетики.

— А если вырастят Сталина или Гитлера?

— Убийцы тоже могут себя клонировать.

— Жить в семье с клоном?!

— Нам хватает приезжих, а мы коренные москвичи.

— Вот радость! Похоронил вчера тещу, а завтра она снова тут как тут!

— Клонов только богатые смогут иметь, а простой человек никогда.

— Боюсь ли я клонов? Еще как! Это хуже атомной бомбы!

— У меня начальник дурак, а если появится еще и клон дурака?

— Это все пакостно, пакостно, противно человеческой природе...

Вся эта группа опасующихся граждан испытывала к гипотетическим клонам омерзение и была убеждена, что «час Икс» близок: отсчет начнется, когда родится первый клонированный ребенок. А потом — события завертятся как снежный ком.

«И так для людей еды не хватает, — доверительно сообщила Леве старушка, — сколько голодающих в мире, а вам еще клонов нужно плодить для чего-то... Лучше усыновите беспризорного ребенка — и помощь окажете, и добрый поступок совершите. А будете клонировать людей, так никакой еды людям не хватит. Вся она на клонов ваших пустоголовых уйдет».

«Удивительно, — поделился репортер своими размышлениями, — наш милосердный народ не воспринимает клонов как людей. Это то, что может отнять у человека пищу, кров и работу. И почему-то они убеждены, что „пустоголовым" клонам будет легче влиться в нашу действительность и жить припеваючи. Интеллигентного вида женщина мне шепотом сказала, что ей и новых русских вполне хватает, и так у нее в районе остались одни братки. А если еще и клоны будут, так это все — конец света. О

конце света все говорили. Они где-то вычитали, что двойники заменят людей, если люди не станут себя защищать. И якобы это всеобщая клонизация планеты уже не за горами, так что настало время преградить дорогу клонам. Я бы поставил страх перед клонами на третье место — после страха перед будущим и страха перед смертью. Даже не знаю, как это воспринимать. Я... в замешательстве».

Если сказать, что материал готовился для первоапрельского номера газеты, то замешательство было крайним. Никто (и это стоит повторить с восклицательным знаком — никто!) не понял, что опрос населения был всего лишь шуткой. Народ воспринял грядущую опасность всерьез. Кто-то давал советы, как радикально решить проблему путем уничтожения лабораторий (почему-то американских) при помощи самонаводящейся ракеты. Кто-то был обеспокоен юридическим статусом будущей опасности. Всерьез спрашивали, на какое имя и фамилию клонам будут выдавать паспорта? А будут ли они отвечать перед законом? А будут ли иметь право на жилплощадь? А кем будут считаться дети от клонов и обычных людей — людьми? А обучать их будут в обычных школах или в изолированных заведениях? Но все сходились в том, что клонов нельзя считать полноценными людьми даже после смерти породившего их человека. Один пенсионер твердо сказал: «Это же чудовища, их надо в зоопарке держать, за решеткой». Но его перебила сердобольная ровесница: «Нельзя их за решеткой, они же все в тридцать лет станут такими, как мы сейчас». Правда, на вопрос, боится ли она клонов, эта женщина все равно ответила: «Да, боюсь». В целом же репортер пришел к грустному выводу: появление клонов означало для жителей Моск-

вы, что прошла эра людей и люди больше никому не нужны.

Вот вам и первоапрельская шутка.

Когда в 1997 году мир облетела весть об удачной попытке клонирования овечки Долли, в разных странах были срочно проведены опросы населения. Американцы — восемьдесят девять процентов! — высказались тогда за запрещение клонирования. Россия тоже не осталась в стороне. В мае 1997 Институт социологического анализа провел общероссийский опрос, в котором участвовали более полутора тысяч респондентов. Им задавали такой вопрос: «Как вам, может быть, известно, шотландским ученым удалось создать живую овцу Долли, которая стала точной копией другой овцы. Не исключено, что в близком будущем ученые смогут создавать и точные копии отдельных людей. С каким из следующих мнений по этому поводу вы бы согласились?» Было предложено девять вариантов ответа:

— это недопустимо, потому что каждый человек — это Божье творение (29%);

— это недопустимо, потому что может привести к намеренному созданию людей «высшего» и «низшего» сорта (14%);

— это недопустимо, потому что может привести в дальнейшем к ослаблению семейных уз и привязанностей, распаду общественных отношений (5%);

— это допустимо только для медицинских целей, например в случае бесплодия (18%);

— это допустимо, поскольку появится возможность увеличить количество умственно и физически одаренных людей (4%);

— это допустимо, если у каждого будет возможность иметь свою «копию» (1%);

— против, поскольку неуютно знать, что где-то рядом живет твоя «копия» (3,5%);

— другие аргументы «против» / «против» без аргументации (4%);

— другие аргументы «за» / «за» без аргументации (0,5%);

— затрудняюсь ответить (19%).

Так что и наши граждане большинством голосов (55,5%) выступили против клонирования, и только 24% россиян считают, что клонирование может быть разрешено, но при определенных условиях.

## **Синдром двойника**

Так в психиатрии называют один из симптомов шизофрении. Я неоднократно и сам читал истории болезни людей, страдающих раздвоением личности. Представление о существовании двойника, отрицающего у больного его законное место в жизни, — типично для страдающих этим заболеванием. У человека как бы выпадает часть жизни, когда ее ведет его второе «я».

«Она пыталась меня убить, — сообщает двадцатилетняя больная, — и везде портит мне отношения с людьми. Представляете, прихожу я на курсы кройки, а мне говорят, что я их уже в прошлом году закончила. Звоню своему парню, а он отвечает, что я с ним поссорилась. И на работе (работает уборщицей) ей, этой самозванке, уже зарплату выдали. Она меня обокрала! Она отняла у меня любимого! Она пытается меня отравить ядом, когда я сплю! Я спрашивала — она точная моя копия. И лицо такое же, и рост, только носит не распущенные волосы, а «конский хвост». А в милиции мне посоветовали к вам обра-

титься, сказали, что ее нет, этой самозванки (плачет). А я вам ее фотку принесла, вот, поглядите, как она на меня тут похожа! Нас даже мама не различает. Она маме сказала, что я сумасшедшая, а разве я сумасшедшая? Я просто хочу жить собственной жизнью и не зависеть от своего двойника...»

Что тут скажешь? Больной человек... Но результат стандартных опросов показывает, что более половины взрослого населения уверено в реальном существовании двойников и в том, что они есть у каждого человека, а не только у известных личностей. Правда, о двойниках известных людей мы знаем гораздо больше, чем о двойниках простых смертных.

Например, из глубокой древности дошла легенда о египетском фараоне Менесе. Фараон был жесток и безжалостен. Но случилось непредвиденное. На целый месяц в отсутствие Менеса к власти в Египте обманом пришел человек, как две капли воды похожий на жестокосердного правителя. За такой непродолжительный срок ему удалось смягчить законодательство Египта. Когда же фараон вернулся, он был потрясен при виде своего двойника. Черты лица, рост, вес, даже родимые пятна на груди, напоминающие солнечный диск с лучами, были у них идентичны. Приближенные фараона в ужасе не могли разобраться, кто из правителей настоящий, а кто самозванец. Было только одно отличие — шрам, который Менес получил в юности... По преданию, Менес не казнил самозванца. Он оценил добрые намерения своего двойника, стал намного гуманнее со своим народом, а когда умирал, передал этому человеку трон. Но, скорее всего, это лишь легенда.

Другая удивительная история произошла в 1900 году, в Монце (недалеко от Милана). Хозяин ресторанички, в который заехал перекусить итальянский ко-

роль Умберто I, оказался двойником монарха. Более того, их объединяла не только одинаковая внешность, но и схожесть судеб. Двойника также звали Умберто, и родился он в один день с королем — 14 марта 1844 года. Трактирщик и монарх одновременно женились на женщинах с одинаковыми именами: Малгажата, — и оба назвали своих сыновей Витторио. Участвуя в одних и тех же сражениях, и тот и другой получили медали за храбрость. В день, когда монарха короновали, трактирщик открыл свое заведение...

На следующий день король пожелал вновь встретиться со своим двойником, но ему сообщили, что тот погиб из-за неосторожного обращения с оружием. «Все-таки биографии наши не совсем схожи, — философски заметил государь, — он уже на небе, а я...» Это были последние слова Умберто I — в тот же момент его сердце пробили две пули...

А вспомните «дедушку Ленина»! Нет, речь идет не о двойниках-актерах, спекулирующих на образе вождя «русских краснокожих». Вот что опубликовала недавно одна из газет: «Секретарь одной парторганизации, безусловно, обладавший чувством юмора, установил в парткоме бюст великого древнегреческого философа-материалиста Демокрита, жившего на рубеже V — IV веков до н. э. На вопрос: чей это бюст? — все обычно отвечали: известно чей, конечно, Ленина! И, прочитав внизу надпись, удивленно качали головой: до чего похож, вылитый Ленин... Интересно, что Ленин, обладая удивительным сходством с Демокритом, мыслил почти так же, как его знаменитый предшественник. Оба были яростными материалистами и утверждали наличие атомов как основы вещества; оба отвергали существование богов и считали, что космос бесконечен, а количество обитаемых миров беспредельно... Как и Ленин, Демокрит был прирожденным

лидером: в родном городе Абдеры горожане передали ему всю политическую и гражданскую власть. Демокрит стал диктатором и получил почетное звание патриота Абдер. Через две с половиной тысячи лет Ленин назвал все материалистическое направление в философии „линией Демокрита" и сам неукоснительно его придерживался.

Но вот что и впрямь удивительно: у Демокрита был еще знаменитый двойник-современник — его ученик философ Анаксарх. Тоже убежденный материалист, яростный, непобедимый спорщик, автор биографии Александра Македонского, внешне — буквально „слепок" с Демокрита. После смерти Александра Македонского, лишившись защитника, Анаксарх имел неосторожность разгромить в дискуссии тирана острова Кипр по имени Никокreon. Разъяренный тиран использовал в споре „последний довод": он приказал истолочь упрямого философа в огромной каменной ступе... У Анаксарха был выбор: страшная смерть или отказ от своих убеждений. Философ выбрал смерть. На сохранившейся древней медали с его изображением сходство профиля Анаксарха с профилем В. И. Ленина поразительно: ведь этих людей разделяют тысячелетия, они принадлежат к разным народам. Но еще поразительнее сходство в темпераменте.

Жена древнеримского императора Луция Луцилла жила во II веке н. э.; жена В.И. Ленина Надежда Крупская похожа на нее как две капли воды. После смерти мужа Луцилла, как и Н. Крупская, оказалась в опале, и новый жестокий император Коммод сослал ее на остров Капри (А. М. Пешков-Горький здесь ни при чем!). На острове ее по приказу того же Коммода убили. Как известно, историки не уверены в том, что Н. К. Крупская в разгар сталинских репрессий умерла своей смертью...»

Обычно при встрече с двойником люди испытывают отнюдь не радостные чувства. И хотя статистики по этому щекотливому предмету никто не ведет, мы встречаем очень схожих с собою граждан гораздо чаще, чем принято думать. И — как отмечается в письмах и публикациях — это не самый приятный момент жизни. Представьте сами: утром вы забежали в магазин и... лицом к лицу столкнулись с полной своей копией. Могу вас заверить, ощущение не из приятных. Мой бывший одноклассник столкнулся с почти идентичным человеком на пляже в Геленджике. Сначала он не обратил на двойника внимания, зато двойник глядел раскрытыми в ужасе глазами прямо на него и тяжело дышал. Он растерянно трогал себя за плечи, зачем-то переставлял кроссовки, снова ощупывал самого себя. Мой приятель подумал с удивлением: и что он суетится? Вдруг леденящая мысль пронзила ему мозг: он кого-то напоминает... меня... напоминает... Вторая мысль была: я сошел с ума. Потом он, правда, собрался с мыслями и решительно направился к своему соседу, который в замешательстве пытался закрыть лицо руками. Потом познакомились, даже подружились. Но все равно, по словам одноклассника, тяжело ощущать себя рядом со своей копией. Конечно, приглядевшись, можно найти массу различий, но все равно ощущение убийственное — будто в зеркало смотришь.

Вот так. Возможно, наша боязнь перед клонированием тоже связана с эффектом отражения. Гораздо проще было бы принять клонирование, если бы в результате копия имела другие черты лица. Лишь некоторые из тех, кто потерял очень близкого человека, страдает по нему, могут мечтать о полной копии ушедшего. Большинство же людей предпочитают ухаживать за могилой, а не растить клонированного двойника.

Тем не менее интерес к двойникам был всегда. Перед нами курьезный факт: «В 1926 году в Арзамас, Нижний и некоторые другие города стали приходить письма „антисоветского содержания“. ГПУ выяснило, что отправлены они из Алтайского края. Вскоре была арестована распространительница писем — некто Раевская. На допросе она заявила, что все изложенное в них — истинная правда, что на Алтае живут, перебравшись из Воронежа и Нижегородской губернии, чудом спасшиеся царевич Алексей и его сестры.

„Наследником престола" оказался сын крестьянина, комсомолец Алексей Шитов, действительно сильно смахивавший на царевича. Шитов снимал комнату в доме Натальи Кусовой, которая убедила юношу, что он не тот, за кого себя выдает, а является сыном Николая П. Шитов легко поддавался внушению. А когда на шею ему бросилась женщина, назвавшаяся „великой княжной Марией Николаевной", и вовсе поверил всему, что ему говорили. Вскоре появилась и „княжна Анастасия", которая на самом деле была монашкой. Комсомолец- „цесаревич" действительно разъезжал с „Марией Николаевной" по России, выдавая себя за наследника престола. Но следствие так и не установило, какая цель при этом преследовалась, кому это было нужно. Восемь человек, в том числе и Шитов, пошли под расстрел».

## **Почему мы боимся клонирования**

Дело даже не в том, что клоны неотличимы от оригинала. На вопрос, согласились бы вы разрешить клонирование самого себя, почти все отвечают: «Нет!» Многим действительно неприятно созерцать своего двойника — они получают психический

дискомфорт, точно подсматривают за собой. Это гнетущее ощущение становится прочным барьером на пути клонирования. Но гораздо важнее, что даже те, кто согласен клонировать утраченного ребенка или супруга, совершенно не хотят, чтобы клонировали их самих.

Почему-то большинство людей убеждены, что клоны будут знать все уязвимые места оригинала, все его тайны, будут обладать его памятью и мыслями, их нельзя обмануть, им нельзя солгать. И жизнь рядом с клоном — это все равно, что жизнь рядом с детектором лжи... Или инопланетянами.

Предлагаю вашему вниманию материал, опубликованный в 2000 году в газете «Тайная власть».

«В классической литературе об НЛО практически отсутствуют описания клонов или процесса клонирования. Однако, приложив хотя бы немного старания, можно все-таки обнаружить любопытные случаи, которые, очевидно, имеют прямое отношение к клонированию или процессу создания двойников. Так, в мае 1968 года уфолог Джордж Смит из города Элизабет (штат Нью-Джерси), взглянув в окно, заметил припаркованный на другой стороне улицы автомобиль. Из него вышли три человека: Смит не мог не узнать хорошо известных ему исследователей НЛО Джона Киля, Грея Баркера и Джима Мозели. Во всяком случае, ему показалось, что они удивительно на них похожи. Смит выбежал на улицу, чтобы поздороваться с ними, но увидел только „хвост" быстро удалявшегося „фольксвагена". Джордж обратил внимание на то, что на машине отсутствовал номерной знак.

Почуввав неладное, уфолог позвонил Мозели и Баркеру, которые сказали, что целый день не выходили из дому. Позже Смиту пришло в голову, что лица

двойников были лицами Киля, Баркера и Мозели, но самозванцы были совсем другого роста!

В том же году в городе Джерси (штат Нью-Джерси) Мэри Робинсон, жена Джима Робинсона, помощника издателя газеты „Сосер Ньюз" (в переводе с английского — "Новости о летающих тарелках"), „имела удовольствие" встретиться с двойником. Незадолго до этого супругов преследовали какие-то черные машины, и странные мужчины вели наблюдение за их домом.

Так вот, однажды утром Мэри возвращалась домой и вдруг увидела уфолога Джима Мозели, который стоял на перекрестке дорог и регулировал движение, будто полицейский. Она понаблюдала за Мозели минуты три-четыре: он в это время смотрел в разные стороны, явно ее не узнавая. У Мэри создалось впечатление: Мозели пытался выяснить, что произойдет, когда он привлечет к себе внимание. Мэри еще понаблюдала за ним и пошла домой, подходить к Мозели ей не захотелось.

Позже она снова выходила из дому и видела, как Мозели по-прежнему стоял посреди улицы. Но теперь он был одет в свой обычный деловой костюм, правда, поверх него был серый плащ, который он носил прошедшей зимой. Мэри это очень удивило: в тот день на улице было уже тепло и солнечно, так что плащ был явно ни к чему. Когда она вернулась домой, вдруг зазвонил телефон, Мэри взяла трубку и была потрясена — на линии оказался Джим Мозели. Свой звонок он объяснил тем, что у него вдруг возникла необходимость обсудить с ней ее недавнюю встречу с „людьми в черном" (одна из разновидностей пришельцев). Мэри попросила его не класть трубку и выбежала из дому посмотреть, стоит ли на том же месте Джим, или человек, очень на него

похожий. Но его уже там не было. Позднее выяснилось, что, как и в случае со Смитом, Мозели все это время был дома и Робинсонам не звонил.

Никакого разумного объяснения тому, с какой целью были сделаны их двойники, ни Джон Киль, ни Грей Баркер, ни Джим Мозели дать не смогли".

Ну как? Честно говоря, если вдуматься в ситуацию, становится немного жутко.

Часть людей просто не могут принять, что их будут путать с двойником, приписывать поступки одного другому. А что, если клон сделает какую-то низость, ведь наказать могут вообще невиновного? А если клон обнаглеет и решит занять место, по праву принадлежащее «настоящему человеку»? Как доказать, что я — это я? Что покажет генетический анализ? Будут ли разными отпечатки пальцев? И даже если клон будет законопослушным и милым человеком, все равно трудно представить, что рядом будет жить совершенно аналогичный вам двойник. И совершенно невозможно смириться с тем, что вы были матрицей для копии.

Клонироваться готовы лишь немногие оптимисты, убежденные в том, что таким способом продлят собственную жизнь, что клон с такими же мыслями и чувствами сможет «дожить» заканчивающуюся жизнь, завершить то, что не успели они.

Большинство же тех, кто не приемлет саму идею клонирования, считают, что так утрачивают самого себя, свою неделимую личность. А некоторые боятся клонов как чего-то неизведанного, чужого, готового вторгнуться в устоявшийся человеческий мир и разрушить его.

На самом деле человеческие клоны, которые существуют пока только в проекте, не способны разрушить мир больше, чем мы сами. И природа, по

большому счету, давно занимается клонированием, не сообщая гражданам Земли о начале Великого Эксперимента.

## **Гены и мимы**

Как известно, ген — единица наследственности. Но есть еще одна «штучка» — мим — единица мышления: идея, тезис, общепризнанная мысль. На генах держится физический каркас мира, на мимах — духовный и социальный. И чем выше уровень развития общества, чем дальше оно ушло от природы, тем сильнее догмат мимов. В обществе мимы координируют искусственный отбор. Да, я вовсе не оговорился. Естественный отбор был отброшен как унижительное для человека средство много веков назад. С той поры как стали создаваться так называемые общественные институты, мы перешли на стадию искусственного отбора. Мимы тут законодатели моды.

Для человечества плохой мим значит гораздо больше, чем плохой ген. Плохой мим несет гибель и разрушение, искажает передачу генетической информации, грозит выживаемости вида. Особенно опасно то, что «плохие» мимы маскируются гораздо лучше, чем гены. Они подделываются под «хорошие» мимы. Прекрасные слова «свобода, равенство, братство» были использованы плохими мимами для самых тяжелых общественных подвижек, которые привели к кровопролитию не в одной стране. На протяжении всей истории человечества плохие мимы, стремящиеся к подавлению неагрессивных и потому менее активных мимов, приводили к созданию диктатур, военных режимов. Мим «великая Германия» породил приход к власти фюрера с его

Третьим рейхом, расовыми чистками и идеей национал-социализма. Мим «строительство коммунизма» потащил в семидесятилетнюю пропасть нашу страну. Мимы, называющие себя «торжество справедливости», «освободительная борьба», постоянно выливаются в террористические мероприятия типа вылазок ИРА. Такие мимы, как правило, используют подавленность или ущемление национального фенотипа в борьбе за первенство и, следовательно, выживание. Мимы «созревают» внутри общества. Те, кто их озвучивает, только направляют агрессию на другие мимы и другие гены. Сами они лишь пешки во всемирной генетической гонке.

