



# Этические вопросы генетической модификации

Джон Брайант

Существует серьезное беспокойство, что некоторые из этих рекомбинантных молекул ДНК могут оказаться биологически опасными.

Пол Берг и др., (1974)<sup>1</sup>

## Резюме

Данная работа исследует происхождение и современное применение генетической модификации продуктов, животных и людей. Обсуждаются вопросы этики, поднятые как в светских, так и в церковных источниках. Делается вывод, что человеку поручена ответственная задача управления всеми земными ресурсами, включая ДНК, и существует убедительная богословская мотивация разумного использования генетической модификации на благо других людей.

### Происхождение

В 1972 году Пол Берг из Стэнфордского университета, штат Калифорния, сообщил о создании в пробирке первой рекомбинантной ДНК, то есть, искусственной молекулы ДНК, сгруппированной из уже существовавших<sup>2</sup>. Очень скоро методы Берга перенял Стэнли Коэн, другой стэнфордский ученый, который совместно с Гербертом Буае (Университет Калифорнии, Сан-Франциско) и их коллегами показал, что рекомбинантные молекулы ДНК могут быть очень эффективно перемещены в лаборатории в бактериальные клетки<sup>3</sup>. Эти первые эксперименты в области генетической модификации (ГМ) затрагивали перемещение рекомбинантной ДНК в клетки кишечной палочки, того вида бактерий, который широко используется в качестве образца в биохимических и генетических исследованиях. Рекомбинантные молекулы ДНК не только утвердились и воспроизвели себя в бактериальных клетках, но и нормально функционировали.

Вскоре после изобретения этой техники история получила неожиданное развитие. Несколько ведущих биологов, включая тех, кто разрабатывал технологию рекомбинантной ДНК, обратились в уважаемый американский журнал *Science*<sup>4</sup>. Они подняли вопрос о возможном риске, связанном с некоторыми применениями данной технологии и заявили, что некоторые из возможных экспериментов проводить нельзя. Изначально это исследование было саморегулируе-

### Об авторе



Проф. Джон Брайант (Bryant) – почетный профессор молекулярной биологии и биологии клетки Эксетерского университета, является приглашенным профессором молекулярной биологии в Университете штата Западная Вирджиния, США и председателем организации «Христиане в науке» ('Christians in Science'); прежде он был президентом Общества экспериментальной биологии. Проф. Брайант ввел в одном из британских университетов один из первых курсов биоэтики и является соавтором книги «Жизнь в наших руках» (*Life in Our Hands*, Inter-Varsity Press, 2004).

мым, но в 1975 году научное сообщество само призвало временно приостановить работу над созданием рекомбинантной ДНК, созвав конференцию в Асиломаре, штат Калифорния<sup>5</sup>. Эта встреча широко провозглашалась как «веха в социальной ответственности и самоуправлении ученых»<sup>6</sup>, ведущая к созданию рекомендаций по оценке риска и внедрению основанных на каждом его уровне практических норм. Эти принципы безопасности сформировали ту регулируемую основу проведения работ, связанных с рекомбинантной ДНК, которая, хоть и в несколько измененном в свете опыта виде, остается в силе и по сей день.

Обладая регулирующими рамками, технология рекомбинантной ДНК/ГМ стала быстро развиваться. Ключевым

1 Berg, P. 'Potential hazards of recombinant DNA molecules', *Science* (1974) 185, 303.

2 Jackson, D.A., Berg, P. & Symons, R.H. 'Biochemical method for inserting new genetic information into DNA of simian virus 40: circular SV40 DNA molecules containing lambda phage genes and lactose operon of *Escherichia coli*', *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* (1972) 69, 2904-2908.

3 Cohen, S.N., Chang, A.C.Y., Boyer, H.W. & Helling, R.B. 'Construction of biologically functional bacterial plasmids *in vitro*', *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* (1973) 70, 3240-3244.

4 Berg, *цит. панее*, (1).

5 Berg, P., Baltimore, D., Brenner, S., Roblin, R.O. & Singer, M.F. 'Summary statement of Asilomar conference on recombinant DNA molecules', *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* (1975) 72, 1981-1984.

