

*Р.Р. Беляетдинов*

### **Биоэтическая экспертиза биотехнологий: оценка рисков и пользы**

Последнее десятилетие люди живут в ожидании значительных успехов в области биотехнологий, которые, как предполагается, поднимут науку, медицину и спорт на новый уровень. Результатом этого прорыва видят неизбежность трансформации общепринятых представлений о границах самоопределения личности и формирование нового понимания этических принципов, которые будут учитывать открывающиеся перед человеком горизонты самоопределения. В этих обстоятельствах персональное, сугубо личностное измерение человека становится ключевым аргументом в разгорающемся споре между сторонниками и противниками внедрения биотехнологий в повседневную жизнь миллионов людей. Недавно опубликованная инструкция Папы Римского Бенедикта XVI, определяющая биоэтические принципы католической церкви, – «*Dignitas Personae*»<sup>1</sup> – апеллирует к человеческой личности как ценностной мере и границе, которая должна стать преградой для исследований в области стволовых клеток, нередко требующих гибели эмбрионов человека. С другой стороны, сторонники либерального подхода к биомедицинским технологиям обращаются к человеческой личности, аргументируя свободу развития биотехнологий как путь более полного раскрытия природы человека.

Существенным вопросом остается понимание того, как проводить биоэтическую экспертизу биотехнологий, учитывая то обстоятельство, что они имеют множество форм, отличающихся по

степени и качеству влияния на человека. Например, использование генетической модификации генов человека, применение высокотехнологических имплантатов или нанотехнологий для лечения и совершенствования человека являются самостоятельными направлениями, каждое из которых имеет свою специфику. Кроме того, хотя существует много этических подходов к проблемам биотехнологий, достаточно эффективных для того, чтобы принимать конкретные решения, особенности новых биотехнологий могут служить основанием для пересмотра этических принципов (например, принципа различия лечения и совершенствования в медицине) и даже для создания новых профильных направлений этики, которые будут отвечать за новые технологии.

Среди биотехнологий можно выделить наиболее заметные на сегодняшний день направления, где остро стоит проблема быстрого развития и практического применения в сочетании с высокими рисками влияния на человека: использование генетических технологий в спорте, применение биотехнологий для создания имплантатов и использование нанотехнологий в медицине. Каждое из этих направлений имеет свою особенность, требующую пристального внимания. Например, использование биотехнологий в спорте связано с трудностями идентификации генетических модификаций, использование высокотехнологических имплантатов ставит под угрозу целостность тела человека, использование же нанотехнологий столь непредсказуемо, что приводит многих исследователей к мысли о необходимости развивать новое направление этики – наноэтику<sup>2</sup>, которое будет вырабатывать методы этической оценки нанотехнологий.

Влияние этих технологий на человека является одним из основных факторов, формирующих общую этическую рамку их оценки. Прежде всего, это соблюдение наиболее общих принципов биоэтики – *автономии, справедливости и безопасности*.

### **Нанотехнологии**

Возможности нанотехнологий можно продемонстрировать на примере медицины. Например, использование наночастиц для доставки лекарств в организм должно значительно повысить эффективность лечения. Специальным образом сконструированные

и заряженные лекарственным препаратом наночастицы способны проходить сквозь биологические преграды, перенося необходимые молекулы точно к назначенной цели. От таких лекарств нового поколения ожидают значительного снижения побочных эффектов и высокой эффективности, особенно в случае тех болезней, которые в настоящее время не поддаются лечению.

Использование наноустройств для диагностики многих заболеваний, в том числе онкологических, позволит делать заключение еще до появления симптомов болезни и проводить тесты как в лабораторных условиях, так и непосредственно на пациенте (*in vivo*). При этом результаты будут точнее тех, которые получают современными методами. Наноустройству достаточно минимального количества крови – капли от укола булавкой, чтобы в течение одной минуты провести сканирование раковых маркеров и выдать результат.

Образцы подобных устройств уже созданы, и они способны выполнять работу целой медицинской лаборатории. Разработаны чипы, способные выполнять *in vivo* мониторинг многих жизненно важных параметров организма – пульса, температуры тела, содержания глюкозы в крови и пр.

Нанотехнологии могут способствовать пониманию и воспроизведению структурных и биохимических путей, которые приведут к естественному лечению, помогут поддерживать лечение даже в крайних случаях (например, после значительной потери мягких тканей или при необходимости полностью восстанавливать отдельные органы).

Перечисленные направления – лишь малая часть того, как использование наночастиц может улучшить различные направления медицины.