Даже самые прекрасные мимы подспудно таят угрозу. Мим «Бог», без которого не обошлась ни одна цивилизация, изначально должен был поддерживать силы нации в генетической гонке вооружений. Этот мим упорядочивал, структурировал общество, снимал напряжение в «зонах повышенного риска», повышенной агрессивности. Но, поскольку этот мим не был единым, он тоже породил раскол и религиозные войны.

Отстаивая свою мысль, свое убеждение, мы отстаиваем право нашего мима на существование. Мы стремимся подавить чужие мимы. Может быть, эти мимы лучше нашего, но они принадлежат не нам. Это происходит постоянно. Но на войну мимов нас толкает все-таки борьба генов.

## **Клоны — кто они такие?**

Не так давно в журнале «Невероятный мир» появилась статья Владимира Тормышева на интересующую нас тему. Хочется здесь привести ее текст. Итак:

«В магической практике Тибета есть техника создания как материальных двойников, так и некоторых существей, состоящих из концентрированной эктоплазмы (активного энергетического сгустка). Их называют „тульпа“. Тульпа похож на человека, поведение и поступки идентичны человеческим. Но это существо, как только уровень жизненной силы и эктоплазмы становится достаточным для его самостоятельного существования, стремится освободиться от связи с сознанием создателя-человека и от контроля над собой. Порой, чтобы уничтожить такого тульпа, требуются достаточно жесткие меры и немалые усилия, поскольку тульпа чаще всего обладает таким же магическим потенциалом, как и тот, кто их создает. Но уровень духовности и интеллекта у этих созданий, как правило, значительно ниже, чем у человека, поэтому они опасны. В преданиях тибетских магов говорится о случаях, когда посланный с определенной целью или миссией тульпа не возвращался и начинал самостоятельное существование. То же самое получалось, когда его создатель внезапно умирал, не успев уничтожить тульпа. Время, необходимое для создания как двойников, так и тульпа, разнится и зависит от уровня мастерства мага. Это может произойти очень быстро (несколько часов) или тянуться несколько месяцев.

Итак, иногда все-таки двойники или тульпа выходят из-под контроля и начинают жить самостоятельной жизнью, что встречается достаточно редко. В отличие от обычных людей они не имеют души. За всю свою жизнь я встретил такое существо, ведущее самостоятельный образ жизни, лишь однажды. Это была миловидная дамочка, живущая в полном смысле за счет мужа. Она была безвредна для окружающих, имела паспорт и была домохозяйкой.

Ко мне она пришла лечиться от бесплодия! Все, что она говорила мне о своей проблеме, звучало как анекдот и издевательство одновременно. Но потом я понял, что, если бы во время „лечения" я создал мыслеобраз ее „ребенка" и постепенно насытил его энергией, вполне вероятно, что ей бы удалось нормально забеременеть и родить даже при условии, что она не имела бы в момент зачатия никаких контактов с мужчиной. Такая вот шальная мысль о "непорочном зачатии"».

И все-таки попробуем разобраться, кто попадает под определение собственно клона.

Клон — это не совсем то, чем его представляет основная масса граждан.

Во-первых, возраст клона не будет сразу же соответствовать возрасту донора клетки. Сначала его придется вынашивать, как всякого другого ребенка, на протяжении девяти месяцев, затем он появится на свет беззубый и ничего не понимающий, станет развиваться и расти. Чтобы достичь возраста донора, ему предстоит прожить целую жизнь. И всегда между клоном и его матрицей будет разрыв в несколько десятков лет.

Во-вторых, клон не сможет «дословно» повторить матрицу. У него сложится совсем другая судьба, потому что он попадет в другое окружение, станет участником других событий. Многие уверены: если клонировать человека, погибшего в результате несчастного случая или от неизлечимой болезни, то и клон погибнет таким же способом или его поразит страшный недуг. Но этого не произойдет! Клон и матрица — не одно и то же. Если донор клетки погиб во время пожара, совсем не обязательно что при пожаре погибнет и его клон. Напротив, он может стать пожарным и до самой старости пропра-

ботать в этом качестве. Судьба клона не будет повторять судьбу донора. А если говорить о неизлечимых недугах, так медики научатся еще во время клонирования удалять дефектные гены и заменять их правильными. Например, так можно будет устранить разные наследственные заболевания. Что же касается инфекционных неизлечимых болезней, то от них не застрахован никто — ни обычный человек, ни клон. Тут уж дело случая: не повезло, не сумел предохраниться — заболеешь.

В-третьих, клон и матрица не полностью идентичны. Такой, например, признак личности, как папиллярный узор на подушечках пальцев, окажется у клона и его донора не одинаковым. Клон не будет помнить событий, произошедших с его «родителем». У него будут только те воспоминания, которые он получит самостоятельно в процессе собственной жизни.

В-четвертых, для рождения клонированного ребенка потребуется женщина, которая его выносит. Это сразу делает невозможным серийное клонирование. Пока еще не изобретено специальных устройств, которые могли бы заменить матку, так что клоны станут появляться на свет естественным способом. А одна женщина, как вы сами понимаете, не сможет рожать по сто детей одновременно. И вряд ли клонированных детей будет больше, чем неклонированных. К тому же эта процедура пока еще очень дорогостоящая, и желающих клонировать себя или своих умерших близких не будет много. Хотя уже сегодня такие люди есть.

Вот что рассказывает замдиректора по науке Института молекулярной биологии Вячеслав Тарантул: «Недавно мне позвонила девушка, у которой умер любимый дедушка. Она сохранила кусок ткани и хочет его клонировать. Но она даже не представляет

себе, о чем идет речь. Допустим, внучка сама захочет родить дедушку, упростив поиски суррогатной матери. Она даст свою яйцеклетку, туда посадят ядро дедушки. После девяти месяцев беременности дедушка родится. А когда он станет дедушкой, внучку давно похоронят. К тому же при клонировании передаются лишь внешние свойства, и то не на сто процентов. Ядро взрослого организма содержит генетический аппарат, который уже прошел многократные удвоения клеток (у взрослого человека их, как известно, десять в четырнадцатой — десять в пятнадцатой степени). Каждый цикл деления или удвоения хромосомы сопровождается какими-то изменениями в ней. Кроме того, в течение жизни под влиянием канцерогенов, радиации, вирусов происходят различные мутации. Я не говорю уже о влиянии чужой цитоплазмы и суррогатной матери».

В-пятых, никакого искажения генофонда не произойдет. Клоны никогда не займут место детей, рожденных естественным путем. Только в плохих книжках клонов производят на фабрике, выращивают в специальных капсулах, закачивают в них мнимую память, обучают во время сна и роста и затем выпускают в мир в людм необходимом для дела возрасте. Те клоны, которые скоро появятся на свет, окажутся розовыми пухлыми младенцами, они будут жить в любящей семье и учиться в обычной школе. Так что, по большому счету, клон ничем не будет выделяться из толпы сверстников. Если вы поставите их всех в ряд, как для фотосъемки, то не сможете на глазок определить, какой ребенок был зачат «дедовским способом», а какой появился на свет в результате клонирования. Клон не будет отличаться ни внешнестью, ни чертами характера, ни интеллектом. Это только в научно-фантастическом кинематографе кло-

ны хитры, коварны и ненавидят обычных людей. Да и чем, собственно, может отличаться клонированный человек от неклонированного? Лишь методом зачатия. Но это такие пустяки!

## Почему же бьют тревогу журналисты?

Скорее всего, это чисто психологические причины. Когда впервые были проведены успешные эксперименты по искусственному оплодотворению, сколько копий было сломано журналистами и политиками! Писали, что «пробирочные» дети окажутся нежизнеспособными, что их появление на свет противоречит естественному развитию природы, что ребенок, рожденный от «чужого» семени, будет восприниматься одним из родителей как чужой, как приемыш. Но ничего подобного не случилось. А многие бездетные пары получили надежду иметь детей. И это прекрасно! Сегодня искусственное оплодотворение стало вполне обычной медицинской услугой.

Пройдет, я думаю, и первая волна страстей по клонам, перестанут журналисты муссировать эту тему и нагнетать страх, проблема утратит свою актуальность. Может быть, первые клонированные дети и будут находиться под пристальным вниманием прессы, но когда их количество превысит сотни и тысячи, о них забудут. Точно так же, как забыли о «пробирочных детях».

Но пока еще клонирование — «горячая» тема. И кипят страсти.

Первое возражение (кстати, из самых обоснованных) заключается в том, что технология клонирования еще не слишком хорошо освоена, что ученые

часто работают «вслепую», что не прослежено развитие нескольких поколений потомков клонированных животных, а поэтому технологию пока еще рано применять на человеке. Что ж, с этим можно согласиться. Но, к сожалению, опыт клонирования, полученный в результате работы с животными, пусть даже многолетней, невозможно применить для клонирования человека в абсолютно неизменном виде. Опыт клонирования людей сможет появиться только в результате клонирования людей. И рано или поздно это произойдет. Одни страны запретили клонирование, другие объявили мораторий, но все же работы по клонированию людей уже ведутся. Будет лучше, если первыми результат получат те ученые, которые смогут потом отслеживать процесс, а не сумасшедшие сектанты, мечтающие создать клонов Гитлера. Есть и такие.

Количество клонов, даже если их будет рождаться по сотне в год, все равно останется микроскопическим в масштабе человечества. А потом, ведь вряд ли отразилось бы на генетическом разнообразии существование у кого-то из людей «неучтенного» младшего брата или брата-близнеца.

Часто спекулируют и на теме монстров, которые якобы могут появиться в результате клонирования. Но создание людей «новой расы», или людей с измененным геномом, не входит в планы ученых. Напротив, пока речь идет лишь о простом копировании обычных людей. О модификации структуры генов генетики знают еще слишком мало, этих знаний недостаточно для создания сверхчеловека, так что появление подобных личностей миру в ближайшее время не грозит.

Некоторые журналисты, а также и представители научного мира видят опасность в том, что из сотни

клонированных клеток оказывается жизнеспособной лишь незначительная часть, то есть львиная доля эмбрионов погибает. Никто не знает, говорят они, сколько клонированных эмбрионов погибнет во время вынашивания, а вполне вероятно, что будут рождаться мертвые младенцы. Стопроцентной гарантии успеха никто дать не сможет. Но нет ее и при обычной беременности. Какая-то часть эмбрионов погибает ежегодно до родов, какая-то часть детей рождается мертвыми. Их никто не клонировал. Так, может быть, запретить рождение обычных детей?

Существует мнение, что первыми клонируют себя всякие нехорошие люди вроде преступников-миллионеров, террористов, диктаторов и прочих человеконенавистников. Но я уже говорил, что у клона ровно столько же возможностей стать плохим человеком, сколько у обычного ребенка. И даже при использовании ДНК Гитлера может родиться совершенно нормальный ребенок, из него вырастет гуманист и будущий лауреат премии Мира. А из обычного ребенка можно вырастить монстра и диктатора. И вряд ли стоит всерьез опасаться, что первым захочет себя клонировать Саддам Хусейн. У него и без клонирования есть родные дети, которые явно продолжают политику отца. А пока на теме клонирования спекулируют разные слегка неадекватные личности. Например, как сообщает журналист Сергей Баженов, эту идею подхватил проживающий в Англии египтянин Мохаммед аль-Файед. Так он решил отомстить правительству Англии, не желающему предоставить ему гражданство. После смерти он хочет мумифицировать свое тело и получить собственного клона. Пресс-секретарь сумасшедшего миллиардера созвал репортеров и заявил: «Мы выведем из г-на аль-Файед а сотню маленьких клонов,

которые будут преследовать до скончания веков министра внутренних дел Джека Стро и весь столь гордый британский истеблишмент». Кроме того, он еще и пообещал, что мумия аль-Файеда будет выставлена в универмаге «Хэрродс», владельцем которого является этот миллиардер. Но даже если египтянин и осуществит свой план, большого вреда не будет ни от его мумии, ни от его клона. Ну, вырастет еще один аль-Файед. Возможно, он будет менее неадекватен.

Особенно истерично звучат голоса тех, кто считает, что клонов тут же разберут на органы. Но гораздо дешевле вырастить необходимый орган для трансплантации, чем растить для этой цели своего клона. И это мнение только сеет напрасную панику. Если вы возьмете милицейскую статистику, то обнаружите, что обычные дети «на запчасти» стоят в странах третьего мира и бывшего СССР такую смехотворную сумму, что пока существуют подобные государства, не потребуется никаких собственных клонов. К тому же не все пациенты могут ждать девять месяцев и еще какое-то количество лет, чтобы заменить свое изношенное сердце, почки, желудок, легкие... Обычно при тяжелых болезнях счет времени идет на месяцы, а то и на дни.

А уж испытывать ужас при мысли, что будут клонировать только знаменитостей и скоро в уездном городе N появятся на улицах десятки девочек-ТАТУ или сотни Малининых, может только наделенный слишком буйным воображением человек. Не появятся. Хотя бы потому, что знаменитости должны будут дать разрешение на клонирование своего двойника, а потом, уездному городку N такая судьба не грозит, пожалуй, лет пятьсот. Через полтысячелетия вряд ли кто-то будет помнить о ТАТУ или Малинине. К то-

му же все сложные вопросы, связанные с разрешением-запрещением клонирования, гораздо проще решить в законодательном порядке.

Не остались в стороне от обсуждения клонирования и политики. Я приведу отрывок из выступления норвежского политика Хьелле Марти Бундевика: «Когда мы научимся идентифицировать те „кирпичики" наследственного материала, которые называются генами, мы сможем изменять все живое. Но готовы ли мы отвечать перед будущими поколениями за те последствия, которые принесет нарушение естественного жизненного баланса и которых мы сегодня не знаем? И готовы ли мы к появлению еще одних — на сей раз „биоинженерных" — границ?»

Коммерциализация достижений биотехнологий проведет такие границы между странами и людьми, по сравнению с которыми установленные ныне границы покажутся детскими сказками. Патентование различных форм жизни — естественное стремление тех, кто вкладывает сегодня значительные средства в развитие геной биоинженерии. Вот один лишь пример из Норвегии. На севере этой страны, в одной из горных долин, обнаружен гриб, который содержит вещество, увеличивающее шансы на благополучный исход операций на сердце. Одна из транснациональных корпораций защитила это вещество патентом. Фактически сегодня это — патент на жизнь. Богатые люди могут позволить себе оплачивать лекарства, в стоимость которых включена и стоимость дорогостоящих научных экспериментов в области биотехнологий. А бедные? Или другой пример, в котором смыкаются воедино риски био- и информационных технологий. Сегодня все большее распространение приобретает генетическое тестирование детей на ранних стадиях зародышевого

развития. С одной стороны, это открывает громадные возможности генетической коррекции на самых ранних стадиях развития плода. Но с другой — возникает возможность „выбраковки“ негодных „экземпляров“, не соответствующих чьим-то представлениям о „чистоте расы“. Или — опасность дискриминации тех, у кого обнаружены потенциальные отклонения в здоровье. Если эти данные будут занесены в электронную базу данных, то любой человек может столкнуться с отказом в страховке или отказом в приеме на работу только потому, что кто-то решит, что данная потенциальная болезнь (которая у человека может и не развиваться) не дает ему оснований претендовать на работу, страховку, учебу... Желаем ли мы создать общество, в котором люди будут разделены на граждан первого, второго и третьего сорта?

Стремительное развитие технологий налагает на нас особенную ответственность. Мы не имеем права искать только экономической выгоды от проникновения новых технологий в нашу жизнь. Мы все должны исходить из основополагающих моральных норм и этических ценностей, которые общество должно защищать и развитию которых способствовать».

Как видите, аргументы все те же: клоны вытеснят людей и не всем будет клон по карману, а это дискриминация. Одно другому противоречит. Для того и созданы политические лидеры, чтобы смешивать несовместимые понятия в единый компот. Но попробуйте перечитать этот текст еще раз... Не правда ли, слышится что-то знакомое: генетика, продажная девка буржуазии... Только теперь к ругательному слову генетика прибавилось «страшное» слово «клонирование».

На самом деле ученые гораздо более осторожны, чем кажется незнающему человеку. Если речь зашла о клонировании человека, то в целом технологический процесс для эксперимента уже достаточно безопасен. И аргументы против клонирования снимаются один за другим. Но когда все аргументы «против» при внимательном рассмотрении рассеиваются как дым, оппоненты выкладывают свой последний, убойный козырь: это противоречит человеческой природе...

### О самом сильном аргументе

Этот самый сильный аргумент — наиболее уязвимое звено в рассуждениях тех, кто не принимает клонирования. И вот почему. Мы договорились, что клон — это практически идентичная копия человека, предоставившего для процедуры свою ДНК. Это человек, «скопированный» с матрицы дословно. И тут мы сталкиваемся с таким совершенно замечательным, широко известным фактом, как рождение от одной матери двух, трех, четырех и даже семи абсолютно одинаковых детей. По определению, все эти вопящие младенцы получены в результате естественного клонирования, когда-то задуманного природой. Все они — клоны одной яйцеклетки, создавшей некоторое количество копий.

Интересное замечание: количество двоен и троен увеличивается в геометрической прогрессии во время войн, национальных бедствий и катастроф, когда погибает значительная часть населения. Это явление хорошо известно (правда, мало изучено). Но аналогичные контролируемые подвижки численности наблюдаются не только у людей. В годы, следующие

за теми, когда большая часть популяции погибает в результате эпидемий или голода, при наличии достаточного количества пищи животные продуцируют гораздо больше детенышей, чем в спокойное время. У женщин в период войн начинает рождаться не только больше мальчиков (результат гибели мужчин), но больше мальчиков-близнецов. Природа жестко контролирует и поддерживает на определенном уровне численность популяции. Зоологи давно вычислили, сколько животных одного вида могут существовать на квадратном километре территории. Существуют схемы оптимальной численности для волков, лисиц, львов, тигров, птиц и прочих зверушек. Для человека никто таких схем не составлял. Но они созданы самой природой. И природа поддерживает оптимальное видовое равновесие, снижая или увеличивая численность каждой популяции!

Так вот, в тяжелые годы у человека включается пока еще ясно невыявленный центр управления в мозге, откуда подается команда на дубликацию уже существующего эмбриона, и происходит его деление. Копии этого эмбриона не погибают. Так появляются на свет однойяйцевые близнецы, те самые, которые похожи друг на друга как две (а то и три, четыре...) капли воды. Давно уже отмечено, что наряду с генетической предрасположенностью к рождению близнецов необходим еще и внутренний стимул, какая-то психологическая подоплека. Если этой подоплеку нет, то эмбрионы-дубликаты рассасываются. Неоднократно сообщалось о фактах, когда ультразвуковая диагностика показывала наличие двух эмбрионов в начале беременности. Но на свет появлялся только один ребенок. Второй эмбрион к концу беременности исчезал. Объяснить, почему так происходит, нелегко. Но что это явление

связано с психологическим состоянием беременной женщины, соглашаются все.

Многие народы считают появление близнецов добрым знаком. Пример тому — статья Александра Просветова, опубликованная в журнале «Эхо планеты» в 1990 году. «Молодая африканка, преградившая мне путь в оживленном центре крупнейшего города Бенина — Котону, держала за руки двух похожих друг на друга мальчишек. „Близнецы, месье“, — изрекла она негромко и выжидательно уставилась на меня. „У вас замечательные малыши“, — отозвался я. Но комплимента было явно недостаточно. „Близнецы, близнецы...“ — настойчиво повторяла женщина, и в голосе слышались недоумение и упрек. В конце концов, она что-то недовольно проворчала в адрес „бестолковых белых людей“ и, подхватив детей, устремилась на противоположную сторону улицы, где припарковывался легковой автомобиль. Сидевший за рулем бенинец тотчас же извлек из кармана пару мелких монет и протянул их малышам.

Позже знакомые бенинцы объяснили смысл этого эпизода. От них я узнал, что на юге Бенина в близнецах видят добрый знак свыше, считают, что они обладают волшебной силой. Вот почему при встрече их принято одаривать. Воистину: не родись красивым, а родись близнецом!

Как считают жители этого района, покровитель близнецов бог Хохо находит воплощение в прочно соединенных попарно горшочках. Такие конструкции выставляют около жилищ, где рождаются двойни. Ежегодно вокруг них устраивают ритуальные церемонии в честь здравствующих близнецов и в память об умерших.

Особо почитают близнецов народности гун и йоруба, населяющих север Бенина и запад Нигерии.

В семьях гун для них не выбирают имена: мальчикам суждено зваться Зинсу и Сагбо, а девочкам — Зинуэ и Тете. Всеобщим уважением пользуются матери близнецов. Показательно традиционное приветствие в их адрес: „Оку ахохо джи то", что означает: „Здравствуй, мать народа".

