

ЕЛЕНА ЛАРИНА, ВЛАДИМИР ОВЧИНСКИЙ

РЕАЛЬНОСТЬ БИОГЕНЕТИЧЕСКИХ ВОЙН

120 лет назад в Гааге по инициативе России прошла первая в истории мирная конференция. Её главной задачей была выработка условий, открывающих дорогу к вечному миру. Однако уже на конференции выяснилось, что большинство государств, в том числе тогдашние империи – Великобритания, Германия, Австро-Венгрия, Франция и Османская империя – оказались не готовы к такой радикальной инициативе. Конференция закончилась паллиативными решениями: принятием трёх конвенций: “О мирном решении международных столкновений”, “О законах и обычаях сухопутной войны” и “О морской войне”. Кроме того, на конференции были приняты три декларации, запрещающие военное использование наиболее смертоносных вооружений того времени, включая снаряды, взрывчатые вещества, разрывные пули и химическое оружие.

Последующая история показала, что человечество не готово к вечному миру. Более того, все ведущие страны в мирный период разрабатывают все доступные виды вооружений для того, чтобы использовать их с тем или иным размахом в военное время. В XX веке неоднократно было использовано химическое оружие, включая удушающие газы, как на фронтах Первой мировой войны, так и против крестьян Тамбовской губернии в годы гражданской войны. Американцы сбрасывали атомные бомбы. Они же вместе с французами заливали напалмом леса в Юго-Восточной Азии, сжигая не только людей и инфраструктуру, но и сотни тысяч животных, птиц и т. п. Разрывные пули используются практически всеми странами мира. Они стали одним из главных источников смерти в Великой Африканской войне конца XX – начала XXI веков, в которой погибло более 5 млн человек.

Наша эпоха наглядно доказала, что, несмотря на запреты и ограничения, любая новая технология, базирующаяся на сделанных открытиях, будет доведена до своего практического применения, и это применение повсеместно имеет гражданский, военный и криминальный характер. Биотехнологии, включая, в первую очередь, генную инженерию, геномное редактирование и синтетическую биологию, в последние 20 лет пережили подлинную революцию и сегодня полностью готовы к практическому использованию. Не стоит прятать голову в песок и полагать, что биогенное оружие получит меньшее распространение, чем не только ядерные, но и кибервооружения, и не окажется в руках авантюристов, экстремистов, криминала и террористов. Поэтому важно преодолеть свойственное глобальным медиа замалчивание возможностей, рисков и угроз биотехнологий, генной инженерии и синтетической биологии, по возможности разобраться, с чем на этот раз столкнулось человечество

и наша страна, в частности. И опережающим образом разработать ответные меры. В нынешнем мире, как показала новейшая история, есть только одно надёжное равновесие – это равновесие страха.

До последнего времени наиболее популярными аббревиатурами в сфере технологий были STEM, AI, IT. Несколько лет назад в одном из выступлений гургу биотехнологий Дж. Метцля была впервые использована аббревиатура BEGEN для описания биотехнологического пакета. Аббревиатура расшифровывается как синтетическая биология, геновая инженерия, евгеника, нейронаука.

В отличие от IT-, AI- и интернет-технологий, технологическому пакету BEGEN уделяется крайне мало времени при обсуждении главных проблем современности на заседаниях мировых лидеров, встречах руководителей и собственников крупнейших корпораций и на международных конференциях, к которым приковано внимание мировой общественности.

Для этого имеется несколько причин. Пока же отметим, что прилагательное Деер (глубинные) используется неслучайно и не является данью моде. Деер на основные, используемые для международного общения языки переводится многозначно и является своего рода термином-облаком. Глубинный – это одновременно скрытый, тайный, загадочный, неизвестный, непонятный, избегающий наблюдения и т. п. Все эти свойства как нельзя лучше характеризуют рассматриваемый технологический пакет.

Причины недостаточной публичности обсуждения BEGEN

Существует, по меньшей мере, пять причин, почему технологическому пакету BEGEN уделяется на порядки меньшее внимание, чем IT и AI. Это притом, что как созидательный, так и разрушительный потенциал BEGEN значительно превосходит потенциал хорошо известных и повсеместно обсуждаемых IT- и AI-технологий.

Причина первая – экономическая. BEGEN – это огромный, высокомонополизированный бизнес. В XXI веке BEGEN с каждым годом всё более активно пронизывает здравоохранение, особенно в развитых странах. На разработках BEGEN существует сегодняшний современный высокомонополизированный рынок Большой Фармы.