6 Barinaga, M. 'Asilomar revisited: lessons for today?' *Science* (2000) 287, 1584-1585.

направлением развития было использование ГМ для производства лекарственных препаратов, таких, как человеческий инсулин, одно из скорейших когда-либо известных коммерческих применений биологического знания. В этом случае промежуток между выделением гена и лицензированием продукта для лечения людей составил лишь несколько лет. Теперь же инсулин — лишь один из сотен примеров лечебных реагентов, созданных при помощи ГМ и используемых фармацевтической индустрией для лечения как животных, так и людей.

Вскоре после применения техники ГМ к бактериям выяснилось, что ее можно использовать с гораздо более широким спектром организмов: о первой ГМ животных стало известно уже в 1976 году<sup>7</sup>, а утвердилась она к началу 1980-х годов<sup>8</sup>; ГМ растений была достигнута в 1983 году<sup>9</sup>. Теперь известно, что модифицировать можно, по меньшей мере, по несколько членов каждой крупной биологической группы: бактерий, грибов (включая дрожжи), позвоночных и беспозвоночных животных, одноклеточных и многоклеточных растений.

Недавняя расшифровка геномов более чем 250 биологических видов (по большей части, бактерий, но также и представителей всех основных групп), включавшая определение точного порядка оснований («генетических букв») ДНК, содержащихся в отдельном организме, стала возможна только благодаря использованию технологии ГМ. Проект «Геном человека» уже успешно завершен<sup>10</sup>, как и секвенирование ДНК других млекопитающих, включая приматов<sup>11</sup>. Определение мутаций ДНК, вызывающих человеческие заболевания, продолжает быстро развиваться. По последним подсчетам, диагноз, основанный на анализе ДНК, возможен уже для 1033 различных заболеваний (с 2002 года это число увеличилось на 600), а еще 296 находятся в стадии активного изучения и развития<sup>12</sup>.

## Общие вопросы этики

В первые дни существования технологии ГМ о вопросах этики велось на удивление мало споров. Так, комментаторы заметили отсутствие специалистов в области этики на конференции в Асиломаре (хотя там присутствовало несколько юристов). Моральная философия как таковая не вступила в дискуссию, и существенные возражения против ГМ здесь не были подняты. Консеквенциализм («А что произойдет, если...») был, так или иначе, обречен стать основой этической дискуссии. Основной же заботой должна была быть безопасность. Акцент был сделан на том, как должна использоваться технология, а не о том, должна ли она использоваться в принципе.

7 Jaenisch, R. 'Germ line integration and Mendelian transmission of the exogenous Moloney leukemia virus', *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* (1976) 73, 1260-1264.

8 Например, Gordon, J.W., Scangos, G.A., Plotkin, D.J., Barbosa, J.A. & Ruddle, F.H. 'Genetic transformation of mouse embryos by microinjection of purified DNA', *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, (1980) 77, 7380-7384.

9 Herrera-Estrella, L., Depicker, A., van Montagu, M. & Schell, J. 'Expression of chimaeric genes transferred into plant cells using a Ti-plasmid-derived vector', *Nature* (1983) 303, 209-213.

10 См., например, <http://genome.wellcome.ac.uk/node30075.html> (последнее посещение — 22.11.2006 года)

11 Dennis, C. 'Chimp genome: branching out', *Nature* (2005), 437, 17-19.

12 <http://www.genetests.org> (последнее посещение — 23.11.2006 года)

В отношении вовлечения в этот вопрос религии часто предполагают, что религия в целом выступила бы против технологии ГМ. В действительности, это не так. Ситуация представляется гораздо более сложной. Отношение религии к ГМ затрагивает более то, что производится с помощью этой технологии, чем саму возможность ее применения. На самом деле, некоторые особенности реализации ГМ активно поддерживаются верующими, особенно находящимися в рамках иудеохристианской традиции, как положительное применение данных человечеству Богом талантов, используемых во благо других. Вопрос ГМ является прекрасным примером взаимоотношений между наукой, технологией и религией в той области, которую соответствующие писания (например, Ветхий Завет Библии в иудеохристианской традиции и Новый Завет в христианской вере) *особо* не упоминают.