Появление на свет близнецов у народности гун обставлено множеством обрядов. Для младенцев и матери отводят отдельную циновку. Никто из мужчин, включая отца, не смеет прикоснуться к ним в течение трех месяцев. По истечении этого срока устраивается замысловатая церемония под руководством женщины, родившей когда-либо двойню. Детей торжественно перекаладывают с циновки на кровать, а их родители, одетые во все белое, подстригают себе волосы и ногти, которые на протяжении трехмесячного периода они были обязаны отращивать. На следующий день происходит пиршество, для которого мать новорожденных, не жалея денег, покупает все, что ей попадется на рынке.

У йоруба существует поверье, что близнецы приносят семье удачу и достаток. Удивительно, но факт: природа будто по заказу сделала населенный йоруба нигерийский городок Игбо-Ора, что в 130 километрах к северу от Лагоса, настоящей „мировой столицей" близнецов. Там они встречаются во многих семьях. Сколько ни ломают ученые головы над этим явлением, понять его причину не могут. Отметены как безосновательные версии об особом составе местной воды и воздействии преобладающей у йоруба в пищевом рационе маниоки — распространенного в Африке растения с высоким содержанием крахмала. Между тем в 1987 году из каждой сотни новорожденных в Игбо-Ора восемь появились на свет вместе с братом или сестрой, а за первую половину

1988 года этот показатель достиг 44, к восторгу родителей и досаде властей, озабоченных тем, как снизить прирост населения. (Численность жителей в Нигерии — самом населенном государстве Африки — перевалила за 110 миллионов.)

Но не везде близнецам рады. Если на юге Того у народа эве их рождение расценивается как милость судьбы, то на севере этой западноафриканской страны у народа бас сари в нем усматривают козни злых духов. Из двух близнецов жизнь оставляют лишь одному — более крепкому физически, а в случае рождения разнополых детей — мальчику. При повторном рождении близнецов у одной и той же женщины смерть ожидает обоих младенцев.

Словом, кому — счастье, а кому — горе».

Разве появление близнецов — не успешно осуществленный природой эксперимент по клонированию человека?..

## **Чем близнецы отличаются от детей-одиночек**

Продолжая начатую тему, хочется сказать еще несколько слов. Итак, у разных народов на протяжении человеческой истории к близнецам было особое отношение. В Японии, например, их боялись. Если женщина рожала близнецов, их скидывали со скалы. У древних индийцев, в Ассирии, Вавилоне, Египте, Абиссинии рождение близнецов часто рассматривалось как последствие нарушения супружеской верности. В Европе вплоть до средневековья мать близнецов обвиняли в сожительстве с дьяволом. И только в последние века отношение к близнецам изменилось — общество наконец-то признало, что это точно

такие же люди, как и все остальные. Предубеждение и страх сменились интересом. Проблему близнецов стала изучать медицина. Однако, несмотря на то что по этой теме собрана колоссальная статистика, написано множество статей, тайна рождения близнецов до сих пор не раскрыта. Нам так и не стало понятнее, почему же в одних случаях появляются на свет близнецы, а в других рождается ребенок-одиночка, хотя на раннем этапе беременности регистрировалось два плода.

Немецкий психолог и социолог В. Фридрих в книге «Близнецы» рассказывает о женщине, которая в течение шести лет ежегодно рожала по двое близнецов, а в США в конце XIX века одна женщина рожала шесть раз двоих близнецов, шесть раз — троих и трижды — четверых. Из сорока двух детей в живых остались двадцать два. Самой многодетной матерью в мире традиционно считается пятидесятишестилетняя аргентинка Леонтина Эспиноза, родившая сорок пять детей. Ее первое дитя появилось на свет, когда молодой матери было всего четырнадцать лет. Позже она неоднократно рожала по двое и по трое близнецов. Австрийка фрау Шейнберг шестнадцать раз рожала двойню, семь раз — тройню, и четыре раза — четверых детей. Много лет в одной из клиник нашей страны находилась под наблюдением женщина, у которой родилось шесть двоен, семь троен и четыре четверни — всего сорок девять детей.

В книге А. П. Башуцкого, которая вышла более ста лет тому назад, рассказывается о крестьянине Якове Кириллове, жившем в XVIII веке. Его первая жена четырежды рожала четверых детей, семь раз приносила тройню и десять раз — двойню. Вторая жена Кириллова один раз родила троих детей и шесть

раз — двойняшек. Крестьянин Федор Васильев, также дважды женатый, четыре раза становился отцом сразу четверых детей, девять раз — троих и двадцать два раза — двоих.

Замечено, что частота многоплодия у женщин возрастает в зависимости от возраста. Молодые намного реже рожают близнецов, чем женщины после тридцати лет. Понятно, что эти факторы взаимосвязаны — ведь шансов оставить многочисленное потомство гораздо больше у восемнадцатилетней матери, чем у сорокадвухлетней... Интересную статистику дают и наблюдения над бесплодными женщинами, прошедшими курс гормональной терапии. У них после приема лекарств резко увеличивается способность к рождению «клонированных» детей. Например, по сообщениям английских врачей, в 1969 году в одной из клиник зарегистрировано появление на свет после гормональной терапии двоих, троих, четверых и шестерых близнецов. Четыре случая рождения близнецов из двенадцати — таково общее число женщин, проходивших там курс лечения.

Но что заставляет эмбрион создавать свою копию? И что заставляет во множестве случаев эту уже формирующуюся копию уничтожаться? Исследования беременных женщин при помощи ультразвука показали, что случаев эмбрионального деления гораздо больше, чем считалось ранее. Американский доктор Луис Кейт, например, считает, что двойное зачатие имеет место не менее чем в двадцати процентах случаев, а вовсе не в одном из девяноста, как о том можно судить по статистике рождаемости. Но к пятому месяцу беременности «клон» эмбриона как бы рассасывается, уничтожается внутри матки. Иногда это рассасывание происходит не до конца. Именно

этим и объясняется обнаружение у некоторых людей во время операции «лишних деталей». Например, у оператора станции техобслуживания в Айдахо Ника Хилла при трепанации черепа нашли нерастворившиеся остатки костей, кожи и волос его близнеца, у Эмили Роллсон — кисту с неразвившимися частями скелета и зубами нерожденной сестры, у многих людей, считавших, что они никогда не имели брата или сестру, обнаруживали подобные кистоидные включения. Это все следы «растворившихся детей», которые не полностью исчезли во время беременности.

Врачи пришли к выводу, что уничтожение одного из близнецов происходит двумя способами: либо плацента эмбриона бесследно поглощается организмом матери, либо второй эмбрион поглощается наиболее сильным соперником. В первом случае на свет рождается один здоровый малыш. Во втором — в организме выжившего ребенка долгие годы могут храниться зародышевые «остатки». Этот факт ученые назвали эмбриональным каннибализмом. Во время вынашивания сильный эмбрион «захватывает» и поглощает менее жизнеспособного соседа. Кто-то из эмбриологов назвал этот акт «поедания» формирующегося младенца рудиментарным инстинктом борьбы за существование. Известно, что в природе рождение крупными млекопитающими нескольких детей снижает способность вида к выживанию (велика вероятность неудачных родов, осложнено выращивание молодняка, не хватает корма и т. п.). Природа включает этот механизм формирования двоен и троен только в пиковых ситуациях. Однако вполне вероятно, что изначально на генетическом уровне заложено формирование нескольких эмбрионов, но на поздних этапах беременности включается «защитный» механизм — и лишние дети рассасываются, не родив-

шись. Иными словами: все или почти все люди изначально имеют собственных клонов. Только в одних случаях эти клоны поглощаются до родов, а в других — благополучно донашиваются, и тогда рождаются близнецы. Существуют и жизнеспособные эмбрионы, которые срачиваются на стадии вынашивания, это — сиамские близнецы. Они появляются в результате позднего деления монозиготных эмбрионов. В одних случаях, если не образовалась единая кровеносная система, удается их разделить, в других, когда срачивание зашло слишком далеко, это невозможно. Но рождение таких детей — сигнал, что во время беременности процесс пошел неправильно. А обычно при многоплодии рождаются нормальные дети без каких бы то ни было дефектов.

«Деда Мороза и Снегурочку малыши не признали — в их возрасте это простительно. Но новогодние подарки от сказочных жителей зимнего леса приняли с явным удовольствием. Миша, усевшись под елкой, тут же принялся деловито изучать присланную из США автомашину, а Ронни — плюшевого коалу из Австралии. А их родители Галина и Вячеслав Сахаровы вместе со старшей дочкой десятилетней Юлей стали разбирать целый мешок новогодних поздравлений, адресованных братьям буквально со всего света.

Впрочем, обильную зарубежную почту Сахаровы получают вот уже больше года.

Сумка почтальона, приходящего в этот дом на Абрамцевской улице, потяжелела чуть ли не на другой день после 8 декабря 1987 года. На родившихся тогда у Галины Сахаровой малышей сбежался смотреть весь роддом: при одинаковом росте пятьдесят один сантиметр вес три и три с половиной килограмма — размеры для близнецов прямо-таки богатырские.

— Тут по радио объявили: в Вашингтоне Михаил Сергеевич Горбачев и Рональд Рейган только что подписали Договор о ликвидации ракет, — вспоминает Галина. — Вопросы, как назвать сыновей, уже не было.

Не испытывал никаких сомнений на этот счет и узнавший сразу о двух счастливых новостях Вячеслав. Он тут же помчался на телеграф и отправил телеграммы в Белый дом и в советское посольство в Вашингтоне: „8 декабря у нас родились сыновья-близнецы. В честь подписания исторического советско-американского договора мы решили назвать их Михаилом и Рональдом. Надеемся, что наши дети будут всегда жить под мирным небом, под знаком добрых отношений двух великих держав. Галина и Вячеслав Сахаровы"».

А. Зайцев (Социалистическая индустрия, 1988, 31 декабря)

Итак, мы видим, что есть «правильные» и «неправильные» близнецы. Если новорожденные развились из двух яйцеклеток, они имеют разный генетический набор. Не дает «чистых» близнецов-клонов и оплодотворение «с задержкой». При этом процессе в создании эмбрионов участвуют одна раздвоившаяся яйцеклетка и два сперматозоида. И только в единственном случае, когда уже «готовый» эмбрион начинает деление, рождаются дети с идентичным генетическим набором, то есть клоны.

Научный сотрудник Института общей и педагогической психологии АПН СССР Виктор Владимирович Семенов пишет: «Уже сегодня ясно, что индивидуальность каждого человека определяется не только средой, внешними воздействиями, но и наследственностью, неповторимым сочетанием генетических факторов. Для решения многих научных проблем, в частности, что человеком унаследовано,

а что привнесено средой, отличной моделью служат близнецы. Так, изучение близнецов, имеющих одинаковый набор генов, что означает их сходство по наследственным факторам, показало, что „генетических" преступников не бывает. Много разгадано и другого, хотя близнецы все еще таят в себе немало загадок. Как объяснить, например, поразительные сходства в их поступках, даже когда они живут далеко друг от друга».

Бриджит и Дороти Лоуз были разлучены вскоре после рождения и не виделись тридцать четыре года. Однако когда женщины встретились, оказалось, что обе они носят по семь колец, а на запястье — часы и браслет. Совпали и некоторые детали их жизни, даже имена детей: первая женщина назвала сына Ричард Эндрю, а дочку Карен Луис, сын второй носил имя Эндрю Ричард, а дочь — Катерина Луис.

Родившиеся в Берлине Эрика и Герда Вагнер потеряли друг друга во время войны и встретились только через сорок четыре года. Сходств в их биографии оказалось немало: у обеих летом 1992 года был вырезан аппендикс, а в 1969 году прооперирована грудь, обе страдали приступами мигрени. Герда родила семерых детей, Эрика семь раз была беременна. У обеих неважное зрение, обе любят оперетту, коротко стригут волосы, предпочитают носить брюки и пуловеры...

Родные братья, американцы Джим Льюис и Дим Спрингс, разлученные из-за развода родителей еще в младенчестве, встретились лишь спустя тридцать лет и выяснили, что оба были женаты второй раз, первых жен звали Линда, вторых — Бетти, у обоих были собаки по кличке Той, оба курили сигареты одной марки, в школе терпеть не могли грамматику и

математику, оба в одном и том же возрасте прибавили сразу по пять килограммов и так далее...

Луис Кейт, специалист по проблеме близнецов, называет, например, случай, когда одна из сестер-двойняшек погибла в авиакатастрофе над Канарскими островами. Как позже выяснилось, вторая сестра в это время почувствовала внезапно страшную боль, ее тело «словно начало полыхать огнем»...

У семнадцатилетних близнецов Джонатана и Джейсона Флойда, живущих в английском городе Веймуте, почти одновременно обнаружили аппендицит. Сначала попал на операционный стол Джонатан, а ровно через двадцать четыре часа — Джейсон, находившийся в это время примерно в пятистах километрах от брата, в другом городе.

Энтони Хобс не видел своего брата-близнеца несколько лет. Они даже не перезванивались. Энтони был так занят работой в фирме, что не имел ни часа свободного времени. Поэтому сильные боли в груди он сразу связал с переутомлением и обратился к своему врачу. Однако тот не нашел никаких отклонений. Каково же было удивление Энтони, когда ему позвонила жена брата-близнеца и сообщила, что тот попал в автомобильную аварию и получил повреждение грудной клетки. Грудь у Энтони Хобса болела именно в том месте, где у его брата был перелом ребер.

Наблюдения профессора Гейдельбергского университета Фридриха Фегеля показали, что у однояйцевых близнецов, даже разлученных в раннем возрасте, абсолютно сходны электроэнцефалограммы (ЭЭГ), то есть графически выраженная активность головного мозга. Периоды сна, прием алкоголя, стрессовые ситуации и прочее отражаются на ЭЭГ близнецов сходным образом, благодаря их

биохимическому и биофизическому, на молекулярном уровне, сходству.

«Ценность близнецового партнера для со-близнеца с самого рождения так высока, — сообщают наблюдающие близнецов врачи, — что отношения в близнецовой паре можно охарактеризовать как симбиотические (D. Ortmeyer, 1970). Если у одиночно рожденного ребенка основной проблемой является преодоление симбиотических связей с матерью, то близнецы должны решить еще одну не менее серьезную проблему — „отграничить“ себя от своего партнера по близнецовой паре, причем чем больше сходство, тем более сложной задачей это становится. Даже крохотный младенец, еще не научившийся передвигаться, каким-то удивительным образом умудряется повернуться в кроватке так, чтобы быть как можно ближе к своему близнецу. Он тянет к нему ручки, прислушивается к его дыханию, может сосать его пальчики и др. Характерным явлением для близнецов бывает употребление местоимения „мы“ вместо „я“, они позже узнают себя на фотографии, в зеркале, позже одиночно рожденных начинают употреблять собственное имя, откликаются не только на свое, но и на имя близнеца,, Развитие личности близнецов, обретение ими чувства собственной идентичности, характеризующиеся отделением себя от других, овладением схемой тела, во многом зависят от характера взаимоотношений в одной близнецовой паре, от того, как они воспринимают себя и друг друга...»

Иными словами, близнецы, живущие рядом, в одной семье, разделяют навыки и умения между собой, словно являются единой личностью.

Ученые выделяют в паре близнецов и разделение ролей: один из них берет на себя функции лидера, другой — совести; один активен и направлен вовне,

другой пассивен и не нуждается во внешнем мире. Известны случаи, когда один близнец становился для своего брата или сестры посредником в общении с другими людьми. Второй ребенок не умел (или не видел необходимости?) учиться этому, он общался только со своим «переводчиком» и очень часто на своем языке. Так, однояйцовые близнецы Катя и Маша полностью разделили свои навыки: Катя умела писать, но не умела считать, а Маша не умела писать, но умела считать. Созданием собственного языка близнецы ставят барьер между собой (двумя) и внешним миром. Иногда эти языковые барьеры приводят к тому, что близнецы вообще отказываются от общения с другими людьми. Однако они не чувствуют себя ущемленными. Им вполне хватает общения друг с другом. Для этого общения часто вовсе не нужны слова: близнецы понимают друг друга на каком-то ином уровне, минуя вербальный ряд. Эта особенность близнецов нередко мешает им в жизни. Например, взрослые близнецы тяжело переживают разлуку друг с другом, они не могут работать в разных местах, служить в армии, если не попали в одну часть, им трудно обрести спутника жизни. Все это свидетельствует о том, что многие близнецы воспринимают себя единым целым, одной личностью. Конечно, не обязательно, что любая близнецовая пара так жестко разделяет свои навыки и приоритеты. Взаимоотношения внутри такой пары могут развиваться по четырем сценариям:

- соперничество, ведущее к отдалению близнецов друг от друга;
- взаимодополняющее (комплементарное) соподчинение, ведущее к сближению близнецов и их взаимозависимости;

- равноправие;
- конформность, приводящая к полному сходству установок близнецовых партнеров.

Удивительно, но неразделенные близнецы, благодаря «сортировке функций», имеют больше различий, чем разлученные в раннем возрасте. Люди, вынужденные расстаться со своей второй половинкой, почти дословно цитируют судьбу друг друга. Именно у них совпадают время и характер болезни, количество детей, имена супругов и клички домашних животных, именно они одеваются в соответствии с «общим вкусом» и предпочитают одни и те же блюда. Даже если какие-то способности ребенка-близнеца остаются нереализованными, они все равно дают о себе знать.

Разлученные в раннем детстве сестры-близнецы Тамара и Саша не знали о существовании друг друга. Потеряв Тамару во время войны, мать разыскала ее только спустя тридцать лет. Девочку удочерила крестьянская семья, она воспитывалась в деревне, окончила семь классов и работала дояркой. Саша, которая росла с матерью, после школы стала сначала студенткой Института имени Репина, а потом с успехом работала архитектором. Когда молодые женщины встретились, выяснилось, что неграмотная Тамара тоже имеет пристрастие к изобразительному искусству. С гордостью она привела свою настоящую мать и сестру в сарайчик, где хранилась ее «коллекция» — выдолбленные из дерева ложки, блюда, украшенные грубой, но самобытной резьбой. На досуге Тамара любила помечтать, как она украсит новый дом, который несколько лет уже строил ее муж. Кстати, мужа Тамары звали Егор, а мужа Саши — Георгий.

## Жила-была овечка...

Но вернемся непосредственно к нашей теме. Все споры и страхи, связанные с клонированием, появились после удачного эксперимента Йена Вилмута, которому удалось клонировать безвестную шотландскую овечку по кличке Долли. До этого умели уже проделывать подобный фокус с лягушками. У нас тогда еще — в Советском Союзе — группа ученых клонировала мышку Машку.

Почему же именно клонирование Долли вызвало такой шум? В чем-то этот шум вызван искусственно, ведь технология клонирования во всех трех случаях отличается только деталями. А факт остается: да, это создание рукотворной жизни, да, это вмешательство в основу всего живого — генный аппарат. Но почему общество «проглотило» крысу и лягушку, не поперхнувшись? Почему клонирование овцы заставило серьезных политических мужей предвещать конец света? Я думаю, ответ простой. Ни лягушка, ни крыса не представляют для людей, далеких от науки, большого интереса или ценности. Лягушкой больше, лягушкой меньше... А овца — животное сельскохозяйственное, полезное, крупное к тому же. После овцы на очереди и сам венец природы.

Чтобы вы поняли суть эксперимента Вилмута, я попытаюсь объяснить, как вообще происходит процесс клонирования. С растениями человек проделывал эту операцию не менее четырех тысячелетий. И ни у кого это не вызывало ни малейшего протеста. Клонирование растений называется в сельском хозяйстве разведением отводками, глазками, почками, черенками. Если у вас есть садовый участок, вы и сами много раз клонировали растения. А если вы

пробовали прививать свои яблони или груши, плотно прибинтовывая черенок одной ветки к другой, так вы занимались еще и селекцией, или гибридизацией, иначе — улучшением свойств дерева. Но растения устроены гораздо проще животных. У животных размножение происходит половым путем, то есть, чтобы получить кролика, нужно иметь женскую и мужскую хромосомы, яйцеклетку и сперматозоид. Если нет двух носителей информации — процесс не пойдет.

Чтобы создать малютку Долли, Йен Вилмут взял эмбриональную яйцеклетку овцы одной породы и донорское ядро клетки молочной железы другой взрослой (шестилетней) овцы. Академик РАМН Геннадий Сухих и член-корреспондент РАМН Вадим Репин в книге «Медицинская клеточная биология» пишут: «Схема эксперимента выглядела следующим образом. Донорские клетки выделяли из эпителия молочной железы сукотной шестилетней овцы породы Finn Dorset. Клетки эпителия молочной железы выращивали в „бедной“ питательной среде (содержащей в пять раз меньше концентрации всех компонентов). В этих неблагоприятных условиях ядра дифференцированных клеток полностью переходили в неактивное состояние. Этот способ репрограммирования ДНК соматических клеток в дефицитной питательной среде был первым важным открытием шотландских ученых. С помощью суперовуляции получали десятки неоплодотворенных яйцеклеток овцы породы Scottish Blackface. Из яйцеклеток с помощью микроманипулятора удаляли пронуклеус. Яйцеклетку без ядра и эпителиальную „голодную“ клетку присасывали к концу микропипетки. Когда две клетки образовывали плотный контакт, пропускали электрический разряд. Первый электроразряд приме-

нялся для слияния двух клеток, второй был необходим для запуска дробления клетки. Использование электрического разряда для слияния и запуска развития явилось вторым важным методическим новшеством лаборатории. (Авторы получили патент на метод слияния и клонирования химерных искусственных зародышевых клеток.)»