Что касается рынка здравоохранения, то он характеризуется следующими цифрами. По прогнозам, в период с 2017 по 2022 годы общемировой объём расходов на здравоохранение вырастет с 7,724 до 10,059 трлн долларов США, увеличиваясь на 5,4% ежегодно. Персонализированная медицина, распространение и развитие технологий, появление конкурентов из сферы инноваций, а также из других отраслей, рост спроса на альтернативные варианты медицинского обслуживания и совершенствование моделей оплаты услуг – факторы, оказывающие влияние на финансовые результаты организаций, которые образуют экосистему здравоохранения. Как следствие, на рынке внедряются технологические решения, проводятся слияния и поглощения, развиваются партнёрские связи лишь в той мере, в какой всё это контролируется ведущими транснациональными фармацевтическими компаниями и госпитальными сетями.

Более 2 трлн долларов стоят в настоящее время 7 ведущих фармацевтических компаний. Совокупная прибыль 10 ведущих фармацевтических компаний в 2018 году составила почти полмиллиарда долларов. Первые 25 гигантских фармацевтических компаний, на которые приходится более 70% оборота рынка биотехнологий, включают в себя 12 американских компаний, 3 немецких, по 2 швейцарских и британских и по 1 французской, японской, израильской, датской, ирландской и голландской компании.

Биотехнологии чем дальше, тем больше требуют расходования гигантских средств на разработки, на доклинические и клинические испытания лекарств, медицинских технологий и геномных модификаций. Поэтому фармакология и биотехнология в целом – это одна из наиболее капиталоемких отраслей производства.

В отличие от подавляющего большинства других экономических сфер, в фармакологии наряду с изготовителями оригинальных, прошедших полный цикл клинических испытаний и выпускаемых на предпринятиях со строгим контролем технологий и сырья лекарств существует огромный и увеличивающийся с каждым годом сектор производства и оборота дженериков. В основном он сосредоточен в Китае, Индии и странах Восточной Европы.

Лекарства-дженерики, хотя и используют формулы оригинальных лекарств, в силу исходного материала, качества оборудования и технического контроля в подавляющей своей части имеют существенно меньшую эффективность, чем оригинальные лекарства. Кроме того, в принципе в дженерики могут быть добавлены оригинальные компоненты, решающие иные, нелекарственные задачи, например, способствующие привыканию к определённым веществам.

На примере фармацевтических биотехнологий наглядно видно, что технологический прогресс в настоящее время стремительно усугубляет неравенство не только по доходам, но и по всей совокупности условий, определяющих человеческую жизнь. Сформировавшаяся в 50–60-е годы прошлого века единая медицинская система в развитых странах мира полностью уничтожена. Не только развивающиеся страны, но и Северная Америка, и Европа живут в мире двух медцилин: медицины для богатых и для остальной части населения. Если в Северной и Центральной Европе уровень фармацевтического и медицинского обслуживания среднего класса остаётся высоким, то в Соединённых Штатах, ряде стран ЕС, на всём постсоветском пространстве высокотехнологические решения в сфере BEGEN являются прерогативой только богатых и очень богатых. Как показали исследования голландских и канадских университетов, дженерики могут быть использованы и в деструктивных целях, например, для существенного понижения иммунитета тех, кто принимает эти лекарства. Именно по этой причине фармацевтическая безопасность уже стала одним из главных компонентов национальной безопасности.

Причина вторая – технологическая. Генная инженерия и синтетическая биология имеют парадоксальные свойства. Они, как правило, на начальной стадии фундаментальных исследований требуют огромных капиталовложений. Однако после технологического освоения того или иного метода генной инженерии и синтетической биологии ситуация кардинальным образом меняется. Наиболее популярные в настоящее время технологии генной инженерии предполагают наличие оборудования и исходных материалов стоимостью не в миллионы и даже не в сотни тысяч, а в тысячи долларов. В этих условиях ведущие разработчики методов генной инженерии и синтетической биологии и биоинформатики стремятся как можно больше и плотнее засекречивать свои разработки и открытия. После их публикации в научных журналах и размещения оборудования в шоу-румах и на выставках практически любая биотехнологическая группа оказывается способной быстро и дёшево повторить достижение первопроходцев.

Львиная доля достижений современной биотехнологии и, прежде всего, в области генной инженерии приходится лишь на две страны – Соединённые Штаты и Китай. В отличие, например, от IT, AI и робототехники, значительную часть расходов на базовые исследования несут научные подразделения Пентагона, американского разведывательного сообщества и Научный фонд США, предоставляющие гранты как стартапам, так и ведущим университетам. Что же касается Китая, то здесь государственное финансирование составляет абсолютно преобладающую долю расходов на прорывные биотехнологии, генную инженерия и синтетическую биология.

Третья причина – когнитивная. Как уже отмечалось, для подавляющей части не только населения, топ-менеджеров и предпринимателей, но и лиц, принимающих политические решения, BEGEN остаётся непонятным, окружённым слухами и мифами технологическим пакетом.