Несмотря на такое общее принятие технологии ГМ, некоторые высказываются и против нее. Есть люди, которые, часто из языческих или неязыческих соображений, имеют существенные возражения против самой идеи перемещения генов. Среди их доводов, часто имеющих корни в трудах Аристотеля, есть точка зрения, что гены организма — это часть его естественной природы, его *телоса*<sup>13</sup> и что генетическая модификация искажает эту естественную природу. Другие называют понятие гена как движимого объекта слишком редукционистским; с этой точки зрения, ген является частью сложной паутины жизни, и его перемещение в другой организм разрывает эту паутину и может привести к нарушению «равновесия в природе»<sup>14</sup>. Наконец, есть те, кто просто считает, что такая деятельность непозволительна для человечества; этот взгляд основывается, в основном, на особом понимании взаимоотношений между человеком и природным миром.

Среди христиан также есть незначительное меньшинство тех, кто считает, что перемещение генов из одного организма в другой противоречит идее божественного сотворения «родов» (Быт 1). С точки зрения автора данной работы, эти суждения несостоятельны. Микроорганизмы и гены были открыты многими веками позже создания Нового Завета, не говоря уже о Ветхом. Эти вопросы находятся вне пределов знания авторов библейских книг. Несмотря на то, что автор Книги Бытия, несомненно, соотносил «роды» с разными видами животных и растений, трудно сопоставить это с нашим современным пониманием биологических видов. Между видами нет четких границ, а между некоторыми эти границы даже очень сильно размыты: на самом деле, у биологов есть проблемы с недвусмысленным определением этого слова. Особенно это касается бактерий, многие из которых любят обмениваться генами, что ведет к ускорению генетической эволюции.

Отсутствие в священных писаниях особых запретов не обязательно означает, однако, что все дозволено. В таких ситуациях становится важным применение общих принципов. И в Ветхом, и в Новом Завете, как и в Коране, мы можем найти постоянную тему Бога как того, кто создал и поддерживает Вселенную; природный мир принадлежит ему. Более того, он отвел человеку в этом мире определенное место: у нас есть возможность использовать

13 Обсуждение в: Hauskeller, M. *Telos: 'The revival of an Aristotelian concept in present day ethics'*, *Inquiry* (2005) 48, 62–75.

14 См., напр., <http://www.i-sis.org.uk/gaia.php> (последнее посещение — 24.11.2006 года)

природный мир, любознательность, чтобы узнавать о нем больше, а также изобретательность и находчивость, чтобы применять это знание на практике. Однако мы должны использовать эти дары как управители мира Бога. А это значит, что мы должны правильно относиться к нашим собратьям, мужчинам и женщинам, возлюбить ближнего своего как самого себя. Таким образом, как уже было отмечено выше, вопрос безопасности и риска так же важен для ученых-христиан и ученых-иудеев, как и для ученых, не исповедующих никакую религию. Могли ли должным образом осведомленные и квалифицированные группы христиан и иудеев прийти к иному выводу, нежели тот, который был сделан в Асиломаре? Это крайне маловероятно. Однако со стороны религии могут быть определенные вопросы к некоторым применениям технологии ГМ, и мы сейчас обратимся к ним.

### Генетическая модификация растений

Как говорилось выше, научному сообществу пришлось ждать десять лет от первого сообщения о генетической модификации бактерий до первого успешного эксперимента с растением. Для ученых, занимающихся растениями, прелесть данной техники заключалась в том, что она, как и все изначально разрабатываемые на бактериях техники, была основана на естественном процессе, при котором бактерия передает ДНК хромосомам принимающего растения. Более того, растениеводам техника предоставляла потенциальную возможность имплантировать особые гены в уже существующие элитные сорта. Тем, кто интересуется техническими деталями, можно порекомендовать работу Хьюза и Брайанта<sup>15</sup>. К 1985 году некоторые ограниченные полевые испытания ГМ уже полным ходом шли в нескольких странах, также были достигнуты первые успехи в регулировании выражения «чужих» генов. Однако прошло еще десять лет до первого появления на рынке генетически модифицированных продуктов: практически не размягчающихся помидоров (и созданной на их основе томатной пасты).