Долли была первой. Через четыре месяца после ее рождения появилось на свет еще пять овец из выращенных искусственно половых клеток.

В июне 2000 года специалистам удалось получить успешные клоны овец с измененной ДНК. Шотландские ученые смогли осуществить клонирование, при котором генетический материал клона был «подправлен» в лучшую сторону. Так появилась на свет не то дочь, не то сестра, не то дублер Долли — овечка Полли, несущая в себе человеческий ген.

А в марте 2000 года удалось клонировать свиней. В научно-исследовательском центре появились на свет пятеро здоровых поросят. Считается, что клонировать свиней труднее, чем овец или коров, потому что нужно иметь несколько здоровых эмбрионов (свиньи не рожают по одному поросятку). Но клонирование свиньи — очень важный факт для науки, ведь внутренние органы этого животного очень подходят для трансплантации людям. Нужно только генетически замаскировать «свиной подарок», чтобы организм человека его не отторгал. Работы в этом направлении уже ведутся: ученые изучают ген, который отвечает за непринятие чужеродных тканей иммунной системой человека. Одновременно делаются опыты по внедрению человеческих генов в хромосомы свиней-клонов. Аналогичные исследования проводят и с применением генной инженерии, пытаясь вырастить свинок без мешающего гена.

Сегодня существует несколько методик клонирования. Основные — близнецовое деление и пересадка клеточного ядра.

При близнецовом делении клетки первичного эмбриона разделяют на ранней стадии развития (когда существуют еще две, четыре или более клеток). В этот период эмбриональные клетки еще многофункциональны, и из них можно получить одинаковые копии существующего эмбриона. Этот способ клонирования почти идентичен естественному процессу образования однояйцевых близнецов, поэтому для ученых малоинтересен (хотя предельно прост).

Другой метод (именно он был использован в эксперименте Йена Вилмута) основан на пересадке клеточного ядра. Впервые подходы к такой процедуре были нащупаны ученым Уилладсеном, который получал эмбриональные клетки из восьми- и шестнадцатиклеточных зародышей телят и овец и вводил их в яйцеклетки с удаленным ядром. Затем «собранные» эмбрионы подсаживались в матку суррогатной матери-кормилицы. Но опыты показали, что метод имеет массу недостатков: генетический материал из «подсаженной» клетки не мог обеспечить полноценного развития зародыша.

Появились отрывочные сведения и о третьем методе, основанном на принципе замещения генетического кода. Теперь воспроизводства клонов животных можно добиться с помощью простой инъекции. В кровь взрослой особи, подлежащей клонированию, вводится так называемый «прыгающий ген» — биологический катализатор, который начинает регулировать построение всей цепочки ДНК вынашиваемого плода. По существующей методике модифицированный ген вводится в яйцеклетку. Новый метод проще и доступнее.

## **Естественные и неестественные мутации**

Создатель первого клонированного животного доктор Вилмут считает, что, «весьма возможно, Долли проживет нормальную жизнь, ничем не отличающуюся от жизни других овец». Правда, если судить по состоянию хромосом, возраст Долли на шесть лет превышает реальный, то есть вместе с информацией о генетическом строении она получила и специальный «пакет данных», где хранится информация о возрасте. Это тот биологический возраст, который соответствует возрасту овцы, предоставившей клетку своего вымени. Ученые давно уже знают, что чем короче так называемые теломеры, тем старше животное или человек. С возрастом длина теломер сокращается — это соответствует началу процесса старения. Так что теломеры Долли точно отвечают возрасту овцы-матрицы. И этот факт вызывал особое беспокойство: укорочение теломер автоматически приводит к уязвимости клеток на генетическом уровне, к мутациям и раку. Но спустя несколько лет после эксперимента страсти немного улеглись, хотя до сих пор звучат встревоженные голоса.

Что касается высокой смертности среди клонированных зародышей (например, Долли была единственной удачной попыткой из двухсот двадцати семи эмбрионов), то, по мнению исследователя Рудольфа Яниша из Массачусетса, она вызвана тем, что зародыши не в состоянии правильно прочесть свой генетический код. Профессор Яниш отслеживал развитие клонированных мышей. Известно, что геном мыши и человека состоит примерно из равного количества звеньев (тридцати тысяч генов). Одни гены в процес-

се создания эмбриона включены, другие — выключены. Это нормально и для клонированных, и для неклонированных животных. Наблюдение шести генов, которые должны быть включенными у любого живого существа, показали, что у клонированных мышей не все они были включены.

Но гораздо хуже, что могут рождаться внешне нормальные животные с генетически запрограммированным разрушением мозга или болезнями иммунной системы, которые проявятся через много лет. Японские специалисты из токийского Национального института инфекционных заболеваний подтверждают: клонированные животные долго не живут и отличаются пониженной способностью бороться с болезнями. Японцы брали для опытов двенадцать клонированных мышей и столько же — рожденных естественным путем. По их наблюдениям, клоны начали умирать через триста одиннадцать дней жизни. За это же время умерла только одна «нормальная» мышь. Такие показатели связаны, по мнению японцев, с тем, что иммунная система не могла бороться с инфекциями и производить достаточное количество нужных антител. Большая часть клонов скончалась от острого воспаления легких и болезней печени.

Итак, сейчас постоянно звучат испуганные голоса, что клонирование даст множество неестественных мутаций. В связи с этим возникает вопрос: а какие мутации считать естественными? Ведь любое новое качество, которое появляется у животных или растений, — это результат нового соединения в старом генетическом аппарате, следовательно — это мутация. Все внутривидовые изменения — это тоже мутации. Когда-то предки зебры были с длинными шеями и без полосок. Но зебре с длинной шеей нелегко бегать, а без полосок среди саванной растительности трудно пря-

таться. За долгое время шея животного укоротилась, а тело стало полосатым, то есть закрепились новые признаки, произошла мутация. До сих пор непонятно, как происходит процесс внедрения новых качеств. По одной версии (дарвиновская теория эволюции), от момента появления первых изменений до полного усовершенствования качеств проходят миллионы лет. По другой теории, зарождение и внедрение новых признаков идет скачкообразно. Какие-то мутации приживаются и становятся отличительной видовой чертой, а какие-то не находят у генов поощрения. Например, у какой-то крокодилихи мог бы родиться мутировавший детеныш с крыльями, но этот признак не смог бы закрепиться, поскольку среда обитания рептилий не предполагает умения летать — им это просто не нужно. По большому счету, естественными являются даже мутации, полученные в результате экстремальных воздействий. Неестественным может быть способ появления мутации, но не она сама. Дегенерация клеток и появление злокачественных опухолей после радиационного поражения — тоже мутация, только не видовая, а мутация клеток организма. Неестественна причина, вызвавшая искажение точной ДНК, но сама мутация вполне естественна: это ответ клеток на лучевое воздействие. Не будет неестественной и мутация у потомков людей, получивших дозу радиации. Это естественная перестройка ДНК, правда дегенеративная. Не все мутации ведут к улучшению вида, хотя, еще раз повторюсь, они происходят по вполне естественным причинам.

Нельзя считать одни мутации (которые помогают нам стать лучше и умнее) естественными, а другие (которые не способствуют уму и здоровью) неестественными. Селекционеры на протяжении веков используют способность растений и животных соз-

давать мутации для выведения новых пород. Например, именно мутации позволили вывести породу свиней, дающую большее количество мяса; именно мутации помогли в создании коров, дающих больше молока; именно мутации привели к появлению морозоустойчивой пшеницы и прочих полезных злаков.

В результате мутаций (при умелом отборе растений) были созданы так называемые сельскохозяйственные и садовые культурные растения. Но почему-то эти мутации принято считать естественными! Хотя, если следовать логике, использование в разведении кошек и собак инбридинга (близкородственного скрещивания) никак не назовешь естественным. Ведь при таком скрещивании выводят потомство от братьев и сестер, сыновей и матерей, отцов и дочерей. У человека подобные отношения в семье называются инцестом и преследуются законом. Вот почему я хочу, чтобы вы поняли: в биологии неприменима моральная оценка мутаций. Все мутации естественные. А вот уж влияние этих мутаций на потомство может быть негативным или позитивным. Причем нередко при ближайшем рассмотрении трудно понять, какая произошла мутация — полезная или вредная. Наверное, если бы тысячи веков назад не произошла случайная перестановка генетических блоков в геноме древнего человека, мы до сих пор бегали бы по джунглям с каменным топором. Именно мутации мы обязаны развитием нашего мозга.

В науке существует понятие кроссинговера, точковой мутации, инверсии. Вот, собственно, пути для мутации генов.

Первый путь — наиболее стандартный. Это обычное перемешивание отцовских и материнских генов при образовании эмбриона. Отцовские и материнские гены имеют единицы наследственности, доставшиеся им от

самых древних предков, и более молодые — например, полученные от прадедушки, который, в свою очередь, получил их от одного из своих предков или у которого в результате ошибки копирования случайно образовалось уникальное сочетание букв нуклеотидного алфавита. Так что в каждом из нас живут гены древние и гены молодые, и все время, при каждом образовании новой жизни, эти гены тасуются и тасуются.

Другой путь — точковая мутация — объясняется самим названием. Это ошибка репликации, сродни опечатке. Например, в книге вместо «луг» напечатано «лук». Изменился смысл? Конечно. Так и при точковой мутации «неправильная буква» нередко полностью меняет значение всей инструкции. В одних случаях это идет на пользу эволюции, в других — во вред.

Кроме такого типа ошибок есть еще инверсия, то есть перестановка целой группы знаков. Иногда часть хромосомы при копировании поворачивается наоборот или просто перемещается в другое место, вклинивается в уже записанную инструкцию для сборки. Оказавшись в новом месте, такой участок сцепляется с соседними генами, и образуются новые качества: квадратный помидор (реальное изобретение генетиков Израиля) или морозостойкий виноград (достижение мичуринцев). Эти новые качества можно получить случайно (ген сам по себе встал не на свое место) или искусственно, методом переноса участка хромосомы в нужное место. Каким бы способом ни было достигнуто это изменение, процесс образования нового растения или животного происходит вполне естественным путем.

В биоинженерии как раз и идет работа с мутацией в результате перестановки или введения чужеродных генов. Нет ничего страшного в «тонких операциях» на уровне клетки и ДНК. На самом деле селекционеры работают со своим материалом «лопатой», а генетики — биологическими орудиями труда, в основном вирусами.

## Фенотип и генотип

Мутации мутациями, но мы, люди, в основном существа социальные. Поэтому все, что вы читали о генетической предрасположенности, — наполовину миф. Достаточно вспомнить массу историй о приемных детях, которых воспитывали в семьях, занимающих определенные социальные ниши. Например, ребенок алкоголиков, принятый во младенчестве в семью трезвенников, вряд ли пристрастится к спиртному. Ребенок от нормальных родителей, попавший в среду наркоманов, имеет больше шансов стать наркоманом. Это общеизвестные факты, подтвержденные статистикой. Вот почему можно клонировать маленьких Адольфов из генетического материала Гитлера, но из этих детей практически невозможно вырастить Адольфа Гитлера.

Социальная ориентация семьи закладывает тип поведения. В человеке воспитуемое стоит гораздо выше наследованного. В целом фенотип подавляет генотип. Всем известно, что маленькие дети одарены талантами. Если эти таланты развивать, могут вырасти будущие художники, поэты, музыканты. Но почему-то в семье инженеров вырастает ребенок, зачастую стремящийся возиться с механизмами, в семье врачей дети выбирают профессию врача, в семье сталеваров сыновья идут работать на металлургический комбинат. А страсть будущего сталевара к рисованию, доктора — к литературе, а инженера — к хоровому пению чаще всего так и остается лишь увлечением детства. Требуется слишком высокая одаренность вкупе с нонконформизмом, чтобы талант не погиб, если его не пестуют. Вот почему все случаи, когда из «простых» семей выходили люди искусства, связаны с очень высокой степенью одаренности.

Тут мы обращаемся к интересной теме — фенотипу. Если генотип — это то, что записано в нашей ДНК, иными словами строение нашего тела, особенности психики, уровень эмоциональности и т. п., инструкции, параметры для сборки, то фенотип представляет собой совокупность свойств, которые формируются в результате взаимодействия генотипа и внешней среды.

Доктор Докинз пишет: «С любой разумной точки зрения естественный отбор не действует на гены непосредственно. ДНК окутана белком, запеленута в мембраны, защищена от внешнего мира и невидима для естественного отбора. Если бы отбор пытался непосредственно выбирать молекулы ДНК, то ему едва ли удалось бы найти для этого какой-нибудь критерий. Все гены так же сходны друг с другом, как все магнитофонные ленты. Важные различия между генами проявляются только в их эффектах. Это обычно означает их воздействие на процессы эмбрионального развития и тем самым на форму тела и поведение. Гены, добившиеся успеха, — это те гены, которые, находясь в среде, подверженной воздействию всех остальных генов данного эмбриона, оказывают на этот эмбрион благотворное воздействие. „Благотворное" означает, что под их воздействием из эмбриона, по всей вероятности, разовьется удачливый взрослый индивидуум, который, скорее всего, будет размножаться и передаст эти самые гены последующим поколениям. Термин „фенотип" используют для обозначения внешнего проявления гена — того эффекта, который данный ген по сравнению со своими аллелями оказывает на тело через процесс развития. Фенотипическим эффектом какого-нибудь определенного гена может быть, например, зеленый цвет глаз. Практически большинство генов обладают более чем одним фенотипическим эффектом (например, зеленые глаза и курча-

вые волосы). Естественный отбор благоприятствует одним, а не другим генам не из-за природы самих генов, а из-за их последствий — их фенотипических эффектов».

Для обычного человека фенотип оказывается намного значимее генотипа. Гены — штука незаметная, а то, во что генетические инструкции уже вылились, — мимо этого не пройдешь.

В основном общество так «перемалывает» генотип, что гены дарят нам лишь внешность, здоровье и тип реакции на события. А остальное — от черта, то есть от фенотипа и социальной адаптации.

## Как общество закрепляет результаты отбора

Естественный генетический отбор человек давно подменил искусственным. И это не евгеника, не улучшение человечества. Это жизнь — капкан фенотипических приоритетов.

Вы никогда не задумывались над простым вопросом: почему мы стараемся выглядеть как все? Почему мы так легко управляемы? Почему мы боимся выделяться из общества? Почему существует такое понятие, как мода? Почему все стремятся этой моде соответствовать? Это, если хотите, связано с заложенной в нас потребностью подражания. В стае молодые самки подражают старым, детеныши — матерям, матери — своим матерям и т. д. Без единства, без узнаваемости стая перестает быть стаей. Точно так же, на этом же принципе, построено и человеческое общество. В нем существует аналогичная иерархия, в нем работают законы «подобия», в нем играют стандартные роли. Так что мы со своими законами, бытом, поведением образуем стаю более высокого уровня. И только.

Фенотип заставляет придерживаться «идеалов предков». Мы называем их традициями, устоями и т. п. На самом деле — это заложенные в памяти фенотипические модели, доставшиеся от родителей. Вся линия поведения приверженца восточной культуры будет отличаться от линии поведения западного человека. Манера речи, характер одежды подчеркивают нашу принадлежность к тому или иному фенотипу. Смуглая кожа, темные глаза, темные волосы — вы безошибочно определите этот фенотип как «южный». В зависимости от дополнительных, более мелких отличий, вы сможете понять, к какой национальности принадлежит тот или другой человек. Так что нации — естественный отбор генетических признаков, оформившихся в единый фенотип. Если немного шире посмотреть на вещи, то фенотип нации складывался, конечно, из неоднородного генетического материала, но отбирался (на уровне интуиции) лишь «родной», «сходный», чтобы образовать устойчивые, передающиеся по наследству внешние черты. Иногда даже расовые признаки значат меньше, чем фенотип, внутри которого сформировался тот или иной человек. Конечно, скандинав не станет таким же смуглым и узкоглазым, как азиат, но если он воспитывался в культуре азиатского фенотипа, жил в тех же климатических условиях, соблюдал обычаи местных жителей, то будет гораздо ближе к ним, чем к своим биологическим родственникам из Норвегии или Швеции.

К тому же нередко в понятие фенотипа включается и модель психологической реакции на раздражители. Это тоже проявление генетических инструкций — но на уровне психики. И эти инструкции «заказывают» наши социальные роли. Мы часто употребляем слова «хороший» или «плохой». Есть «хорошие парни», которые точно исполняют свои социальные функции:

рабочие должны работать, банкиры — делать деньги, ученые — совершать открытия. Есть «плохие парни», которые не хотят работать, не любят соблюдать правила, установленные «хорошими парнями», отнимают у них «добычу», и потому они отвергаются обществом. Однако если «плохой парень» добывает свои деньги и начинает придерживаться рамок, установленных для «хороших парней», он тоже становится «хорошим парнем». Это деление на своих и чужих, друзей и врагов, хороших и плохих тоже определяется на уровне нашего восприятия другого фенотипа. Внешность, поведение, реакции западного человека могут показаться «нецивилизованными», «нелепыми», «неприличными» на островах Океании.

Человечество не является чем-то единым, хотя мы постоянно пытаемся доказать себе обратное. Несмотря на то что мы практически не отличаемся генотипом, мы совершенно различны по фенотипу и ответам нашей психики на раздражители. Эти различия вписаны в наши хромосомы. И не только в хромосомы. На уровне подсознания каждая нация создает свой идеальный образ. Каждый тип цивилизации проецирует свою модель восприятия соседей. Для европейцев кочевые народы Аравии — дикие племена. Для полунищих арабов — американцы живут в грехе и лжи. У европейцев национальный фенотип аравийцев не вызывает приязни. Для жителей арабского мира объединенный фенотип «цивилизованного белого человека» тоже достаточно отвратителен. Все время идет борьба генов за выживание, и она проецируется в борьбу за выживание фенотипов.

Кроме того, в каждом обществе существует некая условная шкала, по которой оцениваются достижения каждого из его членов. Помню, меня всегда потрясало, что в большинстве американских фильмов хороший американец обязательно добивается успеха, уважает

закон и верит в Бога. У него есть еще масса особых качеств, но основные — успешность, обязательное уважение к закону и вера. Внешне он гладок лицом, имеет широкую улыбку, открытый взгляд, сильные мускулы и хорошую осанку. Если хоть чего-то одного нет, то ему не занять достойного места в обществе. Хороший американец — это янки с рекламного плаката.

На самом деле полное соответствие национальному фенотипу — это полное обезличивание, отказ от индивидуальности. Но в обществе как раз и отбираются не индивидуальности, а коллективисты, то есть те, кто способен «не выделяться» или «выделяться, но по правилам». Обычно «вожак стаи», «столп общества», «лидер» тоже из этой среды, он просто лучший в своем фенотипе: самый соответствующий, он имеет все качества, которые ценятся этим обществом, плюс активность, которой недостаточно у других. «Другие» — это молчаливое большинство, стремящееся подняться вверх по шкале соответствия.

Представьте себе нашу страну в годы строительства ее светлого будущего. Это было общество с жестко регламентированными кастами. На марках, плакатах, со страниц газет на нас смотрели лица «представителей каст», нам показывали, как должен выглядеть молодой боец, девушка-швея, торговый работник, секретарь горкома и т. п. Каждому «разряду» полагалось иметь внешние отличительные признаки. Эти внешние атрибуты нам декларировали в прессе и по телевидению, они воплощались в образах героев экрана. Генетические данные в таком структурированном обществе нивелировались. Но по фенотипу в ту или иную среду вербовались новые рекруты. Те, кто хотел занять свою социальную нишу, «подтягивал» внешние данные, «обманывал» гены. То есть мимикрировал. Достаточно вспомнить миллионера Корейко, имеющего вид типичного счетовода. И так происходит не только

в отдельно взятом обществе, это всемирный закон, по которому формируются «социальные типы».

В природе, стараясь выжить и передать себя потомкам, гены тоже пользуются обманом. Той же самой мимикрией, только не социальной, а видовой. Многие безобидные бабочки раскрашиваются ярко и броско, чтобы сообщить птицам: «я невкусная», «ядовитая». Съедобные гусеницы подделываются под отравительниц птичьего рода. Некоторые мухи «надевают» полосатое, как у осы, брюшко. Бабочки, сложив крылья, становятся «сухими листками». Богомолы, застыв на кусте, неотличимы от веточек. Хамелеоны легко перекрашиваются под любую поверхность и сливаются с нею. Многие рыбы тоже превосходно умеют менять окраску. В природе мимикрия — способ генов продолжаться и продолжаться. А продолжаться и продолжаться можно лишь скрыв правду, что ты безобиден. И слабые подражают агрессивным, ядовитым, хищным.