В отличие от IT и робототехники, с которыми население постоянно и осмысленно сталкивается, использование BEGEN носит скрытый характер. Даже там, где население сталкивается с результатами действия биотехнологий, например, в сфере ГМО сельскохозяйственных культур и животных, сами компании-производители и медиа стараются насколько возможно скрывать это обстоятельство.

В силу недостаточного уровня фундаментальных знаний вообще и биологических, в особенности, как лица, принимающие решения, так и население стремятся не вдаваться в обсуждение вопросов, связанных с разработкой и использованием BEGEN, стремятся отгородиться от обсуждения рисков и угроз от биотехнологий в широком смысле слова.

Если для населения – это не нужное ущемление, то для руководителей – сфера, где может проявиться их некомпетентность, а соответственно уязвимость в принятии жизненно важных политических решений.

Поэтому по всему миру всё более развивается опасная тенденция – передоверить вопросы развития и применения BEGEN биологам, геномным инженерам, биоинформатикам и т. п. в качестве советников и консультантов, полностью формирующих мнение правительственных чиновников. Сегодня с уверенностью можно утверждать, что для высокотехнологических стран тема сплошного биотехнологического образования является одной из наиболее настоятельных задач в области образования.

Причина четвёртая – политико-оборонная. Со второй половины 80-х годов прошлого века наиболее проницательные военные мыслители по обе стороны Атлантики пришли к выводу, что в условиях запрета химического и бактериологического оружия на повестку дня встала тема, как минимум, ограничения биотехнологических разработок, особенно связанных с изменением генома человека, а также созданием в рамках синтетической биологии принципиально новых фрагментов человеческого генома, не существовавших ранее, на основе их синтеза из живого материала.

У журналистов-расследователей и лиц, выражающих мнение разведывательных структур, есть подозрения, что целый ряд стран фактически, в основном без формального разрешения развернули работы по военному использованию достижений BEGEN. Эта тема всемерно табуируется практически во всех ведущих странах мира. Табуирование реализуется не только через замалчивание, но и через намеренное замусоривание информационного пространства нелепыми публикациями вроде рассказов о встречах путешественников с человеко-обезьяной, полученной методом геной инженерии в Южной Азии, Сибири и даже в Калифорнии. Такого рода замусоривание порождает не только дезориентацию, но и пренебрежительное отношение населения к действительно важным новостям о геной инженерии и синтетической биологии, сигнализирующим о появлении значительных рисков и серьёзных угроз устойчивости обществ.

Наконец, пятая причина имеет исторический характер. Важная составляющая технологического пакета BEGEN – это евгеника. В конце XIX – начале XX веков евгеника или улучшение характеристик населения осуществлялась за счёт искусственной селекции, а также принудительной стерилизации представителей отдельных групп населения. В XXI веке задачи евгеники имеются в виду решать на основе так называемого дестабилизирующего искусственного отбора и геной инженерии с элементами синтетической биологии.

Генная инженерия, CRISPR, TALEN и новая медицина

“Через 20 лет химиотерапия уйдёт в прошлое, – уверен глава Wellcome Trust Sanger Institute, профессор Джереми Фарпер. – Мы будем оглядываться на сегодняшние методы лечения рака и ужасаться им. Равно как сегодня ужасаемся примерам лечения электричеством в начале прошлого века. Генетика – главное подспорье медицины в будущем. Редкие врождённые пороки, рак и даже инфекции мы будем лечить, используя геномную терапию”.

Если нынешняя IT-революция в основном связана с программно-аппаратным освоением математических, конструкторских и материаловедческих достижений 60–70-х годов прошлого века, то в геной инженерии сложилась принципиально иная картина.

Решающие прорывы произошли в последнее десятилетие. Темпы динамики прикладной геной инженерии таковы, что лечебные методы на основе геномики массово внедряются, не дожидаясь полной разгадки функционала генома человека. Технологический прорыв геной инженерии связан с тремя этапными событиями.

Во-первых, после реализации сравнимого по масштабам с Манхэттенским проектом проекта “Геном человека”, выдвинутого Дж. Бушем-младшим, все идёт к тому, что до 2025 года население всех развитых стран мира будет иметь генетические паспорта с полными характеристиками личного генома.

Во-вторых, в 2013 году до технологического уровня было доведено открытие 1987 года инструмента редактирования генома CRISPR.

В-третьих, в 2015 году до производственного уровня была доведена технология TALEN. Если CRISPR позволяет редактировать геном, то TALEN даёт возможность вводить на место удалённого фрагмента “генетическую заплатку” (генетический материал под замену). Генетические заплатки доставляются

в клетку в виде генно-инженерных конструкций, с которыми уже внутри живой клетки нарабатываются соответствующие РНК, белки и формируется новый ген или фрагмент гена.

Главное достоинство CRISPR и TALEN в их достаточно высокой точности, совместимости с любым живым организмом и растением и дешевизне. Если на заре генной инженерии секвенирование генома стоило несколько миллионов долларов, то в настоящее время редактирование генов обходится примерно в 100 долларов и занимает несколько часов.