Сегодня методы использования ГМ продуктов сильно различаются в разных странах. Хотя в Евросоюзе только в шести странах разрабатываются ГМ культуры, их использование во всем остальном мире ежегодно возрастает. В 1996 году ГМ культуры выращивались на площади, не превышающей 2 миллиона гектаров, в основном, в США, где под устойчивые к гербицидам соевые бобы, основную ГМ культуру, было отведено 1,7 миллиона гектаров. В 2006 году ГМ культуры выращивались уже на 102 миллионах гектаров в 22 различных странах<sup>16</sup>. Самые крупные производящие ГМ продукты страны — это (в порядке убывания задействованной площади) США, Аргентина, Бразилия, Канада, Индия, Китай, Парагвай и ЮАР, а наиболее популярные культуры — соевые бобы (58,6 миллиона гектаров), кукуруза, хлопок и рапс (канола). Около 90% (9,3 миллиона) производителей ГМ продуктов — небогатые ресурсами и землей фермеры; 6,8 миллиона из них живут в Китае, также много их в Индии и ЮАР. Первое коммерческое производство риса имело место в Иране в 2005 году, и сейчас в Китае активно проводятся

полевые испытания ГМ риса, которые дают результаты, предвещающие скорый значительный экономический рост. Роль риса в мировой продовольственной экономике столь значительна, что весьма вероятен быстрый рост площадей, отводимых под его ГМ разновидности.

### Происхождение этических споров о ГМ растениях

В первые дни существования ГМ растений в 1983 году ей уделялось немного общественного внимания, но в конечном счете ситуация резко изменилась. В действительности, применение ГМ к выращиваемым в коммерческих целях растениям впервые (в середине 1990-х годов) привлекло внимание многих людей к самому существованию техники ГМ, несмотря на то, что она использовалась в других целях с середины 1970-х годов, и энергичные этические споры вспыхнули с новой силой. Великобритания и другие страны ЕС были неблагоприятны к ГМ продуктам, в то время как реакция на них во многих других странах была более положительной, что и показывают приведенные выше статистические данные. В чем же отличие Европы от остального мира? Причин несколько<sup>17</sup>, но среди них есть идея, что европейцы «не нуждаются» в ГМ, и так производя слишком много еды, а также недоверие к науке, имеющее корни в постмодернизме. Подобные проблемы не столь видны в США, которые более прагматично и положительно относятся к внедрению новых технологий.

### Этика, риск и безопасность

Против технологии ГМ в целом, как уже было отмечено, практически не выдвигалось существенных возражений, то есть, мнений, что данная техника ошибочна сама по себе, хоть некоторые противники использования ГМ культур в сельском хозяйстве и придерживались подобных взглядов. Главные возражения подразделялись, в основном, на две других категории. Первая из них касается проблемы риска и безопасности, а вторая затрагивает вопросы, происходящие не из самой технологии, а из способов извлечения из нее прибыли. Эти способы включают в себя патентование генов, монопольное использование технологии и ее плодов небольшим количеством коммерческих организаций, возможную эксплуатацию менее развитых стран и взаимоотношений между более сильными и более слабыми в экономическом отношении странами. Это все очень важные темы, достойные тщательного анализа с позиции этики, но отведенное под статью место позволяет лишь поверхностно упомянуть о них.

Таким образом, в центре внимания оказывается вопрос риска и безопасности. Это важный вопрос для тех, кто выступает против извлечения прибыли из ГМ культур. Можно выделить три аспекта. Во-первых, внедрение чужеродного гена само по себе опасно, поскольку долговременный эффект этого абсолютно непредсказуем. Во-вторых, метаболизм растений может быть изменен таким образом, что возникнет опасность для потребителей. В-третьих, ГМ культуры могут представлять риск для окружающей среды, став «суперсорняками», или скрестившись со своими дикими родственниками так, что те сами станут суперсорняками, или каким-либо другим способом повлияв на биологическое разнообразие.