В обществе никто ничего не скрывает. В обществе (которое просто большой садок стремящихся выжить генов) создается жизнеспособная (государственная, национальная, политическая) структура. И уже она диктует, кто и как должен выглядеть внешне, как себя правильно вести и как правильно думать, чтобы соответствовать... лучшей для употребления генетической модели.

## Стоит ли бояться химер

Еще один вопрос: кто такие химеры? В греческой мифологии химера — это существо с головой и шеей льва, туловищем козы и хвостом дракона. В реальности скрещивание между разными биологическими ви-

дами у животных невозможны. Поэтому химеры получают только искусственным путем — в лаборатории.

Последние годы принесли нам первые опыты по созданию таких животных. Правда, часто используются не внешние данные, а ген, заведующий какой-то функцией. Но если добропорядочная коза начинает давать молоко, из которого можно ткать шелк — это уже не коза, а химера. Если в геном мыши ввели ген медузы и получили мышат со светящейся зеленой шерсткой — это тоже химера. Биолог Энтони Перри утверждает, что теперь можно производить слонов с крыльями, зайцев с львиной гривой, крокодилов с ушами зайца и т. п.

Можно. И, вероятно, такие эксперименты будут. Хотя наука сейчас больше ориентирована на животноводство и легкую промышленность. Шелк — это сразу в разработку, серийное производство козьего шелка сулит большие выгоды. Четырехлапый цыпленок — подарок любителям «ножек Буша».

Обычная технология получения животных-химер — введение чужих генов проколом клеточного ядра. Это сложная и дорогая технология. Гораздо эффективнее использование безвредного штамма вируса иммунодефицита человека. Почему именно ВИЧ, а не какой-то другой вирус? ВИЧ гораздо активнее, он прочно встраивает в геном химерные гены. В случае использования более «лояльных» вирусов встроенные гены быстро теряли экспрессию (то есть переставали включаться) и эксперименты проваливались.

Включение и выключение генов — самая сложная задача, которую должна решить генетика. Если она этого не сделает, то все мечты о клонировании и геной инженерии можно забыть. Сейчас уже нащупываются пути решения этой проблемы. Прежде про-

бовали «щелкать выключателем» при помощи направленного оптического луча, с помощью доставки хромофор — молекул, чувствительных к свету, — к молекуле ДНК. Но этот метод слишком сложен и малоэффективен. Американцы использовали для включения и выключения заданных генов механизм денатурации (метод плавления биополимеров). Известно, что под сильным внешним воздействием молекула ДНК разворачивается из спирали и распадается на две цепочки. Ученые прикрепляли к цепочкам крохотные кристаллы золота (1,4 нанометра в диаметре) и включали высокочастотное электромагнитное поле. Нанокристалл нагревался, ДНК на короткий промежуток времени «растегивалась». Вызывалось искусственное деление ДНК, которое автоматически включало нужный ген (или выключало его). Поле отключали, и ДНК снова «приводила себя в порядок». Конечно, чтобы полностью освоить управление выключателем, потребуется не один год. Но, используя этот рубильник, можно заставить встроенные гены работать так, как требуется.

Конечно, никто не собирается делать из живых существ монстров. Генетических ошибок хватает и в природе. Даже у людей без всякого научного вмешательства рождаются дети с двумя головами, без рук или ног, с лицами, напоминающими звериные, и прочими дефектами. Век назад их показывали в цирке и на ярмарках как диковины природы. Рождаются и подобные животные. После чернобыльской аварии увеличилось количество мутаций, вызывающих неправильное формирование скелета, изменение формы лап, бесшерстность и прочее. Нет, создание химер из мифологических книжек, вероятно, останется только невоплощенной идеей. Но изменением функций, усовершенствованием тех или иных органов занимаются сейчас во всем мире. Например, в лаборатории Колд-Спринг-

Харбор (США) работают с мушками-дрозофилами. Ученым известно, что мышинный ген РКМ заведует у грызунов работой долговременной памяти. У мушек такой памяти нет. Исследователи вставили мышинный ген в геном мухи и получили потомство дрозофил, которые решали задачи лабиринта лучше, чем мыши. Немодифицированные мухи запоминали «запретную зону», но через день о ней уже не помнили. Мухи с геном мыши не забывали о «запретке, где бьет током» и через день. Дрозофила, получив мышинный ген, конечно, не стала мухомышью, но по типу формирования памяти она на какую-то часть — мышь.

Можно, вообще, создавать не химерных животных, а химерные комбинации клеток. Коза, дающая молоко, из которого ткут шелк, — хорошо. Но можно обойтись и без козы. Генетики из провинции Квебек (Канада) взяли клетки легких коровы, клетки почек хомяка, вставили в них гены двух видов шелкопрядов и создали «клеточные фабрики» по производству шелка. Сообщается, что шелк производится в лабораторных условиях: волокна образуются из концентрированного раствора протеина в воде. Волокно, полученное путем генной инженерии, столь же плотное, как натуральный шелк, но не такое эластичное. На новый вид шелка уже есть спрос: в нем заинтересованы и промышленность, и медицина, и армия. К тому же при полном освоении метода этот шелк станет дешевым. Компания Nexia, которой принадлежат лаборатории, назвала свое детище BioSteel — биологическая сталь. Это соответствует истине: шелк намного прочнее обычного.

Как видите, по определению — это химеры. Создания, собранные из частей. Но использования биотехнологий на животных бояться не стоит. На самом деле создание химер — ступень к освоению правильной сборки «венца природы» — человека.

# Полигон для генов

## И отступят болезни

**В** последнее десятилетие биотехнологии развиваются бешеными темпами, и можно смело говорить, что уже в этом веке сбудется мечта человечества: мы окажемся способны победить болезни. В Англии сегодня собираются провести поголовное ДНК-сканирование и хранить результаты генетических анализов в «досье» на каждого жителя островов. Это вполне необходимый и очень разумный шаг. Именно такую политику, вероятно, нужно будет вести в любой стране — богатой или бедной. Банк генетических данных сразу решает несколько задач: диагностируются известные наследственные заболевания и прогнозируются болезни, которые человек может получить в течение жизни. Зная, как будет развиваться организм человека, мы реально сумеем ему помочь. А когда врач вооружен не только результатами обычных лабораторных анализов, а может заглянуть в жизнь клетки и программу ДНК — ему легче назначить правильное лечение или предупредить какой-то недуг. Скоро английские врачи получают

возможность, принимая пациентов, соотносить их симптомы с генетической картой. Это позволит более точно подобрать метод лечения, нужные препараты, диету, физические нагрузки.

Ни для кого не секрет, что один и тот же препарат оказывает на людей разное воздействие. И это справедливо: ведь генетическая предрасположенность, переносимость лекарств у каждого индивидуальна. Сейчас против одного и того же заболевания разрабатываются сразу несколько лекарств. Какое из них применить? Какую дозу назначить? Анализ крови и мочи этого не подскажет. А генетический анализ даст точный ответ. Поможет банк генетических данных и в экстремальных ситуациях. Например, случилась авария, в которой пострадало много людей. Времени для проведения каких-то лабораторных исследований нет, счет идет на часы или минуты. И тут генетическая карта решает все. Ориентируясь на эти беспристрастные данные, врач не ошибется. Он выберет оптимальный путь спасения. А если потребуются срочная трансплантация органов, пострадавшему найдут подходящие, которые его организм не отвергнет. В будущем у людей появится не только карта данных, но и замороженный генетический материал, который можно будет использовать в критических случаях.

Пока, конечно, больных лечат обычные врачи. И у них нет данных по ДНК. Вот почему они иногда ошибаются. Но мы все больше учимся оперировать достижениями генетики и биоинженерии. Применяются новые методы лечения с использованием генной инженерии, создаются работоспособные искусственные органы.

Шотландские биотехнологи создали искусственную печень. Они разработали специальную техноло-

гию обработки гепатоцитов (клеток печени) на биосовместимые мембраны. Потом такой гепатоцеллюлярный блок вживляется в большую печень. Современная медицина пока не знает иного способа спасти больных с тяжелой формой хронической печеночной недостаточности, кроме трансплантации всей печени или ее части. Но это не всегда возможно. Если же использовать вживление клеточных блоков, то клетки печени смогут получить «эталон правильного устройства» и улучшить свою работу. Печень регенерирует, и она станет нормально очищать организм. Создатель нового метода доктор Хелен Гранд говорит: «Единственный способ спасти умирающую печень — это ввести в нее новые клетки. Разработанный нами метод позволяет создавать специальные банки гепатоцеллюлярных блоков, которые могут храниться в морозильных камерах до двадцати восьми дней и использоваться при поступлении тяжелых больных. А если нам удастся использовать для создания таких блоков эмбриональные стволовые клетки, то проблема донорской печени может быть решена». Это спасет жизнь тем, кому нужна немедленная помощь.

Вполне вероятно, пройдет еще десятилетие, и отступит слепота. Врачи и биоинженеры учатся выращивать глазное яблоко, так что в новом веке поврежденный глаз сможет быстро заменить новым. Пока эксперименты ведутся на примитивном материале — на лягушках.

Японские специалисты из Токийского университета успешно вырастили глазное яблоко из эмбриональных клеток амфибии и вживили его экспериментальному головастику. Для этого, правда, собственный глаз головастика пришлось удалить. Прошла неделя — и тесты показали, что новый глаз прижился полностью. Самое главное — он был принят нервной си-

стемой головастика и вполне способен реагировать на нервные импульсы. Профессор Макото Асашимо, глава разработчиков, смог добиться этого, воздействуя на клетки ретиноевой кислотой. Причем разная концентрация этой кислоты дает жизнь разным типам клеток: одна концентрация требуется для «выращивания» органов слуха, другая — для кожи. Самая низкая концентрация применялась для создания глаза. Профессор вырастил в лаборатории множество органов слуха и зрения, прежде чем искусственный глаз был пересажен головастику. Скоро в Японии планируют перейти к опытам на более высоко организованных животных, а потом и на человеке.

Опыты по выращиванию тканей и целых органов ведутся во всем мире. Уже вполне реально растить в пробирке редкие виды клеток (так называемые донорские клетки), которые способны не вступать в конфликт с нашей иммунной системой. Американцы благополучно вырастили внутри мыши человеческое ухо. Ухо как ухо. По большому счету могли бы растить и не используя мышь. В другом центре выращивают носы. Носы эти получаются тоже вполне нормальными. Теперь на очереди искусственно созданные почка, печень, молочная железа, сердце. Пройдет не более полувека, и мы сможем растить все, что пожелаем. Единственное, что будет нам еще неподвластно, — замена мозга. А так... организм будет разбираться и собираться, как любая машина. Мы ведь тоже механизм, но не железный, а из органических тканей и крови. Уже известно, как заставить клетки произвести костную ткань (а это очень важно для травматологии). Американские генетики научились заставлять клетки производить двадцать видов белков, которые и надзирают за

ростом костной ткани. Был даже проведен потрясающий эксперимент, в ходе которого двенадцати добровольцам, имеющим большие потери костной ткани в верхней челюсти, нарастили утраченную кость! Воздействием на белки была послана команда: «Клетки ткани, измените свое назначение!» И мягкая ткань стала твердой костью.

Так что недалек тот день, когда протезирование станет простой и успешной процедурой. Основная проблема искусственных органов — приживление. Но органы, выращенные из родных клеток, не будут отторгаться. Другая проблема — встраивание в работу нервной системы. Как видите, этот барьер уже преодолен (пусть на лягушке). Новая технология придет на помощь инвалидам. И тогда не нужно будет создавать сложные механические конструкции, чтобы заменить руку или ногу. Искусственная нога, состоящая из «своих» костей и мышц, сможет заменить потерянную вследствие несчастного случая. Представьте, сколько людей, лишенных подвижности, смогут вновь обрести здоровье! Они, пожалуй, составят население небольшой страны.

## **Лекарство против СПИДа**

Конец прошедшего века кроме множества грандиозных открытий принес и страшные инфекции. Мирно дремавший тысячелетиями вирус неожиданно стал причиной гибели и страданий миллионов людей. Самое страшное для врача — чувствовать собственное бессилие, и потому проблемой ВИЧ-инфекций занимаются многочисленные клиники и институты. Постоянно появляются новые идеи, новые лекарства, новые данные о смертельной болезни.

Не так давно около пятнадцати тысяч зеленых насаждений близ Павлодара погибло от ценногеноза. Это грибковое заболевание возникает после частых засух. Экологи окрестили болезнь древесным СПИДом. Грибок, который образуется на коре растения, убивает иммунитет. Налицо все признаки развития ВИЧ. Сначала у деревьев опадают листья, потом слезает кора. Тот год из-за повышенной солнечной активности выдался очень засушливым. И деревья, которые не сгорели в лесных пожарах, пострадали от ценногеноза.

По прогнозам экологов, в ближайшие пять лет окрестности Павлодара могут стать абсолютно «лысыми». Уже сейчас вместо пышной зелени повсюду стоят скелеты умирающих от СПИДа деревьев.

Американцы недавно идентифицировали белок, который вырабатывает вирус СПИДа. Теперь они заняты созданием лекарства, которое сможет блокировать работу белка и его производство. Если такое средство будет найдено, то вирус «посадят в тюрьму»: он так и останется в зараженной клетке и не сможет ее покинуть. Если белок не уйдет из клетки, то не будет распространяться и болезнь.

Пока же пробуют «законсервировать» болезнь, не дать ей поразить все органы человека. Но у вируса непростой характер. За десять лет было предложено много сильных препаратов. Первоначально они работали, а потом вдруг начинали давать сбой.

Специалисты из научно-исследовательского центра в Теннесси, изучая характер этих сбоев, пришли к выводу, что сбой вызывает не сам вирус, а повышенная активность нашего собственного гена MRP4. Именно он нейтрализует действие лекарств, занятых ремонтом больных клеток. Ген «выгоняет» лекарство до того, как оно сможет остановить размножение

вируса. И препарат выводится из клетки. А вирус остается. Выяснилось, что чем активнее этот ген в лимфоцитах больного, тем меньше результатов дает лечение.

С такими «подарками» генома ученые сталкивались и раньше. В нашей ДНК есть гены-извращенцы. Они так активно борются за «чистоту» клеток, что либо полностью устраняют химическое воздействие (а медикаменты — химические вещества), либо изменяют действие лекарств. Эти гены виноваты в том, что, проглотив таблетку, человек может... умереть. Хорошо хоть, что такие злокозненные блюстители порядка есть не у каждого человека. Но ген MRP4, к несчастью, явление распространенное. Его охрана и мешает лечить больных СПИДом, иначе те препараты, которые уже существуют, действовали бы безотказно.

Это одновременно и хорошая новость, и плохая. Хорошая, потому что теперь генетики знают врага в лицо, это облегчает выбор правильной стратегии борьбы. Плохая, так как придется бороться не только со СПИДом, но и с геном. И чем раньше будет разработано средство, устраняющее усилия гена, тем быстрее мы победим СПИД.

На сегодняшний день нет препаратов, которые полностью уничтожают вирус. Есть лекарства, которые могут замедлить течение болезни и продлить жизнь. Тут тоже реально поможет генетика. Если больной пройдет полное молекулярно-генетическое тестирование и у него выявят парадоксальный ген, то ему будут назначать сразу же наиболее мощные противовирусные средства. Конечно, это хуже, чем блокада гена, но лучше, чем бесполезное лечение. Может быть, именно на вирусе иммунодефицита

ученым и удастся наиболее полно применить генную терапию. Во всяком случае, есть несколько обнадеживающих примеров.

В сентябре 1990 года специалистам Национального института здоровья США удалось остановить разрушительный процесс у маленькой пациентки, которая появилась на свет с первичным иммунодефицитом. У ребенка взяли клетки иммунной системы, ввели в них здоровые гены, прикрепив к вирусу лейкемии мыши, и снова ввели в организм. Подобную «подсадку» генов провели и другой девочке с подобным заболеванием. Американским девочкам пришлось пройти двенадцать процедур. Конечно, вирус СПИДа в их телах не полностью уничтожен, но болезнь «законсервирована», измененные клетки у них выживают и вырабатывают необходимый фермент.

По методу ученых из Национального института здоровья США можно лечить болезни, с которыми организм не справляется самостоятельно. Достаточно указать клеткам, как нужно работать правильно. Иначе: взять «свои» клетки, добавить в них правильный генетический код и вернуть их на место.

Такая процедура у медиков называется *ex vivo*, «вне тела». Есть и другой метод — *in vivo*, «внутри тела». В этом случае гены встраивают (обычно при помощи ослабленных вирусов) напрямую, вводя в организм. Но тут есть много сложностей и побочных эффектов. Никто не сможет сказать точно, как поведут себя введенные в организм гены. Никто не сможет поклясться, что слабый вирус не принесет вреда.

Не так давно мир охватила паника: от генной терапии умер человек. Мальчик, страдавший тяжелым

заболеванием печени, получил вместе с нужными ему правильными генами и дозу аденовирусов (к ним прикрепили эти спасительные гены). Аденовирусы оказались совсем не ослабленными, а вполне деятельными. Спасти больного не удалось.

Пример показательный. Кто рассчитает нужную дозу вируса-транспортировщика? И, вербуя на работу вирус, не всаживаем ли мы человеку отравленную иглу? Может быть, вирус, сцепленный с генами, проявит себя не сразу и не так, как мы думаем? Может быть, он запустит какую-то свою программу, о которой мы и не догадываемся? Однако, как бы то ни было, другим способом нужные гены не заслать. Но что, если не лечить болезнь, а устранить ее в зародыше? Все больше врачей задумываются о прямом изменении искаженных генов во время внутриутробного развития ребенка. Если это сделать до рождения, то корректирующий ген попадает сразу в большое количество клеток. Эти клетки активно делятся, то есть воспроизводят одну и ту же, но теперь правильную информацию. И ребенок появится на свет без наследственных заболеваний. Пока такая процедура не полностью разработана. Она имеет очень много сторонников (которые рассуждают здраво: исправить вначале проще, чем безуспешно лечить потом) и не меньше противников. Особенно это касается «отложенных» болезней, которые развиваются только при неблагоприятных внешних условиях. Противники готовы признать возможность лечения введением нужных генов, но не в дородовой период. Вот родившемуся ребенку можно помогать. Ему можно заменить дефектные гены, заблокировать их или ослабить влияние на здоровье.

Один из моих друзей-медиков мрачно пошутил: нам СПИД ниспослан, чтобы начала развиваться

генная терапия. В чем-то он прав. Когда СПИД стал национальным бедствием Америки, государство выделило огромные суммы на генетические исследования, к которым подключились все ведущие университеты страны. СПИД — вирус, поэтому денежные вливания получила вообще вся вирусология, а разработанные для подавления СПИДа лекарства применимы и для других вирусов. Генная терапия СПИДа признана в США наиболее эффективной и перспективной. А одновременно с борьбой против СПИДа ученые планируют генетическую коррекцию рака, диабета, сердечно-сосудистых заболеваний. Не говоря уже обо всех тех болезнях, которые называются наследственными. Среди них, например, гемофилия. Методом генной терапии с этим можно покончить быстро и навсегда.

Еще в 1992 году была проведена уникальная операция буквально приговоренной к смерти пациентке. У нее был дефект гена, контролирующего выработку липопротеидов низкой плотности. В шестнадцатилетнем возрасте эта больная перенесла инфаркт, в двадцать ей сделали операцию на сердце, которая ничего не дала. У девушки стала развиваться атрофия жизненно важных органов, поскольку ни одно лекарственное средство не могло остановить сужение сосудов. Тогда применили генную терапию: изъяли часть печени, взяли клетки и заменили дефектную ДНК, после чего эти жизнеспособные клетки снова «встроили» в печень. Так как клетки были «родными», они хорошо прижились и стали производить необходимый белок. Началось выздоровление.

В нашей стране разработан экономный и простой метод введения в ДНК необходимого гена. Берут

микрочастицу металла (а не вирус), прикрепляют к ней нужный ген, помещают эту импровизированную «пулю» в специальное устройство — «генетическую пушку» — и производят точный выстрел в клетку. Клетка от выстрела практически не страдает, а ген внедряется и начинает работать. Эту технологию долгое время использовали специалисты по селекции растений. Именно так они «простреливали» новые виды пшеницы, кукурузы, картофеля. А сейчас метод стал применяться и на животных, и — в качестве эксперимента — для лечения патологий у людей. Пожалуй, выстрел микрочастицей даже безболезненнее обычного укола. И врачи с надеждой ждут, когда на смену шприцам придет простое и доступное устройство, которое — заметьте — может все.