Уже сегодня очевидно, что в 20-е годы нынешнего века генная инженерия произведёт гораздо больший переворот в реальной производственно-хозяйственной деятельности людей, чем IT-революция. Генетическая инженерия, в том числе редактирование генома, позволит:

- сделать сельскохозяйственные культуры гораздо более питательными, вкусными, устойчивыми к погодным условиям и болезням. В конечном счёте, место ГМО займут генетически отредактированные (ГР) культуры и организмы;

- приступить к излечению так называемых одногенных редких заболеваний. Большинство заболеваний затрагивает несколько генов и сегодня ещё не может быть излечено при помощи генного редактирования. Это задача 20-х годов текущего века. Однако уже сегодня генное редактирование с использованием CRISPR позволяет справиться с редчайшими заболеваниями, которыми в совокупности болеет примерно 1% американцев, то есть осуществить так называемый генетический драйв. Генетический драйв – это изменение не просто генотипа одного животного или растения, но генотипа целого вида. Обычно любой организм передаёт потомству примерно половину своих генов. Однако использование технологий генного редактирования позволяет повысить вероятность передачи нужных генов по наследству почти до 100%, а ненужных – снижать почти до нуля;

- дополнить традиционные методы химиотерапии и хирургии геномной или генной терапией. С 1995 по 2019 год в мире проведено более 2,5 тысячи клинических исследований генно-терапевтических аппаратов. По состоянию на начало 2020 года, прежде всего, в Соединённых Штатах, Великобритании, Японии, странах ЕС из фазы испытаний в область повседневного практического применения перешли препараты и технологии, позволяющие успешно бороться с 50 генетически детерминированными заболеваниями человека.

Наибольшие успехи достигнуты в стабилизации состояния больных, ремиссии, а в отдельных случаях и излечении таких заболеваний, как комбинированный иммунодефицит, гемофилия, гемоглобинопатия, кистозный фиброз, ахроматопсия, амавроз Лебера, эпилепсия, остеоартрит, герпес, болезнь Паркинсона и некоторые виды онкологических заболеваний, в том числе молочной железы.

В целом современные методы генной инженерии позволяют эффективно и точно воздействовать на ДНК с целью исправления возникших мутаций. Это открывает широкие возможности их использования в исправлении нарушений, влекущих за собой опухолеобразование.

В классической интерпретации репрогенетика предполагает отбор человеческих эмбрионов с определёнными свойствами из получаемых “естественных” вариантов. Однако технология редактирования генома позволяет расширить возможности подхода за счёт создания вариантов генома эмбриона, невозможных для данной пары родителей. При этом возникает множество вопросов этического свойства, которые человечеству ещё предстоит решить.

Рынок биоинформатики и генной инженерии является наиболее динамичным сектором глобальной производственной экономики. Если в 2010 году он не превышал 200 млрд долларов, то в 2020-м превысит 1 трлн долларов в год. Несомненными лидерами на современном рынке генной инженерии с использованием CRISPR являются три страны: Соединённые Штаты, Китай и Япония.

Например, по патентам, выданным на изобретения, связанные с генной инженерией и CRISPR, на компании США в конце 2018 года приходилось 872 заявки, на Китай – 858, на Японию – менее 70. Также по 2018 году подведена статистика публикаций в области генной инженерии, в том числе с использованием CRISPR, имеющих высокий уровень цитирования. На Соединённые Штаты приходится 898 публикаций, на Китай – 824, на Японию – 228, на Германию – 197, на Великобританию – 112, на Россию – 18.

Синтетическая биология без мифов и предубеждений

Степень искажения реального положения дел в синтетической биологии, допускаемая не только общедоступными медиа, но и специализированными нон-фикшн изданиями, ещё выше, чем в геномной инженерии. Не только среди неискушённой публики, да даже и среди правительственных чиновников и военных бытует мнение, что синтетическим биологам удалось создать искусственную жизнь. Эта нелепица проистекает из названия дисциплины – синтетическая, то есть искусственная биология. Современные высокотехнологичные направления вообще чреваты вводящими в заблуждение фразеологией и названиями. Синтетическая биология в этом плане сродни искусственному интеллекту. Ни одно, ни другое не имеет никакого отношения к реальности.

Ещё одно распространённое заблуждение заключается во мнении, что синтетические биологи программируют жизнь и вставляют в ДНК фрагменты написанного на компьютере программного кода. Наконец, некоторые, в том числе сами синтетические биологи полагают, что их дисциплина является практическим приложением биоинформатики, то есть использованием программно-алгоритмического подхода к созданию жизни.

Синтетическая биология, – пожалуй, самое молодое и стремительно развивающееся направление биотехнологий. Оно берёт своё начало в работе команды одного из наиболее известных геномных инженеров Крейга Вентера, осуществленной в 2010 году. Им удалось создать копию бактерий крупного рогатого скота *Mycoplasma mycoides*.