15 Hughes, S. & Bryant, J. 'GM crops and food: a scientific perspective', in Bryant, J., Baggott la Velle, L. & Searle, J. (eds.) *Bioethics for Scientists*, Chichester: John Wiley & Sons (2002), pp. 115-140

16 ISAAA, 'Global status of commercialised biotech/GM crops, 2006', *ISAAA Briefs* (2006), 35. Доступно на [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org) (последнее посещение — 07.03.2007 года)

17 См. Barnes, B. 'The public evaluation of science and technology', in Bryant, J., Baggott la Velle, L. & Searle, J. (eds.), *Bioethics for Scientists*, Chichester: John Wiley and Sons (2002), pp. 19-36.

Сторонники технологии утверждают, что подобные заявления необоснованны. Во-первых геном растения не дестабилизируется при добавлении экзогенных генов; на самом деле, усвоение чужеродного генетического материала всегда было и, предположительно, до сих пор остается частью эволюции растений. Более того, с теми культурами, в которые чужеродные гены были введены при помощи «общепринятой» техники выведения новых видов, не возникло никаких проблем. Во-вторых, введение чужеродного гена, если он специально не выбран так, чтобы оказывать влияние на биохимию, само по себе не ведет к изменениям в метаболизме. В действительности, доказано, что скрещивание двух видов, пусть даже и одной культуры, ведет к таким же изменениям в метаболизме, что и ГМ. К тому же, сторонники ГМ отмечают, что любая компания, сбывающая на рынок продукты питания, в безопасности которых она не уверена, обречена на финансовый крах. В-третьих, разновидности культур, созданные при помощи ГМ, имеют не больший и не меньший шанс стать суперсорняками, скреститься с дикими родственниками или по-иному повлиять на окружающую среду, чем выведенные традиционным способом культуры. Этот факт был проиллюстрирован проводимой в Британии оценкой ферм, имевшей целью выяснить влияние ГМ культур на биологическое разнообразие, но в действительности показавшей, как на биологическое разнообразие влияет разведение культур, имеющих особую устойчивость к гербицидам<sup>18</sup>. Конечно, в исследованные культуры эта черта была привнесена при помощи ГМ, но метод выведения фактически не был принят во внимание. Если бы эта черта в той же самой культуре появилась благодаря традиционному выведению, весьма вероятно, что мы получили бы те же самые результаты, то есть, сокращение биологического разнообразия.

#### *Проведение дискуссии*

Следует заявить, что ни одна из сторон этой напряженной дискуссии не вышла из нее с честью. Они обе проводили вводящую в заблуждение и в некоторых случаях даже открыто ложную пропаганду<sup>19</sup>, представляя противоположную сторону в неверном свете и делая затруднительной истинную дискуссию<sup>20</sup>. Тем не менее, в Великобритании большинство выступает против введения ГМ культур, и выступать против таким образом практически стало частью «политически верного» либерального мышления.

#### *Отношение религии к ГМ культурам*

При отсутствии в священных писаниях специальных указаний, внимание в рамках авраамических религий вновь концентрируется на более общих принципах. Интересно, что такая мусульманская страна, как Иран, приняла ГМ рис, а Мусульманский совет Индонезии, самого многолюдного мусульманского государства, одобрил употребление ГМ культур и их плодов. Однако британские мусульмане всегда были более осторожны, возможно, отражая взгляды более широкой части британского общества. Современное раввинистическое течение в иудаизме считает, что технология

ГМ — приемлемое использование Божьего дара человечеству, и что ГМ продукты совместимы с законами о кошерной пище.