Уже сейчас многие компании применяют генную терапию для разработки лекарственных средств. Обычно новые препараты идут к людям долго и трудно, потому что все они создаются методом проб и ошибок. Но если мы точно знаем, как и когда должен работать каждый ген, какой белок он продуцирует, какие механизмы включает и выключает, мы можем создавать лекарства, действие которых направлено не на весь организм, а только на очень узкий спектр отклонений. Это позволит сократить число побочных эффектов. К тому же генная терапия может решить и проблемы больных, вынужденных постоянно поддерживать жизнедеятельность с помощью медикаментов. В этих препаратах и так уже используется рекомбинатная ДНК, которая выдает организму ежедневный «рацион» ферментов или веществ, необходимых для жизни. Диабетики должны постоянно делать уколы инсулина, при некоторых заболеваниях требуется ежедневная доза соматотропина или эритропоэтина. И хорошо, если человек

вовремя принимает свое лекарство, а если нет? Тогда больного ждет приступ, возможно и со смертельным исходом. Но эти болезни может победить простое введение правильного гена, который откорректирует производство необходимого белка. И не нужны будут шприцы и таблетки! Опыт генной терапии показывает, что пациентам с гемофилией добавка нужного гена дает возможность полноценной жизни. Добровольцы, прошедшие генную терапию, больше года не прибегали к лекарствам, тогда как раньше им приходилось применять замещающую терапию, которая, во-первых, не устраняет болезни, а во-вторых, стоит немалых денег.

## **И успокоится вампир**

Гемофилия — не единственное наследственное заболевание крови. Не меньше мучений доставляет и другой недуг — порфирия. Тем, кто не знает, могу сообщить: это именно то, чем страдали и страдают люди, которых подозревают в вампиризме. Только не энергетическом вампиризме, а в самом реалистическом, породившем все мифы и легенды об оборотнях и кровососах, которые спят днем и кушают ночью, а умирают только от серебряной пули или осинового кола в сердце. Легенды, как известно, на пустом месте не рождаются. Влад Тепеш, легендарный граф Дракула, вливший в жилы кинематографа живительную струю вампиризма, был вполне реальным человеком, достаточно вздорным и жестоким, но явно из плоти и... Вот о крови-то разговор особый. Именно с нею и связаны все несчастья этих больных. В средние века их безжалостно уничтожали, считая прислужниками дьявола, забивали насмерть и са-

жали в темницы. В средневековой Франции за два столетия больше тридцати тысяч человек казнили по подозрению в том, что они оборотни! Практически у всех народов есть мифы о вурдалаках, вампирах, вервольфах. Все эти существа ведут себя то как вполне обычные люди, то вдруг начинают искать жертву и прокусывают ей артерию. Предания о вампирах существуют и у индейцев Америки, и у скандинавов, и у славян, и у немцев. Буквально до конца прошлого века считалось, что вампир — это поэтический образ или выдумка фольклора. Медицина в сказки о вампирах не верила. А зря. Если внимательно почитать эти мифы, так сказать, поближе познакомиться с материалом, то за пугающими образами встанет настоящая картина, а проще — история болезни.

Эта болезнь вполне известна и описана, хотя является редкой: ею болеет примерно один человек из двухсот тысяч. В одних местностях болезнь распространена больше, в других — меньше. Но хорошо известно, что она может передаваться по наследству, если порфирией страдает хотя бы один из родителей. Есть мнение, что патологический ген чаще всего «проскакивает» при браках между близкими родственниками. Не потому ли, кстати, у многих народов в позднее время такие браки были запрещены?

В целом эта болезнь состоит в том, что организм человека не может производить эритроциты, которые разносят кислород и железо по органам и тканям. Образуется дефицит этих веществ, теряется пигментация кожи, а при ультрафиолетовом (солнечном) излучении начинается распад гемоглобина. Вот почему, по легендам, вампиры — жители ночи. Солнце — самый жестокий враг больных порфирией. От солнечного света кожа у них истончается, приобретает коричневатый

оттенок, сохнет, скукоживается, лопается, покрывается язвами и шрамами. В крови образуются высокотоксичные вещества, которые начинают разрушать не только подкожную клетчатку, но и кости и хрящи. Внешность «вампира» обезображивается. Знаменитая улыбка вампиров — это результат ссыхания кожи вокруг губ, в результате чего полностью открываются клыки. Кроме того, на зубах откладывается порфирин, и зубы становятся коричневыми или красными. Но такова картина только запущенного заболевания.

По преданию, граф Дракула собственноручно раздирал тела своих врагов и пил их теплую кровь. Как это ни чудовищно, но в средние века считалось, что свежая кровь облегчает страдания вампира. На самом деле ее можно пить литрами и ведрами, но без всякого результата. Я видел старинные манускрипты, где граф изображен с расчлененными жертвами. Он с удовольствием лижет стекающую с отрубленной шеи кровь.

В старину, когда порфирию не умели лечить и суеверно боялись, было гораздо больше тяжело больных людей, чем сейчас. Врачи были столь же невежественны, сколь и все остальное население. Более продвинутые назначали в качестве лекарственного средства кровь молодых телят и ягнят, а позднее пробовали качать по венам человеческую кровь. Все это результатов, конечно, не давало. Считалось также, что нужно бороться со страхом (естественным) перед солнечным светом. Поэтому несчастных силком выгоняли под палящее солнце. Немудрено, что больные отчаянно упирались и ни в какую не желали «лечиться», а нередко и вовсе сходили с ума.

В наши дни порфирию лечат, но в том случае, если она не запущена. А теперь ее смогут вообще

блокировать на ранней стадии развития. Генная терапия, если вовремя ее применить, исправит ужасающую болезнь вампиров точно так же, как любую другую патологию крови.

На очереди генной терапии и такие болезни-монстры, как артрит, аллергия, рак. В нашей стране проблемой онкологии занимается Институт биологии РАН. В онкологическом центре РАМН проходит испытания отечественная вакцина от рака. В основу метода положено генетическое изменение опухолевых клеток. Если испытания пройдут удачно, вакцина сможет предотвращать онкологические процессы и уничтожать метастазы. Работы по генной терапии ведутся в Институте акушерства и гинекологии имени Д. О. Отта РАМН, в Институте молекулярной биологии имени В. А. Энгельгардта РАН, Институте молекулярной генетики РАН, Институте биологической и медицинской химии РАМН, Научном центре медицинской генетики РАМН, в институтах Новосибирска. Скоро генная вакцинация, внутриклеточная иммунизация, пересадка искусственно выращенных или генетически адаптированных тканей и органов станет реальностью. И вполне вероятно, что следующее поколение будет считать сказкой и мифом лейкемию, СПИД, диабет...

## **И станем бессмертными...**

Пока мы смертны и подвержены разнообразным болезням, но генная инженерия может дать нам шанс. Мы можем жить столько, сколько захотим. Во всяком случае, уже сейчас достигнуты успехи по продлению жизни. Правда, не у людей, а у насекомых и мышей.

Установлено, что если кормить животных малокалорийной пищей, то они будут жить дольше, хотя при таком питании страдают некоторые функции организма — к примеру, детородная. Снижение калорийности на сорок процентов увеличивает срок жизни на тридцать процентов. Ученые уже получили карликовых мышек, которые плохо размножаются, зато живут лишнюю треть мышиной жизни. В США и Италии исследователи вывели самых обычных по виду мышей, у которых произведена точечная мутация гена, кодирующего белок, вызывающий реакции организма на процессы окисления. При воздействии ультрафиолета, радиации, перекиси водорода обычно окисляются липиды клеточных мембран, а это вызывает разрушение клеток. Аналогичный процесс происходит при старении. Так вот, у экспериментальных мышей ген, спускающий механизм ответа на окисление, не работает. Они гораздо лучше переносят окислительный стресс и живут на треть дольше обычных мышей.

Не только мыши имеют ген — «спусковой крючок». Он есть у всех живых существ — но только у мутантных форм (а они пока выведены лишь у дрожжей, нематод, мушек-дрозофил).

Еще в 1991 году американский биолог Томас Джонсон заявил, что у червей существует ген, регулирующий длительность жизни. Новый ген Джонсон назвал Age 1 («Возраст 1»). Различными способами воздействуя на ген, биолог мог увеличить срок жизни червя. Вместо трех недель (нормальный жизненный цикл) нематода прожила более семи. Продолжением этих опытов стали исследования в Канаде: канадский червяк смог прожить в пять раз дольше нормального. Конечно, мы отличаемся от червя строением и размерами. У него, в отличие от людей,

всего девятьсот пятьдесят девять клеток, а у нас их — миллиарды. Но, как ни странно, отличий в ДНК меньше, чем можно было бы думать. И человеческие гены, введенные в клетку червя, восстанавливают нормальные функции. То есть, если поврежденные гены человека перенести в геном червя, то наши гены восстанавливаются! Выходит, червячья ДНК их ремонтирует, принимая за собственные, испорченные...

В американском журнале Science появилась статья о ходе эксперимента с мухами-дрозофилами. Исследователи вывели дрозофил с мутацией в гене, отвечающем за ответ на реакцию окисления. Этот ген они назвали INDI (сокращение от «Я Еще Не Умер»). Мухи с мутацией прожили почти вдвое дольше обычных, кроме того (и это важно) они вели активный образ жизни, были здоровы и хорошо размножались.

Доктор Стивен Гельфанд считает, что этот ген с мутацией снижает усвоение организмом пищи, а снижая метаболизм, продлевает жизнь клеток. Может быть, то, что верно для мух, верно и для человека? Тогда жизнь людей также может быть продлена, если организм перестанет усваивать все, что в него впихивают. Для этого не нужно будет садиться на принудительную диету, а можно прибегнуть к лекарственному препарату, замедляющему метаболизм организма.

Само открытие произошло, можно сказать, случайно. Группа Гельфанда занималась встраиванием генетических фрагментов в ДНК мух, изучая возникающие нарушения в функциях некоторых генов. Для контроля у них имелись мухи с аналогичной встройкой, но в другом гене. По предположениям Гельфанда, контрольные мухи должны были жить

меньше, но они отказывались умирать. Эксперимент не получался, результаты не соответствовали ожиданиям. Ученые вывели еще одну группу мух, встроив им другой имплантат. И снова оказалось, что эти мухи живут дольше положенного. Тогда-то и обратили внимание на ген, в который было произведено встраивание. И стали выяснять, какие функции ген контролирует. Ген заведовал синтезом протеина, входящего в состав мембран клеток. Снижение синтеза белка привело к снижению проницаемости мембран для питательных веществ.

Генетиков поразило даже не то, что продолжительность жизни мух выросла вдвое, а то, что этим процессом распоряжается один-единственный ген. Майкл Роуз из университета в Калифорнии говорит: «Вот уже целое столетие генетики экспериментируют с мутациями у дрозофил. Были известны мутации, вызывающие нарушения зрения или координации движений. Но продолжительность жизни удавалось повысить лишь посредством тяжелых жертв: либо заставляя мушек умирать с голода, либо лишая их возможности иметь потомство. Таковы, например, мушки, лишённые яичников, но живущие на пятьдесят процентов дольше обычных». Эксперимент Гельфанда не единственный, когда удалось продлить жизнь дрозофилам. Но в других случаях функции мутировавших генов не были выявлены. Так что это действительно шаг вперед. Шаг к бессмертию.

Что же нужно нам для того, чтобы стать бессмертными? Совсем немного: научить клетки не стареть, или регенерировать. Ведь основные проблемы у людей старшего возраста связаны не с возрастом как таковым, а с увяданием организма. Недаром столько статей посвящено «гену смерти», тому самому рубильнику, который запускает необратимые процес-

сы распада и приводит к известному концу. Вот у камбалы, например, возраст не приводит к старению и гибели. Клетки камбалы остаются здоровыми и сильными на протяжении всей жизни. Болезни ее не донимают, и репродуктивной способности камбала до самой смерти не теряет.

Процессы старения, ведущие к смерти, связаны с тонкой биохимической регуляцией. Замечено, что если дрозофилам давать небольшие дозы антиоксидантов, они проживут почти вдвое больше. Если скормливать антиоксиданты крысам, то и крысы живут дольше. Недаром современная медицина так упорно пытается донести до масс, что каждому человеку необходимо уже с молодых лет принимать антиоксиданты. Думаю, рубильник включается тогда, когда информация ДНК перестает полностью считываться строящейся или работающей клеткой. Вместо того чтобы послать ремонтную бригаду и восстановить поврежденный участок, мозг активизирует ген, занимающийся производством белка, который отвечает за проницаемость клеточных мембран. Большая проницаемость становится и благом, и огромным злом для клетки. При большей проницаемости до клетки доходит больше питания и кислорода. С одной стороны, это вроде бы и неплохо: клетка не испытывает голода. С другой стороны, перенасыщение клетки питанием (то есть топливом), особенно кислородом, приводит к бурным процессам окисления. А при окислении и происходят все повреждения клеток. Образованные при окислении свободные радикалы начинают рушить налаженную работу клетки, белки и нуклеиновые кислоты получают разрывы, перестают выводиться токсины, часть наиболее чувствительных клеток погибает, часть превращается в инвалидов. А мы, вздохнув, говорим удрученно: это старость.

В последней четверти прошедшего века было сделано одно важное открытие: биологи обнаружили на концах хромосом странные образования, напоминающие наконечники. Их назвали теломерами. Если теломеры портятся и исчезают, то концы хромосом соприкасаются и... Это похоже на выстрел в висок. Клетка гибнет. С возрастом длина «наконечников» уменьшается.

Кстати, именно из-за укороченных теломер и было столько шума вокруг овечки Долли. Клонированная овца «перенесла» в свои хромосомы ту длину теломер, которая была у овцы-матрицы. Именно этот факт заставляет многих ученых скептически относиться к возможностям клонирования: если старение у клонов будет происходить быстрее, то при календарном возрасте тридцать лет они будут глубокими стариками.

Теломеры — это предохранитель, защищающий два конца провода от соприкосновения. А всем известно, что бывает, если сгорает предохранитель и ток идет напрямую. Если сгорают наши хромосомные предохранители — сгораем и мы. Двадцать лет назад был открыт энзим теломераз, который способен поддерживать длину теломер в необходимых пределах. Тогда сразу стали искать способ увеличить длину теломер, а следовательно, и срок жизни человека. Однако десять лет назад было выяснено, что энзим запускается при образовании злокачественных опухолей. Именно он делает раковые клетки практически бессмертными. Так что пока мутации, заставляющие клетки не умирать, только затрудняют лечение рака.

Но что, если попробовать перенести механизм управления длиной теломер на «простую», то есть на здоровую клетку? Несколько лет назад американским

генетикам удалось выделить ген теломераза. Они ввели ген в культуру клеток кожи и, как пишут в прессе, открыли для нас, людей, источник вечной молодости. Делимость клеток в экспериментальной коже увеличилась от пяти до девяти десятков раз. Это практически скорость деления клеток новорожденного. И это — без преувеличений — шанс продления жизни.

## Бессмертный ген в бессмертной клетке

Увы, использовать это открытие для продления жизни можно пока лишь теоретически. Существуют два пути.

Первый путь — создание особого термического режима. Ген теломераз оптимально работает при температуре 33 °С. И если поддерживать именно такую (с колебаниями вверх плюс два градуса) температуру, то клетки будут контролироваться геном и делиться. Способности контроля у гена снижаются с повышением температуры, и при ее повышении до сорока градусов процесс останавливается. Но в живом организме невозможно выдерживать необходимую температуру. Правда, есть опыты по переходу на анаэробное дыхание, когда температура тела автоматически падает с 36,6 °С до 35 °С. Но это опасный путь, к тому же он требует особого режима дыхания. Собственно, на этом методе построен принцип лечения знаменитым прибором Фролова, и на нем же основана техника дыхания по Бутейко. При редком дыхании и понижении температуры сокращаются окислительные процессы в организме, вероятно, именно это и включает ген теломераз.

Второй путь технически сложнее, но гораздо перспективнее. Нужно всего лишь выделить ген теломе-

раз, ввести его в человеческую клетку и заставить вырабатывать белок, который сделает возможным непрерывное деление клетки. Механизм известен, но применяется пока для получения биомассы. Так, например, можно выращивать «бессмертную» кожу или «бессмертное» мышечное волокно. Осуществляется этот процесс только в специальных установках, в громадных баках, к которым подведены трубы с питательными растворами.

С человеком сложнее, да и на людях никто еще трансгенез «бессмертия» не пробовал. Даже опыты на животных — только в теории. Подсаживали пока другие гены — например, ген роста, благодаря которому животные быстрее растут, или человеческие гены для выработки трудносинтезируемых белков.

Но так или иначе, все подступы к решению самой заветной мечты человечества уже открыты.

Можно взять клетки из ткани животного, снабдить их геном теломераза, полученный генетический материал запустить в оплодотворенные яйцеклетки, вырастить в искусственных условиях до определенной стадии и затем приживить эмбрион в матку суррогатной матери. Потом, тоже на определенной стадии развития эмбриона, взять клетки из нужных органов и включить механизм репликации. А можно, не прибегая к таким сложностям, провести коррекцию ДНК и «собрать» из лишенной ядра яйцеклетки и соматической клетки с геном теломераза химерное животное, исправленного клона. Затем поместить эмбрион на начальной стадии деления в матку суррогатной матери и дождаться рождения потомства. В теории, потомство будет бессмертным. Российские ученые разработали иной подход: они предлагают ввести в сперматозоиды ДНК с геном теломераза и затем искусственно осеменить самку. Эта техно-

логия работает для получения детеньшей с «заданными параметрами», должна она работать и в этом случае. Есть одна небольшая трудность: прогнозировать, каково будет потомство с геном теломераз, никто не может.

## **Хорошо ли быть бессмертными?**

А что бы вы стали делать со своим бессмертием? Представьте на минуту, что срок вашей жизни безграничен. Теперь можно не думать, что придет день, когда клетки перестанут правильно работать и наступит естественный конец всего вашего существования. Теперь вы вечны. Вы вечно молоды, вечно сильны, и нет ограничителя — времени, которое подгоняет и заставляет вас действовать. Что делать с этим неожиданно свалившимся на вас благом? И благо ли — вечная жизнь? Люди целую вечность мечтали об этом даре, но лишь единицы могут с уверенностью сказать, что знают, на что его употребить! Вот ведь в чем проблема!

Для многих бессмертие — не дар, не благо, а мучение. Представьте только, что вы простой клерк и живете «по расписанию». У вас нет своих радостей, все ваше время и мысли отданы работе. Каждый день вы встаете в семь утра, чистите зубы, умываетесь и отправляетесь на службу. Там вы автоматически выполняете стандартные операции. Вечером возвращаетесь домой, смотрите телевизор и ложитесь спать. Утром повторяется то же самое, что и вчера, позавчера, десять лет назад. Естественно, вам невероятно скучно наедине с собой. Естественно, лишние пятьсот лет жизни для вас — кошмар. Это тот самый ад, которым нас пугает христианство.

И другой вариант. Вы — человек мыслящий и испытываете глубокое удовольствие от самого процесса жизни. Вы любите смотреть на этот мир, наслаждае-

тес каждой его краской и каждым его звуком, вы все глубже постигаете его красоту и все больше узнаете самого себя. Тогда долгая (пусть не вечная) жизнь — благо. Но людей, которые способны жить, радуясь каждому своему мгновению, не так уж много.

Вот почему я и говорю: бессмертия захотят немногие. Большинство предпочтут все же «жизнь по расписанию», с назначенным сроком пребывания на земле. И вовсе не потому, что людям не хочется жить. Им просто непонятно, что делать с вечностью. Когда ты уверен, что родился двадцать лет назад и умрешь где-нибудь через семьдесят, ты планируешь свое будущее. Ты знаешь, что должен начать жизнь учеником и завершить ее седым патриархом, изведавшим все беды и радости. Но как только срок становится растянутым до бесконечности, людей охватывает ужас. Я проживу сто лет, и еще сто, и еще много раз по сто... А зачем?

Может быть, гуманная природа специально дала нам ген, заведующий длиной жизни? Может быть, ученые не правы, что ищут средство для ее бесконечного продления?

## **На двух чашах весов**

Вечная жизнь — это смерть, растянутая на века? Почему в ходе эволюции механизм включения рубильника работает без сбоев? Почему в древних книгах записано о человеке: «И будет отмерен его срок на земле»? Тут мы подходим к сложной и не имеющей доказательств теории. По ней получается, что весь комплекс генов рассчитан на постоянное обновление. Если обновления не происходит, гены не могут передаваться, смешиваться, создавать благоприятные мутации. Они оказываются «напрасным материалом эволюции», ведь при бесконечном увеличении срока жизни человека не

будет бесконечного увеличения потомства. Даже при сохранении детородных функций трудно представить, чтобы после какого-то временного рубежа у людей возникло желание иметь новых детей. Эта психологическая установка будет работать после прохождения определенного временного промежутка.