Понять несведущему в биохимии, биофизике и биотехнологиях принципы синтетической биологии практически невозможно. При этом важно понимать принципиальное различие между геномной инженерией и её конкретным разделом – синтетической биологией. Геномные инженеры в основном занимаются биологической комбинаторикой. Они ищут различные варианты модификации существующих организмов, макромолекул и других биологических объектов за счёт изменения их характеристик, путём комбинирования различных существующих в природе генов.

Синтетические биологи конструируют не существовавшие никогда в природе биоконструкции и вставляют их в живые клетки, гены и т. п., наделяя их принципиально новыми возможностями и свойствами.

Колоссального успеха добилась команда Вентера в 2016 году. Ей удалось, используя синтетическую биологию, создать 473-элементный геном бактерии. Как удалось выяснить к настоящему времени, это минимально возможный геном, включающий только гены, необходимые для жизни. Значение этого генома в том, что теперь он используется различными группами синтетических биологов как биологическая основа создания не существующих в природе биоконструкций. Это своего рода минимальная живая платформа для создания организмов, никогда не существовавших в природе.

Согласно оценке, выполненной специалистами Цюрихского технологического университета, к 2024 году в рамках синтетической биологии исследователи смогут заказывать минимальные последовательности ДНК в качестве биологической основы программных решений онлайн, практически так же, как любители электроники в настоящее время покупают детали на eBay.

Синтетические биологи решили создать уже в 2020 году стандартизированные перечни биологических компонентов и наборы открытых кодов не существовавших ранее биоорганизмов. Сейчас трудно описать и предусмотреть все направления практического, в том числе коммерческого использования достижений синтетической биологии. Например, в 2019 году германской исследовательской группе по синтетической биологии удалось создать не существовавшие в природе бактерии. Имея средой своего обитания воду, они питаются исключительно нефтью и нефтепродуктами и уже на стадии испытаний показали эффективность в очистке водоёмов от нефтепродуктов. В конце 2019 года эту технологию закупила крупнейшая в мире нефтегазовая компания Exxon Mobil.

Одной из наиболее спорных, широко обсуждаемых и наводящих ужас на лиц, принимающих решение, и население является создание химер человеко-животных. Создание химер сопряжено с необходимостью преодоления дефицита трансплантационного материала. В 2019 году только в Соединённых Штатах в очереди на операции по пересадке тех или иных органов стояли

120 тысяч человек. Ещё большая очередь в странах ЕС. В условиях дефицита трансплантационных материалов сложился огромный криминальный рынок человеческих органов, объёмы которого составляют порядка 1,2–1,5 млрд долларов.

С первых дней своего существования за эту проблему взялась синтетическая биология. Как известно, органы отдельных животных, в том числе свиней, используются как трансплантационный материал для человека в качестве временной замены удалённых органов. Люди способны жить определённый период времени с такого рода органами, принимая огромные дозы лекарств, блокирующих отторжение (до полугода), в ожидании поступления человеческих органов.

В 2019 году лаборатория доктора Джорджа Черча сообщила, что им удалось, используя CRISPR и методы синтетической биологии, создать принципиально новый вид животных, называемых условными свиньями. Внешне они действительно выглядят как свиньи. Однако в их генотипе отсутствуют три гена свиней, которые и вызывают быстрое отторжение свиных органов в случае их временной трансплантации человеку, и присутствуют дополнительно девять совершенно новых, полученных методами синтетической биологии на основе существующих генов человека. Новая генная комбинация обеспечивает трансплантологическую совместимость физиологии человека и свиньи, на порядок более высокую, чем естественная. Синтетически сконструированные свиньи плодородны, то есть дают генетически изменённое потомство и обладают показателями здоровья, заметно превышающими норму.

В силу высокой засекреченности подобных исследований официальной информации о начале клинических испытаний свиней-ксенотрансплантантов объявлено не было. Но среди наиболее известных синтетических биологов циркулирует информация, что такого рода испытания начнутся не позднее 2022 года. Для того чтобы оценить ювелирную точность и эффективность работы синтетических биологов, напомним, что число активных генов у человека составляет примерно 25 тысяч, а у свиньи – 22 тысячи.

Известно также, что без огласки в ряде лабораторий Китая, Японии, возможно, Мексики (в последнем случае принадлежащих американским компаниям) ведётся работа по созданию гибридных эмбрионов человека и животных с целью получения неотторгаемых органов для проведения трансплантаций.