Среди христиан существуют различные взгляды. Несколько христианских авторов пришли к выводу, что сама по себе генетическая модификация культур является приемлемым набором технологий, при условии, что они используются с надлежащей осторожностью<sup>21</sup>; другие были более нейтральны<sup>22</sup>, а некоторые выразили явный протест<sup>23</sup>. Однако что у всех этих авторов общее (также и с иудейскими и мусульманскими авторами), так это отношение к вопросам коммерческого применения ГМ культур, отражающее слова еврейского пророка Михея: «Чего требует от тебя Господь? Действовать справедливо, любить дела милосердия и смиренномудренно ходить пред Богом твоим» (Мих 6:8). Основным вопросом является: «Кто на самом деле извлечет выгоду из новой технологии: бедный и нуждающийся? Или она будет использована, чтобы дать еще больше власти богатому?» О каждом случае следует судить отдельно, по его достоинству, но это ключевой библейский вопрос, столь же важный для ГМ, сколь и для применения любой другой новой технологии.

#### **Генетическая модификация животных**

Генетическая модификация млекопитающих теперь считается обычной процедурой, хоть и с довольно низкими показателями эффективности. Есть два основных метода, при помощи которых можно осуществить генетическую модификацию млекопитающих, исключая человека<sup>24</sup>. Более широко применяемой процедурой является внедрение чужеродной ДНК в только что оплодотворенную яйцеклетку<sup>25</sup> (с последующим экстракорпоральным оплодотворением, ЭКО). Зародыш, который теперь является носителем «чужеродных» (экзогенных) генов, случайным образом включенных в его ДНК, вводится в матку подходящей потенциальной матери. И если беременность удачно утвердилась (а надо сказать, что процент успеха ГМ эмбрионов значительно ниже, чем немодифицированных), трансгенное (генетически модифицированное) млекопитающее в конечном счете появится на свет. Более того, оно передаст новый ген последующим поколениям. Второй главный подход, чаще всего использующийся для разрушения существующего гена мыши в исследовательских целях, заключается в том, чтобы ввести ген в стволовые клетки (извлеченные из нормального эмбриона) при помощи процесса, известного как гомологичная рекомбинация. Модифицированные клетки замещаются в зародыше, который затем вводится в матку и доводится до нужного срока. Чужеродный ген передается следующему поколению по зародышевой

21 Например, Perry, J.N. 'Genetically modified crops', *Science and Christian Belief* (2003) 15, 141-163 и pp. 78-107

22 Например, Deane-Drummond, C.E. *Biology and Theology Today*, London: SCM (2001).

23 Например, Christian Ecology Link: GM crops briefing paper (2003). Доступно на [www.christianecology.org.uk/GM-Crops.ttf](http://www.christianecology.org.uk/GM-Crops.ttf) (последнее посещение — 23.11.2006 года)

24 Maclean, N. (eds.). *Animals with Novel Genes*, Cambridge: Cambridge University Press (1994), pp. 4-7.

25 Это часто называется пронуклеарной инъекцией (ПНИ). На этой ранней стадии генетические материалы спермы и яйцеклетки еще не объединились, но все еще находятся внутри яйцеклетки в отдельных структурах, называемых пронуклеусами. «Чужеродная» ДНК, по сути, вводится в один из этих пронуклеусов.

18 Обсуждение в Bryant, J., Baggott la Velle, L. & Searle, J. *Introduction to Bioethics*, Chichester: John Wiley and Sons (2005), pp. 93-98.

19 Bryant и др., *цит. ранее*, (18)

20 Bryant, J. & Searle, J. *Life in Our Hands*, Leicester: Inter-Varsity Press (2004) pp. 82-86.

линии. Это практичная альтернативная процедура для животных с маленьким временем жизни поколения, таких, как мышь, хоть она и неприменима к более крупным животным, вроде овец или крупного рогатого скота.