Но если вид не обновляется, он погибает. Это непреложный закон эволюции. На вымирание обречены те животные и человеческие расы, которые прекратили развитие своих генов. Допустим, гены «законсервировались» и теперь не дают мутационных сдвигов. Если просчитать такую ситуацию на компьютере, то через пять — десять поколений с окончанием видоизменения наступает спад демографии, а затем начинается медленный откат назад.

Так моделируется картина «неизменного» вида в животном мире, аналогично процесс идет и в человеческом обществе. Когда у человека слишком много времени впереди, он не стремится «захватить» время. Он рассчитывает на далекое «потом». Мутации же должны происходить постоянно. Грубо говоря, нет мутаций — нет развития.

Гены стремятся развиваться и передавать себя дальше. Но им для этого необходим более короткий период обращения, чтобы немутировавшее большинство могло отмирать, освобождая мир для носителей мутаций. Если этого не происходит и предыдущие поколения не уступают место последующим, идет полный сбой в системе репликации. Новое не заменяет старое. Старого слишком много для того, чтобы новое совершило революцию или эволюционный скачок.

И если выбирать с точки зрения вида параметры длины жизни у отдельных его представителей, ген выбирает быстрый оборот материала, то есть короткую жизнь человека или животных. При длительной жизни оборот стопорится.

Семьдесят лет — это стандарт для оборота генов. Человек за это время успевает созреть умственно, создать себе замену — потомков и уступить им место. Ему на смену приходят сын, дочь, внучка или внук. Гены включены в работу, они видоизменяются, приобретают новые свойства и жаждут оставить себя у потомков. Это естественный процесс, отлаженный веками существования нас как биологического вида.

И вдруг мы хотим все изменить...

Для развития вида — это гибель.

## Клонирование или естественный отбор

Если слишком долгая жизнь одного какого-то вида (например, человека) для всеобщего жизненного процесса не благо, а зло, то, может быть, не прибегать к таким экстремальным мерам и клонировать избранных людей потихонечку? Пусть у нас будут клоны великих ученых, музыкантов, литераторов. Пусть мы сохраним клоны выдающихся государственных деятелей. Почему бы нет? Выберем не естественный отбор, такой жестокий по отношению к человеку, а создание дубликатов самих себя. Если мы не увидим будущего планеты, его увидят те, кто несет наши клетки с нашей ДНК...

Мы будем клонировать себя и клонировать. Мы будем клонировать себе подобных без изменения. А это означает, что наши клоны будут так же страдать от болезней, так же неумно поступать и так же передавать негодный генетически материал своим потомкам. Если сейчас из ста процентов городских детей семьдесят имеют отклонения в физическом и психическом развитии, то, клонируя ущербное, мы не создадим сво-

ему виду никакого будущего. Он должен будет уйти из эволюции, а значит, и из жизни. Даже если мы найдем условия, при которых законы эволюции не работают полностью (стерильная среда) или вообще не работают (искусственное продление жизни), вид рано или поздно погибнет. Без движения нет развития. Без развития нет движения. Закон имеет взаимнообратную силу.

Допустим, мы сейчас запретим все попытки клонирования человека, все вмешательства при помощи генной инженерии. Мы выберем эволюцию и естественный отбор как единственно возможный путь развития. Что нас ждет тогда? Увы, не так много хорошего. Используя деградиционный генетический материал (а именно таким мы сегодня располагаем), используя гены с повреждениями, гены с опасными мутациями, мы тоже придем к концу всех вещей. Ибо нельзя соединять поврежденные структуры ДНК и ожидать, что в результате родится умное и здоровое потомство. Чемберлен, ярый сторонник евгеники, когда-то предупреждал, что при отсутствии контроля над генетическим развитием поколений нельзя ожидать, что будущее попадет в хорошие руки. Руки, в которые мы передадим плоды нашего сегодня, будут слабы, а сила ума наших потомков — недостаточна. Если учитывать цифры статистики, мы идем именно к такому финалу.

## **Клонирование + естественный отбор**

Единственный путь, который можно выбрать в нашей ситуации, — соединить здраво достижения клонирования, генной инженерии и эволюционный процесс. Научимся разумно управлять своей эволюцией — научимся жить лучше и качественнее. Это не значит, что будет больше материальных благ, развле-

чений. Это значит только, что здоровье каждой нации станет близким к совершенству, генетический материал перестанет нести дефективные куски ДНК, установится благоприятный психоэмоциональный климат, и мы наладим контакт с теми, кто стоит ниже нас на лестнице эволюции, — с живыми организмами, населяющими планету. Не выключая механизма естественного отбора (или, точнее сказать, генетического отбора), мы устраним досадные ошибки репродукции, которые приводят к дефектам генов или уродствам. Дети новой эры будут здоровыми, сильными, с развитыми интеллектуальными способностями. Достаточно провести поверхностную генную коррекцию на протяжении двух-трех поколений, чтобы потомкам не нужно было исправлять свою ДНК.

Но тут есть опасность получить здоровое потомство, которое не способно дать что-либо новое генетическому аппарату. Если мутационные гены могут приводить к ранней смерти мужской половины общества, если эти гены могут нести альянс дефекта и выгоды, то не устраним ли мы будущие выгоды при помощи генетического скальпеля? Не вырежем ли мы вместо опухоли здоровый орган, назначения которого не знаем? Вот в чем проблема.

В природе естественный отбор идет на широчайшем материале. Природа не сентиментальна, она не проявляет беспокойства, если один представитель вида получил гениальные способности к математике и предрасположенность к диабету. Природа «протащит» ген гениальности, невзирая на сопутствующий дефект. Природа выбирает не стабильность системы, а ее способность к развитию. Если предоставить выбор «родителям» (врачам и ученым), они предпочтут «здоровье», то есть стабильность.

Сейчас (состояние генофонда вынуждает) выбирается «хороший» ген и увеличение срока жизни. Для

полного же развития, для эволюционного процесса требуется совсем иное.

А теперь подумайте. Условия жизни на планете — вещь совершенно нестабильная. Меняется климат, меняется атмосферный состав, сдвигается граница радиоактивного излучения. То, что мы привыкли считать неизменным — горы, моря, воздух, — находится всегда на границе нестабильности. Если бы развитие достигалось в равновесной системе, тогда мы имели бы те же условия, которые были на Земле в эпоху динозавров и раньше, в эпоху древних моллюсков. Но это же нереально. А к внешним изменениям приспосабливаются и те, кто живет на планете. Это незаметные перемены, но они обязаны происходить, чтобы вид имел право на жизнь.

Мы не умеем прогнозировать будущее. Мы не можем сделать правильный выбор: какой ген окажется необходимым для выживания через тысячу лет, через десять тысяч лет... Поэтому единственное, что нам сегодня сойдет с рук безнаказанно, — это коррекция слишком тяжелых генетических нарушений, то есть геновая терапия, которая облегчит или устранил болезни, и тем самым — естественно, не до вечного предела — значительно продлит жизнь.

Ученые пришли к выводу, что наши клетки (без постороннего вмешательства) рассчитаны на более длительный срок — не шесть или семь десятков лет, а от ста двадцати и выше. Конечно, до библейских сроков жизни нам не дотянуть, но при хорошем уходе и заботе о своем здоровье мы можем (с нашими теломерами) жить двести — двести пятьдесят лет. И мы способны жить, не противопоставляя себя процессу эволюции.

Мы даже можем вырабатывать мутагены, если окажемся в условиях, способствующих мутациям.

## Особые точки планеты

В стабильной (неизменной) среде новых мутаций не происходит. Мутация — это ответ ДНК на изменение среды. Например, всем известно, что бабочки павлиний глаз имеют стандартную расцветку крыльев. В одних местах за стандарт принимаются более насыщенные оттенки, в других — менее насыщенные. Так вот, если бабочки из первого района откладывают яйца, а мы переносим эту кладку во второй район, то из прошедших полный цикл развития куколок выводятся бабочки второго типа. Аналогично при переносе второй кладки в первый район выводятся бабочки первого типа. Это явление — изменение окраски — известно и рыбакам. В одних озерах водится темный окунь, в других — светлый. И если икру светлого окуня перенести в водоем с темноокрашенными рыбами, то молодые окуньки будут темными. Ну, с окунями-то еще понятно: адаптация к уровню освещенности. Но с бабочками сложнее. Можно перенести не кладки, а куколок, то есть уже готовый материал, но результат будет тот же: выведутся такие бабочки, которые характерны для этой местности.

Дело, видимо, в том, что процесс адаптации идет у них на уровне гена. Ген подсказывает: бабочка, здесь модно быть темной! И бабочка выходит на свет из куколки, не отличаясь от своих товарок. У нее формируется та окраска, которая позволит ей выжить.

Такую коррекцию гены проводят все время. В ответ на сильный раздражитель мы можем использовать то, что уже есть в нашем арсенале, а можем сформировать новое средство. Новое решение и будет мутацией. Но когда условия нашей жизни неизменны, генам незачем проявлять активность и видоизменяться. Система стабильна — остальное их не интересует. Эволюции же нужны перемены.

В наш генетический аппарат заложена информация, вынуждающая нас искать «места тестирования». Это те особые районы планеты, где существует более сильная связь между поверхностью, по которой мы ходим, и ядром Земли. Образно говоря, мы попадаем там в какую-то «хромосому» планеты, где идет отработка возможных новых качеств. В этих местах есть либо сильное электромагнитное излучение, либо световое излучение (ультрафиолет или инфракрасный спектр), либо слишком высокая или слишком низкая концентрация кислорода и другие отклонения от нашей нормы.

Вы можете понять, что происходит нечто, по самоощущению. В этих районах, которые принято сейчас называть геопатогенными или биопатогенными зонами, изменяется давление, скорость свертывания крови, температура тела и т. п. Попадая в такое место, гены вынуждены подстраиваться, здесь они реплицируются с искажениями. Одни искажения сказываются на человеке положительно — он обретает большую устойчивость, а другие — отрицательно. У каждого из нас индивидуальное восприятие зон.

Не обязательно эти «места тестирования» находятся за сотни километров от дома. Иногда на них стоит дом. Тогда человек ежедневно, ежечасно подвергается проверке на прочность. В «зонах» регистрируется наивысший показатель заболеваемости туберкулезом, психическими расстройствами, простудами и гриппом, ишемией, атеросклерозом и т. п. Я бы сказал, что так природа отбраковывает негодный генетический материал. Конечно, вам мои слова могут показаться грубыми и безжалостными, но такова природа. Она отбирает сильнейших, вызывает благоприятные мутации. Как правило, третье поколение к «зоне» уже довольно адаптировано. Если люди выжили около века

на «большом» месте, то «зона» перестает влиять на них губительно.

Самое интересное, что гены требуют, чтобы люди помещали их в «школу выживания». Если посмотреть на карту мира и отметить районы наибольшей сейсмической активности, то именно в этих местах вы найдете очаги древних цивилизаций. А сейсмоопасные районы — это места с самыми негативными для стабильности нашего вида излучениями и вибрациями. Если вы снова посмотрите на карту и обратите внимание на крупные точки городов, то увидите, что все города стоят в «зонах тестирования». Они построены на разломах земной коры, в самых неблагоприятных для человека местах. Почему бы было не поставить город в тихой уютной местности, подальше от «плохих» районов?

Не строили. Начиная с глубокой древности будто специально брали под строительство самые опасные участки, насыщенные всевозможными полями.

Кто или что толкало людей селиться в таких местах? Гены заставляли. Это гены строили город, гены собирали людей в общность, гены «прокатывали» новые программы. И для формирования вида это было необходимо. Замечено, что в «зонах», в особых точках самих зон, резко усиливается умственная деятельность. Наш мозг — продукт «зон». Наши гены — тоже «сделаны в зоне». И до сих пор идет «обкатка» человека. Мы слишком многие негативные явления, которые с нами происходят, списываем на ухудшение состояния внешней среды, на вредные предприятия, на загрязнение промышленными отходами. Но на самом деле эти негативные явления — ответ неспособной противостоять переменам ДНК. Просто гены дали мутации, и мутации оказались убийственными для нас. Но для кого-то из нас «зона» — дом родной.

## Патогенные и родимые

Тут, чтобы не говорить общих фраз, я просто попытаюсь рассказать вам одну историю.

Три года назад меня пригласили в небольшой городок Соколье, где находится предприятие, занимающееся селекционной работой с животными. На один дом в этом Соколье я обратил внимание: трехэтажный, красный, стоит одиноко над оврагом, вокруг дома зеленый забор. Поинтересовался, что там находится. Мне объяснили, что дом был назначен под снос, потому что в нем наивысшее по всему Соколю число самоубийств, умственных расстройств и онкологических больных. Его в городе ласково этак называют: «смертный дом». Когда людям предлагали ордера на квартиры в этом строении, самые обездоленные, живущие в трущобах, от квартир отказывались. Придут, посмотрят и приносят ордера назад. Начальство ругалось-ругалось, потом тоже пошло посмотреть, почему в квартиры никто ехать не желает, и поскорее постаралось покинуть здание. Жили там в занятых квартирах несчастные, которых сразу после войны туда поселили. Чуть получше стало с жильем, те, кто смог, уехали из красного дома. Оставшиеся — кто умер, кто был помещен в дом хроников, и остались на весь дом пять семей. Как ни странно, эти последние, выжившие, особых неприятностей со здоровьем не испытывали, наоборот, удивлялись, почему другим людям их дом не по душе. Когда муниципалитет решил дом снести, они на собственные деньги обнесли дом забором. Переселяться они не желали. Объясняли, что в других местах чувствуют себя хуже: появлялись проблемы с сердцем, давлением, болела голова, то есть генетический аппарат у жильцов работал правильно только в этом доме.

На самом деле наши гены «выбирают» места, где им комфортнее. Если выбор исключен, если в «зоне» пришлось прожить длительное время, одни люди адаптируются (как жильцы красного дома), другие начинают болеть. Но что еще загадочнее — они болеют тяжелее и дольше, если их переселить. С этой проблемой столкнулись после чернобыльской аварии. В зону радиоактивного заражения тогда попали прилегающие к месту аварии села. Жители, конечно, получили дозу, но они отказались переезжать в «чистые» места. Некоторые села эвакуировали насильно, а через полгода оказалось, что жители тайком вернулись домой. И звал их назад не только брошенный скарб или «тоска по родине», их звали назад получившие поражение гены. В «чистых» местах эти люди начинали серьезно болеть, в «грязных» селах болезни проходили.

Известно, что коренное население горных районов Чили и Перу выбрало не самые удачные места для жизни. Это районы с невероятно высоким электромагнитным полем. Атмосфера в горах разреженная, дышать трудно. Европейец в горах Перу погибает. Но точно так же нехорошо чувствуют себя и приехавшие к нам учиться перуанцы. Аргентинский город Буэнос-Айрес, куда так мечтал попасть Великий Комбинатор, расположен в одном из самых неудачных мест — высокая влажность, сильная жара... Ко всему прочему, он стоит в котловине, где конденсируются водяные пары. Европейец в Буэнос-Айресе близок к смерти, а аргентинцы не понимают, что так не нравится европейцам. В переводе с испанского Буэнос-Айрес — «хороший воздух».

Как видите, генетические комбинации у разных народов сложились так, что одним самые комфортные места (с общечеловеческой точки зрения) вред-

ны для здоровья, а другие в «зонах» с небольшими отклонениями ощущают «колебания генов» — недопомогания. «Зоны» — это заповедники эволюции. Вот почему именно в них, в «зонах», проявляются «капризы природы».

## **Аномальные точки мутаций**

Если бы вам сказали: поселись в городке Кольцо-ве, и обязательно будешь рожать близнецов, вы бы поверили? Нет, вряд ли. Смешно ведь. Но на самом деле есть «особые города». В них процент близнецов почти фантастический. Есть такие странные места в Европе, есть в Америке, есть они и у нас. Я просто приведу статью Ирины Кушовой из газеты «Вятский край» об одном таком городе — Кирове.

«На „Красной горке" — аномальная зона?

Очевидно, в ближайшем будущем кировскую среднюю школу № 47 ожидает нашествие генетиков со всего мира. Объяснить интерес ученых будет просто: в микрорайоне МЖК „Красная горка" наблюдается... повышенная рождаемость близнецов. И в 47-й школе их насчитывается четырнадцать пар. В 9-а классе до недавней поры, к примеру, учились Никита и Влад Кочуровы, Олеся и Оксана Курушины и Наташа с Аней Кормщиковы. В „параллели" седьмых классов мы насчитали четыре пары двойняшек, среди восьмиклассников и шестиклассников по две пары, в четвертых классах — две пары и парочка третьеклашек.

Удивительное это явление покамест не могут объяснить ни счастливые родители очаровательных близняшек, ни местные „научные силы", среди которых и преподаватели биологии Ольга Воробьева и Татьяна Агалакова. Бережно собирая всю доступную

информацию по загадкам генетики, Татьяна Валентиновна Агалакова, к примеру, упоминает, что причину рождения близнецов пробовали объяснить еще в античности. И лишь ультразвук помог установить, что многоплодная беременность встречается в пять раз чаще, чем считалось раньше. Однако более чем в семидесяти пяти процентах случаев один из близнецовых зародышей погибает.

Народная же мудрость на вятской земле наивно утверждает, что для того, чтобы родить близняшек, надо... сильно испугаться. Что же касается „близнецового нашествия" в микрорайоне „Красная горка", высказывают в шутку и всерьез различные предположения. „Виноваты" в этом близость биохимического завода, вертолетной площадки, Зубаревского леса или бог знает чего другого — однако факт остается фактом: двойняшек в школе пруд пруди. Конечно, никому покуда не пришло в голову снять про них роскошную полнометражку типа „Зита и Гита" или „Королевство кривых зеркал", но блистательное „Близнец-шоу" здесь не так давно провели. И школьный актовый зал ахнул, когда на сцену один за одним вышли Саша и Женя Касаткины, Саша и Наташа Чернядьевы, Паша и Илюша Булычевы, Илья и Иван Кадовы, Оля и Катя Климовы и, возможно, будущие звезды эстрады Наташа и Ира Царегородцевы.

Конечно, шуточные конкурсы и „разборки", кто есть „близнецы", а кто „двойняшки", были первоапрельски милы и развлекательны, но Т. В. Агалакова, имея под рукой такой богатейший „наглядный материал", проводит на уроках биологии и самые настоящие исследования. К примеру, как-то братьям и сестрам было предложено ответить на сто вопросов „общежитейского" плана: какое женское имя вам нравится, каких домашних животных вы любите, какое

время года вы предпочитаете? И близнецы давали по восемьдесят — девяносто процентов одинаковых ответов, а „просто двойняшки" сходились в интересах примерно в пять-шесть раз реже. Кстати, мне тоже предложили поучаствовать в эксперименте: среди нескольких рисунков колорадского жука необходимо было выбрать два, выполненных близнецами. Вы не поверите, но с задачей я справилась в считанные секунды, поскольку на двух листочках жуки были абсолютно одинаковыми, хотя рисовали их близняшки, находясь в разных группах, и, естественно, не имели возможности подсматривать друг за другом.

Между прочим, как подмечают учителя 47-й школы, больше всего на свете „их" близнецы не любят слово „одинаковый" и сидеть предпочитают за разными партами — видимо, устают от вечного своего живого „зеркального" отражения. А еще, как правило, в „двойке" один ребенок всегда лидер, а второй — ведомый, иначе они не смогут дружить. Но при всем при том сходство их — внутреннее и внешнее — бывает поразительным. К счастью, многие из близняшек не догадываются, что некоторые педагоги различают их только по тому, что один из братьев сидит у окна, а другой — в среднем ряду, что у одной из сестер — стрижка, а у другой — косичка.

Но, разумеется, когда на уроках биологии заводят всамделишные дискуссии обо всех биохимических аномалиях, приводящих к рождению близнецов, о сиамских неразлучниках, о схожести близнецовых увлечений, привычек и состояния здоровья — тут уж в центре внимания, как вы понимаете, оказываются школьные двойняшки.

О судьбе разлученных близнецов покамест говорить рано: школа на „Красной горке" молодая, и среди первых ее выпускников не встречалось „аномального" количества близняшек. Единственное, что подмечают

учителя: среди „двоен" не было золотых медалистов и „звезд" с замашками лидеров. Да и к чему она, эта „звездная болезнь", если и без нее „красногорские" двойняшки любимы семьей и школой и это про них говорят педагоги, что любой ребенок — всегда вечная тайна и безоглядное чудо, а близняшки — это тайна и чудо вдвойне».

Если задуматься, то не может так, по статистике, получиться, что чуть ли не все близнецы города родились в одном микрорайоне. И правильно делают учителя, что ищут ответ на вопрос: почему именно этот микрорайон «поставляет» близнецов? Причина, конечно, не в испуге. Все сложнее. Одна из возможных причин — геомагнитные аномалии. Именно многоплодием отвечает организм, если на ДНК оказывается давление. Мужской организм начинает «пересматривать» гены, изменять их, вырабатывает новые качества, необходимые для приведения системы в равновесие. Женский, более гибкий, отвечает многоплодием, созданием большего количества потомства с новыми генами.