Достоверно установлено, что в 2019 году исследовательская команда Токійского университета начала выращивать ткани человека в эмбрионах грызунов и пересаживать эти гибриды в суррогаты для дальнейшего развития. Фактически поставлена задача – создать технологию на основе достижений синтетической биологии выращивания человеческих органов в эмбрионах иных биологических видов, в первую очередь, грызунов и свиней. Данную информацию подтверждает и тот факт, что Япония стала второй после Китая страной, официально разрешившей при выполнении определённых условий и строгом государственном контроле осуществление генно-инженерных и синтетически биологических работ по созданию химер или гибридных эмбрионов человека и различных видов животных.

Ещё одна не только дискуссионная, но и сомнительная сфера использования синтетической биологии связана с явлением генного допинга. В 2019 году Всемирное Антидопинговое Агентство (WADA) сообщило о начале практических работ по включению запрета на генный допинг в перечень антидопинговых правил.

По официально не подтвержденным данным, лаборатории синтетической биологии в Китае и Южной Корее освоили метод искусственного создания на естественном геномном материале генов, которые значительно увеличивают количество белков и гормонов, обычно вырабатываемых клетками при предельных физических нагрузках. Такого рода генные манипуляции в настоящее время не могут быть замечены методами антидопингового контроля и дают обладателям искусственных генов заметные и критические преимущества над остальными спортсменами. Известно также, что DARPA и Оборонное Агентство по уменьшению угрозы (DTRA) осуществляли в 2017–2019 годах закупки генетического материала жителей определённых районов Кении, Эфиопии, Перу. Жители этих районов известны как непревзойдённые марафонцы, мастера бега на дальние дистанции.

Приобретение подобного генетического материала является своего рода косвенным подтверждением возможности использования методов синтетической биологии в военных целях. В первую очередь, они сопряжены со значительным или даже скачкообразным повышением выносливости и иных физических возможностей бойцов спецподразделений за счёт изменения их генома.

Новая евгеника. Большие данные встречаются с геной инженерией

Генетики вместе с медиками ещё в начале 70-х годов прошлого века начали использовать методы генетики сначала для отработки, а потом и массового применения искусственной или внутриматочной инсеминации или искусственного оплодотворения (ЭКО). В рамках этого метода предварительно обработанная сперма мужа или донора вводится в полость матки женщины в периовуляционный период.

В 1978 году эти усилия завершились успехом, и в Великобритании родилась девочка Лесли Браун – здоровый и нормальный ребёнок, появившийся на свет таким образом. По состоянию на сегодняшний день в развитых странах мира, где ведётся такая статистика, родилось с использованием ЭКО более 1,7 млн детей. Статистические данные, а не суждения, позволяют с уверенностью утверждать, что дети, рождающиеся в результате искусственного оплодотворения, имеют лучшие показания по здоровью, чем в целом их поколение. В значительной степени это связано с тем, что уже в 1990-е годы были разработаны методы массового скрининга эмбрионов на генетические расстройства. В ряде стран мира, например, в Исландии, Австралии, Китае, Дании и Соединённом Королевстве врачи обязаны информировать беременных женщин о том, не выявлены ли при скрининге какие-либо генетические расстройства вроде синдрома Дауна. Согласно статистике, по Соединённым Штатам, Австралии, Дании и прибрежным мегаполисам Южного Китая в 90–98% случаев при выявлении серьёзных генных отклонений беременность прерывается по желанию родителей.

Для эффективного использования улучшающей или евгенической геной инженерии необходимы огромные массивы данных по геномам конкретных людей. Только на основе гигантских данных по генетическому скринингу и наличию полной медицинской статистики можно установить достоверные причинно-следственные связи между теми или иными генетическими отклонениями и заболеваниями.

В этой связи с середины десятых годов XXI века в мире развернулась беспрецедентная гонка получения больших геномных данных на основе секвенирования геномов каждого конкретного человека и передачи их в национальные банки данных. Например, в Соединённых Штатах действует All of Us Research Program. На её реализацию Конгресс выделяет ежегодно больше 200 млн долларов или 2 млрд за десятилетний период. Кроме того, реализуются программы на уровне отдельных штатов, а также программы медицинских центров и страховых компаний на платной основе, когда предоставляющие геномную информацию получают определённую сумму денег или скидки на обслуживание. Подобные программы реализуются в Канаде, Австралии, Новой Зеландии, Великобритании и Японии.

Самая масштабная программа осуществляется в Китае. По инициативе Си Цзиньпина в рамках Тринадцатого пятилетнего плана развития биотехнической промышленности, принятого по инициативе Председателя Си, до конца 2020 года не менее 50% всех новорождённых должны получить геномные паспорта, а к 2025 году – 100%. Результаты сплошной геномной переписи новорождённых собираются сопоставлять с единым банком медицинских сведений в масштабах страны и интегрировать, в конечном счёте, с данными системы социального кредита.