Сверх того, чужеродные гены, введенные в млекопитающих, могут быть так отрегулированы, чтобы ограничить их выражение по отношению к определенным клеткам или тканям, либо во время определенных фаз роста и развития. Однако проблемы с уровнем выражения генов (то есть, с тем, насколько хорошо работает ген) по-прежнему существуют, и вряд ли их удастся преодолеть, пока не станет возможным вводить ген(ы) именно в особые места хромосом животных. Тем не менее, ГМ грызуны, несущие в себе мутантные человеческие гены, вызывающие такие болезни, как муковисцидоз, или гены, которые при активации вызывают рак (онкогены), повседневно используются в медицинских исследованиях. Согласно цифрам, приведенным британским Министерством внутренних дел (которое контролирует исследования, проводимые на животных в Великобритании), в 2005 году было проведено 957000 регламентированных процедур с использованием ГМ животных, 96% из которых составили мыши. Только одна треть этих процедур была непосредственно связана с опытным тестированием, в то время как большинство относилось к разведению животных. Другие способы применения включают в себя такое видоизменение овцы, чтобы она могла вырабатывать в молоке лекарственные белки, в то время как активные исследования в области генетической модификации свиней направлены на изменение устройства их иммунитета таким образом, чтобы их органы можно было использовать для трансплантации человеку. С другой стороны, попытки увеличить продуктивность крупного рогатого скота не увенчались успехом из-за увеличения количества отклонений и скелетных аберраций, ставших побочным явлением особой генетической модификации.

### *ГМ и благополучие животных*

Несомненно, создание и последующее использование ГМ животных, как в медицинских исследованиях, так и в производстве лекарственных средств, основывается на инструментальном подходе к ним: они используются, чтобы служить нуждам человечества. С этой точки зрения, ГМ животных, не поднимает никаких вопросов, какие уже не были бы подняты другими способами использования животных. В целом, этические отзывы о ГМ животных очень сильно варьируются среди верующих и неверующих людей: от абсолютного неприятия, подобного выраженному британским богословом Эндрю Линзи<sup>26</sup>, до общего, хоть часто и неполного, притяния. В писаниях христиан, иудеев и мусульман нет запрета на использование животных. Иисус и сам использовал осла как вьючное животное, а также ел мясо. Однако это может противоречить уважению к домашним животным, заключенному в иудейском законе и общеприемлемому представлению о том, что Бог заботится о своем творении, включая диких животных и птиц. Подобные представления встречаются и в Коране. Это предполагает, что если животные и используются в практических целях, это использование должно быть настолько умеренно, насколько

это возможно, с учетом их благополучия. В Великобритании забота об этом благополучии включена в очень строгие нормы Министерства внутренних дел, которые регулируют использование всех животных в исследованиях, включая исследования, задействующие ГМ.

### **ГМ человека**

Великобритания обладает почти тридцатилетним опытом работы с человеческими зародышами в искусственных условиях благодаря ЭКО. Уже несколько лет парам, рискующим родить ребенка с серьезными генетическими отклонениями, доступна генетическая селекция. Итак, если технические трудности преодолены, есть ли еще какие-либо причины не продолжать ГМ людей, то есть, не изменять генетическую структуру будущего человека так, чтобы это изменение было наследственным? Акт о человеческом оплодотворении и эмбриологии, принятый парламентом Великобритании в 1990 году, хоть и разрешает генетические эксперименты на ранней стадии развития эмбриона, запрещает применение ГМ эмбрионов в целях создания беременности. Однако, как показывает опыт в исследовании стволовых клеток, нормы акта могут быть изменены парламентом, если он сочтет это позволительным. Более того, специалист в области христианской этики Робин Джил<sup>27</sup> не одинок в суждении, что ГМ человека могла бы быть позволительна, если бы была направлена на исправление генетических заболеваний, процесс, известный, как *генотерапия* зародышевой линии. Однако есть и те, кто готов пойти дальше.

Философ-атеист Джон Харрис сравнивает генетическое *усовершенствование* с платой за обучение музыке или балету<sup>28</sup>, в то время как Грегори Сток, руководитель Программы медицины, технологии и общества в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе (UCLA), по собственному признанию, «довольно лояльный к этим технологиям», считает, что это всего лишь вопрос времени и денег, поэтому его надо отнести к рынку<sup>29</sup>. Учитывая существование подобных взглядов и постоянное техническое развитие, неудивительно, что христианский врач Гарет Джоунс считает, что ГМ человека неизбежна<sup>30</sup>.