Так что в микрорайоне города Кирова играет спектакль эволюции. И таких мест на планете множество. Если нанести на карту все населенные пункты, где есть «эффект близнецов», вы получите самую точную, самую горячую информацию о точках эволюционного отбора. И если вы думаете, что процесс эволюции завершен, то это не совсем правда.

## **Полигон для генов**

Исследуя геном человека, ученые пришли к выводу, что мы — как биологический вид — полностью сформировались. Для нас процесс эволюции завер-

шен. Могут возникать незначительные мутации, но в целом это уже никак не повлияет на человека, то есть мы не отрастим в третьем или четвертом тысячелетии плавников и жаберных щелей, у нас не будет резко увеличиваться объем мозга, мы не станем бегать так же быстро, как гепард, и не вырастим за своей спиной легкие и удобные крылья. Вся наша эволюция заключена в том, что мы делаем своими руками. Мы — вид, считающий нормальными только условия повышенной комфортности, мы хотим безопасности... И, к сожалению, приходится говорить, что генетическая стабильность может обернуться не прогрессом, а регрессом. Если вы заметили, то в цивилизованных странах — Россия не исключение — идет спад рождаемости, а это показатель остановки эволюции. Помните: если экспериментальных животных «ориентировали» на сохранение стабильности, они начинали дольше жить и меньше размножаться. Сохранение вида осуществлялось не мутационными процессами, а меньшей скоростью оборота генов. Это применимо и к человеку, потому что мы живые, значит, подчиняемся всеобщему закону. О вымирании вида пока речи не идет. Да, избежать тяжелых последствий остановки видоизменения нам поможет наука. Современная медицина способна что-то исправить. Но ведь мы, цивилизованные жители мегаполисов, дети промышленной революции, не одиноки на нашей планете.

«Бедный» юг гораздо менее цивилизован. По подсчетам генетиков, у южных народов эволюционный процесс не завершен. Это показывает и высокая рождаемость, и быстрый оборот генов (продолжительность жизни в этих районах ниже, чем, скажем, в Европе). В жилы южан постоянно вливается свежая кровь, идет смешение ДНК, а значит, происходит и эволюция. Если такая картина сохранится еще не-

сколько столетий, то мы уйдем, как ушли древние греки, этруски, ассирийцы, египтяне, эламяне. Наше место займут выходцы из африканских стран и азиаты. И, может быть, только точки мутаций, природные, агрессивные для всего живого, «зоны» смогут «вытащить» нас из стабильности и обратить к новому витку развития. Правда, должно пройти время, чтобы последствия электромагнитных и прочих стрессов дали новые качества старым генам. Известно, что мутировавшие животные появляются не в первом поколении. Первое поколение отдает жизнь, чтобы сформировалось «ослабленное» второе и «устойчивое» третье. Так, после тяжелых природных катастроф дни первого поколения сочтены, но если сохранилась способность к воспроизводству, то рождаются животные с генетическими отклонениями. Часть из них имеет врожденные уродства и отбраковывается природой, а часть дает более сильное и жизнеспособное потомство. Вероятно, мы в этом мало отличаемся от животных.

В 30-е годы XX века интересный взгляд на эволюционный процесс высказал русский ученый Кирпичников. Согласно его предположениям, ненаследственная (то есть не имеющая генетического основания) изменчивость, которая возникает под влиянием внешней среды, служит своеобразной пробой нормы реакции организма. Природа проверяет, способно ли ее творение в принципе существовать в новых условиях, или нет. Если организм может адаптироваться к условиям среды за счет «усовершенствования» и эти условия будут сохраняться в течение длительного ряда поколений, то в игру вступают мутационный процесс и отбор, которые создадут и закрепят наследственные изменения, благоприятные для выживания организма.

Поэтому зоны повышенной агрессивности — это полигоны, где планета манипулирует нами, испытывает нас на прочность. Я уже говорил, что недаром в самых «непригодных» точках возникали древние государства. Сегодня такие точки — наши крупные города. Медики постоянно пугают нас тем, что ядовитые выбросы и излучения негативно влияют на наше здоровье. Но те, кто выжил в городах, более устойчивы к загрязнению среды, несмотря на «ослабленное здоровье».

Если честно, то мы уже имеем два типа населения, и «ножницы» между ними растут и будут расти. Жители мелких населенных пунктов и деревень — первый тип. С наступлением цивилизации он будет сокращаться, потому что слабо способен адаптироваться. Жители мегаполисов — второй тип. Он изначально поставлен в условия повышенной опасности, он вынужден выживать в агрессивной среде. И у него больше шансов получить как негативные, так и положительные мутации. На генетическом полигоне он способен выстоять.

Но если медицина начнет проводить массовые генетические коррекции, прогноз может оказаться поспешным. Ведь что происходит, когда мы пытаемся что-то изменить? Мы убираем дефект и вкладываем правильный ген. Но кто может сказать с уверенностью, что дефективный ген не несет другой информации, необходимой последующим поколениям для выживания? Может быть, этот дефект должен породить в будущем способность противостоять радиации или дышать в очень загрязненной атмосфере. Как правило, качества, отрабатываемые на «полигоне», оказываются в будущем полезными.

Испытания генов на прочность будут не нужны лишь тогда, когда мы полностью сможем управлять своей ДНК.

Эволюция не закончилась. Она будет продолжаться, пока мы живем в неодинаковых условиях и достаточно разобщены. Этот процесс завершится, по мнению некоторых специалистов, когда образуется единая раса с одинаковым цветом кожи и сходным строением черепа. Эта раса будет гордо называться «землянин». Но наше поколение нового мира не увидит. Вероятно, это произойдет в четвертом тысячелетии. Тогда новые люди будут (если не случится вселенской катастрофы) гражданами Галактики и равноправными членами какого-нибудь метagalактического союза гуманоидов. И, скорее всего, создадут себе подобных андроидов, потому что разгадают секрет создания искусственного интеллекта, упакованного не в процессорный блок, а в обычный череп.

## **Дорогой мой биоробот**

Уже сегодня мы можем сказать, что биороботы существуют. Это не персонажи фантастических боевиков — это обычные наши современники, имеющие внутри разные электронные устройства. Например, искусственный сердечный клапан, кардиостимулятор, металлические крепления костей, биопротезы и прочее. С развитием медицины мы получим искусственные органы, которые будут более долговечными, чем наши собственные. И еще неясно, по какому пути пойдет хирургия: создания клонированных органов для трансплантации или электронных устройств, работающих не хуже, чем «родное» сердце или почка.

Может получиться, что противники клонирования и генной инженерии выберут для себя замену изношенных «деталей» прекрасными творениями

медицинской инженерии. Пока это очень дорогостоящие приспособления, но с развитием технической базы медицины цена обязательно пойдет вниз. И кто знает, что окажется лучше — собственная, выращенная из клеток нога или искусственные ноги, способные выдерживать колоссальные нагрузки. Вполне вероятно, что состояние сосудов можно будет контролировать очень просто: при помощи специальных наноустройств, которые «поселятся» в крови рядом с эритроцитами и лимфоцитами и станут выполнять ежедневную чистку от отложений солей и жиров. Ведь не всегда обязательно корректировать гены, можно корректировать работу организма и на уровне функции. А для этого запускается электронный «блюстителю порядка», он отслеживает все неполадки и тут же их исправляет. Наноустройства с каждым днем становятся все меньше и меньше, они уже достаточно малы, чтобы вводиться в кровь специальными инъекторами.

Чем успешнее развивается нанотехнология, тем больше разнятся мнения о ней самих ученых. Одни восхищаются миниатюризацией техники, другие высказывают опасения, которые, по сути, ничем не отличаются от подобных же реплик противников клонирования. Только враги генной инженерии видят гибель человечества от вторжения в ДНК, а враги нанотехнологии пугают, что скоро человечество вообще не потребуется, ему запретят воспроизводить себе подобных и всем богатством Земли станет распоряжаться кучка ученых, владеющая секретом созданных ими миниатюрных машин.

Один «враг прогресса», Теодор Качински, печально прославился тем, что на протяжении двадцати лет рассылал крупнейшим ученым, занятым разработкой по-

добных машин, взрывные устройства. На тот свет он отправил троих, а искалечил двадцать три человека. На пожизненный срок Качински приговорили в 1995 году, а спустя менее десяти лет его слова стали повторять и многие вполне здравомыслящие исследователи.

Почему-то при рождении новых технологий у людей всегда возникает страх перед будущим. Вспомните хотя бы движение луддитов, которые в свое время разгромили не одну английскую фабрику, протестуя против введения станков. Нанотехнология, конечно, не собирается отправлять человечество на свалку. И все пророчества об «отмене человечества» — не более чем очередная страшилка.

А может нанотехнология многое. Например, удалось сконструировать особый туннельный микроскоп, способный манипулировать мельчайшими частицами — атомами и молекулами. Компания «Ксерокс» создала первый в мире молекулярный робот, который может провести искусственную молекулу сквозь мембрану клетки. Ученые задумываются о создании механической руки, передвигающей мельчайшие единицы строения вещества. Они обещают, что в скором будущем начнут собирать мир не из крупных деталей, как сегодня, а из молекул. И машины, которые будут работать на благо человека, смогут запросто уместиться на кончике его ногтя. Японцы, например, уже сконструировали детальку для компьютера будущего, которую не увидишь простым глазом — она состоит всего из трех атомов. В будущем люди научатся создавать трехмерные молекулярные микросхемы, и тогда уйдут в отставку многокилограммовые «Пентиумы» и «Атлоны», а им на смену явятся крошки-компьютеры, начиненные искусственным интеллектом, подобным человеческому. Для производства наноустройств

появятся специальные нанозаводы, на которых вместо людей станут работать сборщики-ассемблеры, способные «клонировать» себя всего за четверть часа. Потом ассемблеры «научатся» собирать нужные людям наномашинны, и наш мир радикально изменится.

Возможно, это будет величайшая в истории человечества революция, потому что мы выйдем на новый виток развития. Отпадет необходимость в «жестокой» хирургии с большими объемами кровопотери, не нужны станут лекарства, да и генная инженерия тоже перестанет быть «дорогой игрушкой». С наноустройствами любая работа по коррекции ДНК будет минутной процедурой.

Родоначальник нанотехнологии Роберт Декслепр изображал «прекрасный новый мир» так: «Представьте себе предприятие будущего по производству двигателей ракет. В помещении мы видим огромный чан, в его центре — опорная плита, на которой находится „семя“ — нанокomпьютер с хранящимися в нем планами будущей конструкции. На поверхности „семени“ имеются места, к которым прикрепляются ассемблеры. По нажатию кнопки насосы затопляют емкость густой молочной жидкостью. Жидкость заполнена ассемблерами, которых вырастили и перепрограммировали в другом чане. Ассемблер прилипает к „семени“, и информация „семени“ передает инструкции компьютеру ассемблера. Подчиняясь инструкциям „семени“ (которые распространяются через расширяющуюся сеть ассемблеров), из хаоса жидкости растет поначалу что-то вроде кристалла, состоящего из роботов-ассемблеров. Так как каждый ассемблер знает свое место в плане, он зацепляет другие ассемблеры, только когда необходимо. За несколько часов каркас из ассемблеров вырастает так, что уже соответствует планируемой

конечной форме ракетного двигателя. Тогда насосы чана возвращаются к жизни, заменяя молочную жидкость одиночных ассемблеров чистой смесью органических растворителей и растворенных веществ, включая алюминиевые сплавы, компоненты, обогащенные кислородом, и компоненты, служащие в качестве топлива для ассемблеров. По мере их расходования жидкость становится все более прозрачной, а двигатель все больше обретает форму. Наконец чан опустевает, пульверизатор омывает двигатель, крышка открывается — и внутри возвышается готовый двигатель, который сохнет. Его создание потребовало менее дня и ноль человеческого внимания».

Это мир ближайшего будущего, где человеку не придется трудиться, а все за него сделают маленькие разумные существа, вроде сказочных гномов, только еще меньше. От производства из «природного сырья» мир перейдет к производству из «атомного сырья», то бишь сбудется мечта ребенка: мы научимся создавать вещи и еду из «ничего», из «воздуха».

Но пока что мудрого самовоспроизводящегося ассемблера не существует.

Зато уже появились нанороботы Мартеля, которые способны работать с молекулами и выполнять команды без проводов, принимая сигналы через инфракрасное излучение. Правда, эти малютки довольно велики: они размером с копейку. Но все у них впереди. Лаборатория Мартеля разрабатывает и модель крохотного, величиной с зерно пшеницы, компьютера, который мог бы «общаться» со своими «большими братьями» на равных. Проект так и называется — «Зерно».

Израильские ученые создали компьютер на основе ДНК-молекулы. Триллион таких ДНК-компьютеров,

помещенных в пробирку, могут выполнять миллиард операций в секунду. Этот нанокomпьютер построен из биомолекул, которые не могут работать по отдельности, но если их соединить вместе, то «машинка» действует. Все механизмы ввода и вывода информации ДНК-компьютер делает не на основе цифровой информации (так, как в «Пентиумах» и прочих больших конструкциях), а на основе молекул ДНК. Это первая программируемая вычислительная машина с биомолекулярным программированием и «железом». Пока ДНК-компьютер слишком прост, чтобы выполнять сложные задания и работать с приложениями, но в будущем такие компьютеры придут на смену «большим братьям». Ведь в кубическом сантиметре ДНК можно сохранить в триллион раз больше информации, чем на обычном лазерном диске. «Живая клетка, — говорит разработчик чудо-машины доктор Шапиро, — содержит удивительные молекулярные машины, которые обрабатывают несущие закодированную информацию молекулы ДНК и РНК (родственное ей химическое соединение) способами, в основе своей очень сходными с вычислительными операциями. Поскольку пока мы не знаем, каким образом можно эффективно преобразовать эти машины или создать новые, то весь фокус состоит в том, чтобы найти уже существующие в природе машины, объединить их и направить на процесс вычисления».

Нанотехнологи во всем мире работают над соединением компьютерных технологий и биологии. Ведь только таким образом можно добиться удивительной гармонии нашей, человеческой жизни.

# Эпилог: Приближение к фантастике

**В**ы только представьте, какой это будет восхитительный и достойный мир! Настанет то самое светлое будущее, о котором мечтали идеалисты прошлых веков, — мир без болезней, без унижительного и малооплачиваемого труда, без страха за будущее.

Если мы не можем приспособиться к внешней среде, если мы превратили цветущую планету в зловонную клоаку, то самое время найти способ исправить свои ошибки. Пусть мы выберем путь, который многим кажется опасным. Мы пойдем по нему осторожно, не делая глупостей. Я знаю, это не просто, но простых дорог не бывает. Мы будем мудрыми. Мы будем обдумывать каждый свой шаг, просчитывать все возможные последствия.

Фантасты рисуют нам мрачные картины регресса или полного уничтожения человеческой расы. В основном их мир окрашен в черные краски. Эти прогнозы — только предупреждение, их не надо воспринимать как обязательную реальность. Конечно, нет никакой гарантии того, что

отличное изобретение, гениальное открытие не станут использовать «плохие» люди.

Но зачем во всем видеть только предмет для опасений? Если так рассуждать, то нужно было уничтожить первый слепленный женской рукой горшок, разбить первый в мире кусок стекла, запретить колесо и отправить в вечную ссылку изобретателя алфавита. И жили бы мы долго и счастливо в темной пещере с дубиной в мохнатых лапах.

Прогресс, к счастью, остановить невозможно. Если открытие совершено, нельзя его «закрыть». Через преграды, через запреты оно все равно прорвется к нам, людям. Только совершится это позже и с большими потерями. К новому всегда относились настороженно. Когда появились первые аэропланы, авиаторам тоже говорили, что не человеческое это дело — летать по воздуху. Однако всего за двадцать с небольшим лет «этажерки» стали вполне обычными рабочими лошадками, которые развивались и улучшались. А теперь никого не смущает, что небо пересекает стремительно реактивный самолет. Всего век назад над мечтателями, утверждавшими, что человечество выйдет в космическое пространство, смеялись, как над сумасшедшими — теперь слова «ракета», «космонавт», «орбитальная станция» знает каждый ребенок.

Стоит ли бояться новых слов — «клон», «генная терапия», «нанотехнология»? Через пятьдесят лет о спорах вокруг биоинженерии будут вспоминать только историки науки. А простые граждане станут пользоваться этими — пока сомнительными — технологиями, как мы сегодня электричеством или телефоном. Кто из вас, мои читатели, может детально объяснить, как действует таблетка аспирина? Почему она снижает температуру? Но вы ведь не боитесь

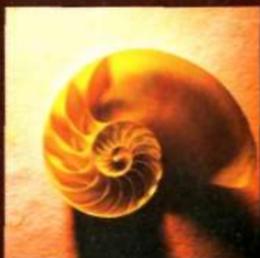
маленькой белой таблетки и не спешите объявить ее опасной для здоровья будущих поколений! Вы не спрашиваете у хирурга, хорошо ли он знает анатомию! Вы не пытаетесь убедить дантиста, что лучше знаете, как удалить вам больной зуб! Вы не протестуете, если у вас берут кровь на анализ! Но что же заставляет вас бояться технологии, которая только делает робкие шаги навстречу вам?

Разве вы не знаете, что, если общество боится перспективной новой технологии, ее берут на вооружение «плохие» парни? Если сейчас запретить все работы по геной инженерии, мы сделаем хуже только самим себе. Ученые не узнают чего-то исключительно важного для нашей жизни, а «плохие» парни, обладающие деньгами, используют наше «запрещенное будущее» для своих целей. Недаром, выступая на заседании Государственной думы, академик А. Спирин сказал, что непонимание важности биологической науки сулит нам не только отставание от передовых стран, но и столкновение лицом к лицу с людьми, которые уже сейчас готовы использовать наработки генетики для создания нового типа оружия. «Что такое биологическое оружие сегодня? — спросил он депутатов и сам им ответил. — Это — уже не просто сибирская язва, холера, чума, это — созданные человеком генетически измененные микроорганизмы и вирусы, против которых бессильны любые антибиотики; трансгенные растения и животные, в которые встроены гены веществ, вредных и даже смертельно опасных для человеческого организма. Например, вирус достаточно безобидного встроенным геном какого-либо ядовитого вещества. И, наконец, третий, самый современный вид биологического оружия — гены, несущие информацию о патогенных белках, способные встраиваться в клетки человеческого организма. Биологическое

оружие — это направленное невидимое оружие массового поражения. Причем противник тоже невидим — нападающая сторона остается инкогнито. Для его производства не нужны большие капиталовложения — достаточно производить его в малых масштабах. Нужна одна хорошая молекулярно-биологическая лаборатория. Сейчас нас спасает невежество террористов, но перспектива такого оружия страшна. Борьба с ним смогут только высококлассные молекулярные биологи». А директор Института новых технологий РАМН Н. Н. Каркищенко грустно добавил: «Биотерроризм действительно существует. И мы перед ним совершенно беззащитны».

Вот почему, чтоб не сбылись мрачные прогнозы фантастов, и нужно не бояться новых технологий, а дать им шанс окрепнуть и принести всем нам пользу. Недалеко то время, когда мир перейдет на нанотехнологии, когда появится первый пользовательский биокомпьютер, первому человеку вживят наночип и коррекция генов станет проще укола. Мир сегодня развивается стремительно, и этому можно только радоваться.

Я надеюсь, что эта книга помогла вам преодолеть страх перед «опасными нововведениями». У каждого времени свой жупел. Для наших прабабушек это было электричество. Для нас — гены и клоны. Но мы уже вошли в завтра, и оно неотвратимо движется к полудню. Вы чувствуете вкус этого нового времени? Я — чувствую. Это вкус надежды.



**Н. Дягтерев. КЛОНИРОВАНИЕ**

**Книжная серия «Наука и жизнь: за гранью очевидного» разработана нами для любознательных читателей, интересующихся проблемами, которые решает современная наука. Генная инженерия и криогеника, жизнь после смерти и человеческий разум в эпоху глобального информационного пространства и возможности оптимального его использования...**

О клонировании в настоящее время судачат все кому не лень. И информация, подаваемая прессой как очередная сенсация, чаще всего оказывается домыслом или, того хуже, полным вымыслом. Существуют и мифы относительно клонов:

- клонировать можно любое живое существо, причем клон будет на вид того же возраста, что и матрица;
- клон не только внешне и внутренне идентичен своей матрице, но и непременно должен повторить ее судьбу;
- клонирование — это серийное производство живых существ и прямой путь к искажению генофонда.

Николай Дягтерев в своей книге не только подвергает критику эти по меньшей мере странные утверждения, но и на ярких примерах показывает читателю, чем все-таки клон отличается от «обычного человека». И не думайте, что только методом зачатия...

ISBN 5-94371-187-2



9 795943 971187 8