Согласно данным ВОЗ, до 2025 года не менее 1 млрд человек будут иметь геномные паспорта, а до 2030 года – более 2,5 млрд. Осмысление этого беспрецедентного объёма данных, его сопоставление с электронно-санитарными и поведенческими записями станет одной из главных сфер применения суперкомпьютеров и искусственного интеллекта. Наиболее развитые страны примерно в середине 20-х годов нынешнего века будут располагать в режиме реального времени полной статистикой, позволяющей

установить корреляционные и причинно-следственные связи между генными характеристиками и показателями здоровья, индикаторами жизненных успехов и т. п.

Во второй половине десятых годов в различных странах мира, в том числе в США, Великобритании, Нидерландах, Японии, Южной Кореи, Бразилии, Мексике, России, Китае, Швейцарии и Италии, были проведены по сходным методикам исследования зависимости различных характеристик от генетических факторов. Удалось выяснить, что генетические и эпигенетические факторы определяют не только цвет глаз, волос, конституцию с точностью до 80%, но и гораздо менее очевидный параметр, такой как стиль или тип личности по типологии Майерс-Брикс. Здесь вероятность достигает 55%. Статистика также поставила точку в спорах между сторонниками человека как "чистой доски" или "автомата", чьи параметры предопределены полностью в генах, применительно к уровню интеллекта. Обе крайние позиции оказались, как и следовало ожидать, неправильными. Отмеченные выше исследования показали, что в зависимости от конкретного вида интеллекта (когнитивный, эмоциональный, коммуникативный) предопределённость составляет от 55 до 65%. Остальное зависит от личной судьбы и окружающей ребёнка, а затем взрослого человека среды.

Евгенистическая проблематика прогрессом медицины и геномикой переведена из теоретической темы в практическую плоскость. В ведущих странах мира уже сегодня отработана методика долговременного хранения спермы. Параллельно в течение последних трёх-пяти лет осуществлён прорыв в технологиях выращивания эмбриона вне материнской утробы, что называется, в пробирке.

Хотя официальные публикации по этой тематике отсутствуют, данные разведывательных органов и частных исследовательских агентств свидетельствуют, что уже в нескольких клиниках по обе стороны Атлантики, в Китае и, возможно, Южной Кореи и Японии полностью отработаны методики выращивания человеческих эмбрионов в пробирке до двух-четырёх месяцев.

Более того, судя по научным публикациям, уже сегодня нет никаких препятствий для того, чтобы в течение ближайших двух-трёх лет иметь все необходимые возможности для пребывания плода в течение всего периода времени его развития в нематеринской органической среде.

Таким образом, уже в ближайшие годы мужчины с определённым уровнем доходов смогут иметь хранимый набор из 5-10 собственных эмбрионов и, соответственно, возможность сравнивать их по генетическим показателям. В силу особенностей человеческой генетики эти эмбрионы будут заметно отличаться друг от друга по конкретным геномам и соответственно по шансам в будущей жизни. Иными словами, родитель сам сможет выбрать, какой или какие из эмбрионов получат шанс родиться на свет, а какие будут уничтожены или использованы для различных биологических целей, даже не имея при этом каких-либо генетических нарушений.

Подавляющая часть наиболее осведомлённых экспертов в области биотехнологий не сомневаются, что в ближайшие пять лет теория и практика определения влияния генов на различные способности, склонности и параметры человека сделают доступным так называемый дизайн младенцев. Пока использование генной инженерии в медицинских целях ограничивается выявлением всё расширяющегося круга наследственных заболеваний. Это соответственно ведёт к резкому уменьшению шансов появления на свет младенцев со значительными генетическими отклонениями. По данному вопросу, как отмечалось выше, сложился консенсус между правительствами, населением и бизнесом в большинстве технологически развитых стран мира. Однако уже на этой стадии возникают серьёзные этические и социально-политические проблемы.

Комбинация генного скрининга с практикой ЭКО даёт неоспоримые и всё более увеличивающиеся преимущества богатым перед бедными и даже средним классом иметь намного более генетически здоровое и приспособленное к турбулентной жизни потомство. Вряд ли кто-то будет спорить, что возможность выбрать из 10 зародышей лучшего представляет собой огромный гандикап перед рождающимися безвариантно младенцами, тем более в странах, где запрещены аборты.

Технологически появление дизайнерских младенцев возможно уже сегодня. Возможно появление на свет младенцев, рождённых в результате генной

инженерии и дестабилизирующего искусственного отбора с поражающими воображение интеллектом, волей и стрессоустойчивостью, с одной стороны, и генетически покорных, ориентированных на выполнение простых рутинных операций и удовлетворение элементарных житейских потребностей — с другой. Генная инженерия и синтетическая биология позволяют редактировать геном и соответственно модифицировать нужным для заказчика образом геном и соответственно получать детей из пробирки с определённым набором способностей, предрасположенностей и характеристик. Главный вопрос сегодня — не в технологии внесения изменений, а в установлении надёжных корреляционных и причинно-следственных связей между тем или иным генетическим набором и характеристиками рождающегося ребёнка. Ещё более важна не просто морально-этическая, а юридическая оценка правомерности использования подобных технологий.