Но в применении нанотехнологий существует не только положительная сторона – наночастицы могут стать источником рисков. Для медицины ограничением нанотехнологий служит неизученность влияния наночастиц на человека, которые сами по себе способны проникать в организм человека. В более масштабной перспективе использование нанотехнологий чревато загрязнением окружающей среды. Футуристические сценарии идут еще дальше. В научно-фантастическом романе «Добыча»<sup>3</sup> автор, Майкл Кричтон, рисует картину постчеловеческого будущего, где нанороботы, оснащенные памятью, источниками энергии, получаемой от солн-

ца, и мощным программным обеспечением, начинают охоту на людей и, стремительно размножаясь, уничтожают человеческую цивилизацию. Кричтон воспроизводит сценарий Э.Дрекслера<sup>4</sup>, согласно которому наномашин, выйдя из-под контроля, в считанные дни уничтожают всю биологическую структуру Земли.

Эта же мысль звучит в статье Б.Джоя<sup>5</sup> «Почему мы не нужны будущему»<sup>6</sup>, который полагает, что объединение нанотехнологий, искусственного интеллекта и биотехнологий может стать причиной смертельной опасности для будущего человечества.

### Имплантанты

Большинство электронных имплантантов – это устройства, получающие питание от независимого источника энергии и использующие программные алгоритмы, которые выполняются при помощи *не-биологических средств* – чипов, созданных на основе кремния. В медицинских целях имплантанты применяются для восстановления нарушенных функций тела (стимуляции) или для частичной или полной замены функций отдельных частей тела (протезирования).

Например, кардиостимуляторы обеспечивают стабильную работу сердца. Кохлеарные имплантанты трансформируют речь и другие звуки в электрические импульсы, стимулирующие слуховые нервные окончания во внутреннем ухе. При помощи этих электронных устройств глухим людям можно частично вернуть слух. Имплантируемые дозаторы инсулина автоматически поддерживают необходимый уровень инсулина в крови.

Нейростимулирующие имплантанты – устройства, воздействующие на электрические импульсы в нервах. Стимулятор спинного мозга облегчает хронические боли, стимулятор крестцового нерва используется для лечения недержания. Стимулятор блуждающего нерва применяют в случае эпилепсии и для контроля за состоянием психики при глубоких депрессиях. Имплантанты, оказывающие глубокую стимуляцию головного мозга, используются для лечения дрожания при болезни Паркинсона и для лечения эссенциального дрожания.

Кроме того, в медицинских целях используются имплантанты, *при помощи которых можно записывать, передавать и хранить информацию, а также определять местоположение человека*. К ним относятся подкожные имплантанты, использующие технологию радиочастотной идентификации (RFID). Как правило, их применяют для наблюдения за лабораторными животными. Но одно из таких устройств, известное также как VeriChip, в некоторых странах используют для ведения медицинской карты и хранения персональной информации.

**Биоэтическая экспертиза применения медицинских имплантантов, проведенная Европейской группой по этике науки и новых технологий<sup>7</sup>**

Авторы рекомендации указывают на необходимость справедливого и сбалансированного распространения информационно-коммуникационных имплантантов (ИК имплантантов). В противном случае общество может столкнуться с феноменом *киберрасизма* – формы социального неравенства между людьми, являющейся следствием несправедливого распространения технологии ИК имплантантов. Следует избегать применения ИК имплантантов для изменения идентичности, памяти, самосознания или восприятия других людей, не использовать ИК имплантанты для доминирования над другими людьми, либо для принуждения, направленного против тех, кто по каким-либо причинам не пользуется ИК имплантантами.

**Использование ИК имплантантов в лечебных целях**

Имплантирование ИК имплантантов следует проводить только на основании информированного согласия. Главными причинами для лечебного применения этих устройств являются сохранение жизни больного, необходимость в ИК имплантанте для проведения лечения и отсутствие каких-либо альтернативных способов лечения.

Доступ к технологии ИК имплантантов должен обеспечиваться на основе системы здравоохранения, без учета финансовых возможностей и социального статуса больного.

### **Область нелечебного применения ИК имплантантов**

Использование ИК имплантантов в нелечебных целях является потенциальной угрозой принципу достоинства человека и основам демократического общества, полагают авторы рекомендаций. Нелечебное применение ИК имплантантов следует допускать только на основе информированного согласия, и человек, желающий установить в своем теле ИК имплантант, должен быть поставлен в известность о возможных рисках для здоровья и о возможности несанкционированного доступа к информации, хранящейся в ИК имплантанте. Также необходим тщательный контроль за ИК имплантантами, которые предлагаются на коммерческой основе и предназначены для улучшения человека.