В оценке подобных вопросов требуется учитывать следующее:

Во-первых, не стоит преувеличивать возможности генов. Человек — это нечто гораздо большее, даже если допускать, что гены имеют некоторое влияние на особенности нашего поведения<sup>31</sup>. Во-вторых, если генотерапия одобрена, очень сложно провести различие между ней и генетическим усовершенствованием. В третьих, обширный опыт использования ЭКО показывает, что ГМ человека вряд ли станет массовой технологией в ближайшем или даже среднесрочном будущем. ЭКО — непростая и неприятная для женщины процедура. Пары, выбирающие генетическую модификацию, должны иметь очень вескую

27 Gill, R. *Moral Communities: The 1992 Bishop John Prideaux Lectures*, Exeter: Exeter University Press (1992)

28 Harris, J. *Clones, Genes and Immortality*, Oxford: Oxford University Press (1998), особ. п. 194.

29 Stock, G. *Redesigning Humans: Choosing our Children's Genes*, London: Profile Books (2002) и 'Unnatural birth', *RSA Journal* (2003) April, 34-37

30 Jones, D.G. *Designers of the Future*, Oxford: Monarch Books (2005).

31 Nuffield Council on Bioethics, *Genetics and Human Behavior*, London: Nuffield Council on Bioethics (2002).

26 Linzey, A. *Animal Theology*, London: SCM (1994), особ. п. 143; см. также *Compassion in World*: [www.ciwf.org.uk/campaigns/other\\_campaigns/genetic.html](http://www.ciwf.org.uk/campaigns/other_campaigns/genetic.html) (последнее посещение — 23.11.2006 года)

причину. В-четвертых, внедрение доимплантационной диагностики, включающей в себя ЭКО и исследование зародышей на предмет генетических заболеваний на очень ранней, 8-клеточной стадии развития с последующей имплантацией в матку только «здоровых» эмбрионов делает необязательной для коррекции генетических нарушений модификацию зародышевой линии. В-пятых, хоть и возможно представить, что генотерапия зародышевой линии может стать доступной посредством государственной или страховой системы здравоохранения (как это произошло с генотерапией соматических клеток), любые действия, связанные с генетическим усовершенствованием вряд ли будут выходить за рамки коммерческой деятельности. Это предполагает возможность существования ограниченного числа обеспеченных людей, покупающих для своих детей генетические улучшения, но необходимо четко осознавать, что возможно, а что невозможно. Сложность таких черт, как

музыкальный талант или спортивное мастерство делает их маловероятными целями генетической модификации, по крайней мере, в обозримом будущем.

### **Заключение**

Бог дал человеку поручение заботиться о сотворенном мире и его ресурсах, используя их в любом возможном случае во благо других. Это указание распространяется на ДНК так же, как и на любой другой ресурс. Вследствие этого, существует сильное богословское побуждение к использованию ГМ положительно и мудро. В то же самое время, богословие служит источником этических способов определения границ между приемлемым и неприемлемым и вводит нотку реализма в противостояние завышенным ожиданиям на возможную пользу ГМ для человечества.

### **Фарадеевские доклады**

Фарадеевские доклады публикуются Фарадеевским институтом по науке и религии (St Edmund's College, Cambridge, CB3 0BN, UK), благотворительной учебно-исследовательской организацией ([www.faraday-institute.org](http://www.faraday-institute.org)). Этот доклад был переведен с английского Александром Фарутиным под редакцией Алексея Бодрова. Мнения, выраженные в докладах, принадлежат авторам и не обязательно представляют взгляды института. В фарадеевских докладах рассматривается широкий спектр тем, связанных с взаимодействием науки и религии. Полный список фарадеевских докладов можно найти на сайте [www.faraday-institute.org](http://www.faraday-institute.org), где их можно бесплатно скачать в формате pdf.

Дата публикации: апрель 2010. © The Faraday Institute for Science and Religion.