### **Исследования и разработка новых ИК имплантантов**

Поскольку исследования – единственный способ развивать и совершенствовать технологию, проведение исследований с участием человека требует соблюдения ряда принципов. Помимо того, что необходимо получить информированное согласие от волонтеров, давших согласие на участие в исследовании, свобода исследования должна быть ограничена фундаментальными принципами демократического общества – уважением к личности и недопустимостью нанесения человеку физического, ментального или материального вреда как следствия участия в исследованиях.

### **ИК имплантанты и достоинство человека**

ИК имплантанты сами по себе не представляют угрозы правам и свободе человека, но на практике возможно их использование для электронного слежения за человеком. Вместе с тем лечение людей с серьезными неврологическими заболеваниями не долж-

но создавать ситуацию выбора между соблюдением принципа незабываемости свободы человека и необходимостью сохранения здоровья. Однако даже в таких необходимо следить за тем, чтобы использование этих устройств не привело к дискриминации или ущемлению прав человека. Нельзя допускать использование ИК имплантантов для манипулирования умственными способностями или модификации личностной идентичности.

### **Генетическая модификация**

В спорте ради достижения новых рекордов используются самые современные, часто не проверенные, научные разработки, в том числе и в области генетики. По прогнозам ученых, ожидается появление биотехнологий, которые позволят генетически модифицировать человека, т.е. совершенствовать организм при помощи искусственного добавления или замещения генов. Например, сегодня уже существует технология восстановления мышечной функции у больных дистрофией и людей пожилого возраста при помощи генетической модификации мышц<sup>8</sup>.

Генетические технологии, по мнению специалистов, невозможно удержать в рамках медицинской терапии. По словам профессора Ли Свини, принявшего участие в Симпозиуме по проблемам перспектив генетического допинга, эта технология обладает огромным потенциалом<sup>9</sup>.

Применение генетической модификации сегодня сдерживается только несовершенством биотехнологий. Дик Паунд (Dick Pound), директор ВАДА, перед Олимпиадой 2004 г. заявил, что в перспективе генетический допинг неизбежно получит широкое распространение среди спортсменов: «Не думаю, что мы столкнемся с генетическим допингом в Афинах – говорил Дик Паунд, – и очень сомневаюсь насчет Олимпиады в Пекине (в 2008 г.). Но в 2012 г. это будет вполне возможно»<sup>10</sup>.

### **Границы свободы**

Автор книги «Генетически модифицированные атлеты»<sup>11</sup> Энди Миа полагает, что развитие техники и биологии не только расширяет возможности человека и увеличивает его силы, но и ставит во-

прос о сущности человечности (*humanness*), которая рассматривается как условие самоидентичности человека. Речь идет прежде всего о проблеме личности: каковы индивидуальные механизмы, определяющие моральность поступка, и в чем ценность того, чтобы быть человеком? Энди Миа рассматривает концепцию человечности через анализ принципов *человеческого достоинства* и *автономии* – независимости нравственных убеждений от внешних условий.

Наличие у человека *автономии*, *идентичности* и *личности* рассматривается в данной книге как условие, позволяющее формировать жесткие моральные критерии, мотивирующие деятельность человека, и интерпретируется автором как основной элемент концепции *человечности* – *уникальной особенности человека*. Если генетическая модификация согласуется с моральной аутентичностью спортсмена, полагает исследователь, то для нее не существует этических препятствий.

Основанием для того, чтобы спортсмены использовали генетический допинг, размышляет автор, может стать условность границы между болезнью и здоровьем в современной медицине. Хотя спортивная администрация занимает традиционную точку зрения, настаивая на том, что недопустимо применять лекарства в немедицинских целях, на практике сугубо принципиальный подход к этой проблеме недостаточен, по мнению Энди Миа, поскольку определения понятий *здоровье* и *болезнь* далеко не столь однозначны, как их применение в реальных ситуациях.

### Генетическая модификация: *contra*

Проблемы генной инженерии так долго питала жанр антиутопии, что у многих людей любая ее форма а priori ассоциируется с наступлением эпохи дегуманизации. Энди Миа провел специальный анализ того, какие негативные последствия могут возникнуть в результате практического применения генной инженерии, причем не только в спорте, но и повседневной жизни миллионов людей. Учитывая исторический опыт, можно предположить, что доступ к биотехнологии ограниченного круга лиц неизбежно приведет к дискриминации евгенического характера, когда воспользовавшиеся возможностями биотехнологий будут считаться более ценными представителями человеческого рода, чем те, кто окажется лишен этой возможности.

Генетические тесты будут широко применяться для идентификации некоторых заболеваний, передающихся по наследству, среди которых, например, диабет. Однако результаты данных наблюдений повлекут за собой вред для человека, ведь доступ к этой информации может стать как источником наживы в случае, скажем, махинаций со страховками, так и причиной нарушения прав работников в том случае, если, предположим, работодатель получит доступ к генетической информации.

Каждое поколение имеет свое представление об идеальном человеке и стремится воплотить его в жизнь. Вполне возможно, что модификация генетических клеток будет использоваться для того, чтобы дети рождалось с уже предсказуемыми чертами характера. Следствием этого станет искусственное конструирование характерных черт и способностей людей будущего. Например, использование генетических технологий может привести к тому, что среднестатистический спортсмен будет обладать такими качествами как большая, чем у современных спортсменов, мышечная масса, выносливость и гибкость. Однако генетическое конструирование способностей и черт характера у людей будущего неэтично, поскольку оно подразумевает навязывание определенного ценностного ряда, тем самым ограничивая свободу выбора.

Генетическая модификация наследуемых клеток приведет к тому, что изменится отношение к жизни. Например, будущие способности еще не рожденного ребенка станут рассматриваться как качества, которые можно менять при помощи биотехнологий, позволяющих предопределить задатки будущего человека по воле родителей. В результате жизнь человека и любая другая форма жизни приобретут статус артефакта и потеряют свою самооценку.

Однако в случае легализации генетической модификации значительно более опасным станет коммерческое отношение к перспективной наследственности, когда будут создаваться банки спермы и яйцеклеток для последующей продажи. Эта практика может получить особенно широкое распространение в спорте.

### **Между риском и необходимостью**

Риски, являющиеся основанием для ограничения быстрого развития биотехнологий, связаны с возможностью нарушения фундаментальных принципов биоэтики, прежде всего это ущемле-

ние автономии, нарушение принципа справедливости. Риск разрушения окружающей среды и даже «мрачный сценарий» возможной катастрофы также служат источником для поддержания опасений.

В то же время биотехнологии имеют огромный потенциал повысить эффективность лечения многих болезней. Немедицинское применение генетических технологий и позволит людям полнее реализовывать свой физический потенциал а применение имплантантов сделать человека более интегрированным с информационными технологиями.

Использование биоэтических принципов в качестве этических регулятивов, практически осуществляемое в этических рекомендациях по контролю за развитием биотехнологий, является хорошим методом гуманизации биотехнологий, который позволит дать относительно взвешенную оценку технологиям, влияние которых на человека не всегда очевидно.

### Примечания

- <sup>1</sup> Dignitas Personae. 12.12.2008 (<http://www.vatican.va/>)
- <sup>2</sup> *Litton P.* 'Nanoethics'? What's New? // Hastings Center Report. 2007. 37. № 1. P. 22–25.
- <sup>3</sup> *Crichton M.* Prey. 2002.
- <sup>4</sup> *Ким Эрик Дрекслер* (род. 25 апреля 1955, Окленд, Калифорния) – американский инженер, известный популяризатор нанотехнологий.
- <sup>5</sup> Бил Джой – один из основателей и ведущий разработчик Sun Microsystems, сопредседатель Комиссии при президенте США, занимавшейся проблемой будущего исследований в области ИТ технологий.
- <sup>6</sup> *Joy B.* Why the future doesn't need us // Wired. Vol. 8. P. 238–262 (см.: [http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy\\_pr.html](http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy_pr.html)).
- <sup>7</sup> Ethical aspects of ICT implants in the human body // Opinion of the European group on ethics in science and new technologies to the European Commission. Opinion № 20. ([http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/docs/avis20en.pdf](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/docs/avis20en.pdf)).
- <sup>8</sup> Работа в этом направлении активно велась в Пенсильванском университете под руководством профессора Ли Свини (Lee Sweeney) с середины 1990-х гг., где в опытах над животными достигли увеличения мышечной массы на 20–30% при помощи инъекций гена инсулиноподобного фактора роста 1 (IGF-1).
- <sup>9</sup> *Sweeney L.* Gene Doping // Scientific American. 21.06.2004.
- <sup>10</sup> Gene doping is new «frontier» for sports cheats // Times Online. 16.02.2004.
- <sup>11</sup> *Miah A.* Genetically Modified Athletes. L.–N. Y., 2004.