Лишь относительно небольшая часть наследственных болезней и способностей или характеристик определяется одним или небольшим числом установленных генов. Подавляющая часть ключевых способностей, например, интеллекта в его креативных, рациональных и поведенческих компонентах зависит, как стало известно уже в настоящее время, не от одного какого-то локализованного параметра мозга и нескольких генов в геноме, а от гораздо более сложной комбинации параметров.

Подавляющая часть как теоретических, так приборно-аппаратных, методических и технологических компонентов этой работы к настоящему времени уже находится в распоряжении генных инженеров. По мнению специалистов западного разведывательного сообщества, вне зависимости от запретов, биотехнологи, скорее всего, под государственным протекторатом, приступят к наработкам практического инструментария генной инженерии и синтетической биологии, имеющим евгенические цели. Вполне вероятно, что одна группа подобных коллективов в нескольких, наиболее продвинутых в области генной инженерии странах будет вести эту работу в интересах военных и разведывательных сообществ, а другая будет проводить исследования и практические разработки за счёт наиболее состоятельных и имеющих наибольший лоббистский потенциал элитных групп. В отличие от производства ядерного, химического и сложного бактериологического оружия, евгенические разработки генных инженеров и синтетических биологов по возможностям сокрытия и маскировки гораздо больше напоминают группы хакеров и производителей мощного кибероружия. Евгеническую генную инженерию с компьютерными программами роднит не только относительная дешевизна и скрытность, но и ещё один предельно опасный признак. История IT свидетельствует, что, вне зависимости от запретов и противодействия, если какой-то новый вирус теоретически и алгоритмически может быть разработан, то он обязательно будет разработан и опробован (при этом, к счастью, не обязательно использован). С высокой степенью вероятности можно предположить, что этот принцип, именуемый в кругах хакеров принципом неотвратимой реализуемости, будет характерен и для генной инженерии и синтетической биологии.

Согласно докладам, представленным в Конгресс Соединённых Штатов, а также в ЕС, прогнозируется, что к середине 20-х годов текущего века удастся с достаточно высокой степенью точности увязать генетические локусы и иные генные характеристики с ключевыми наследуемыми параметрами, в том числе интеллектом, энергичностью и стрессоустойчивостью.

С этого момента “дизайнерские младенцы”, в том числе рождённые вне материнского лона, из гипотетической возможности станут технологической реальностью. В том случае, если технологическая реальность будет реализована на практике, это будет означать уже в среднесрочной перспективе пятнадцати-двадцати лет конец человечества как единого вида. Богатые, влиятельные и привилегированные смогут наращивать генетические характеристики своего потомства, негласно создавая младенцев с программируемыми параметрами. Одновременно чисто технологически возможно будет производить младенцев с подавленными по конкретным направлениям интеллектуальными способностями, пониженной стрессоустойчивостью и повышенным уровнем склонности к подчинению. Британским генным инженерам ещё в 2018 году на основе достижений эпигенетики удалось за три поколения вывести особо пугливых, подчиняющихся любым указаниям мышей.

Как это ни парадоксально, применительно к базовым эмоциям вроде страха, ярости и т. п. большой разницы между человеком и мышами с точки зрения генных механизмов, а соответственно эпигенетических воздействий нет. Иными словами, евгеническая генетика уже не является не только фантастикой, но и характеристикой отдалённого будущего. В интервале между 2025 и 2030 годами все необходимые методики, технологии, приборы и биологические материалы для этого, а также массивы данных будут полностью созданы и, вероятно, уже испытаны.

В этих условиях руководство многих стран мира занимает двойственную позицию. Одни страны, например, большинство государств ЕС, действуют методами жёстких запретов, отсутствия правительственной поддержки подобных исследований и запрещения соответствующих технологий. В то же время правительства, военно-разведывательные круги и бизнес в Китае, США и Японии в основном распространяют жёсткие запреты на несанкционированные частные исследования. При этом, в случае законодательных запретов соответствующие правительства делают исключения для тех разработок, которые ведутся в государственных интересах и под государственным контролем.

При этом государства строго карают несогласованные частные исследования по данной проблематике. В конце 2019 года срок уголовного заключения и значительный штраф получил китайский исследователь Хе Дзян Куй, осуществивший редакцию генома детей, заболевших СПИДом. Строго говоря, его работа не выходила за пределы медицинского использования генной инженерии. Однако она велась вне государственного плана, с привлечением к работе генетиков и медиков из Западной Европы и США и в основном за счёт средств американских инвесторов. Поэтому за рядовую работу Хе Дзян Куй получил срок, в то время как другие китайские исследователи публикуют отчёты о своих изысканиях в области генетики эмбрионов в ведущих мировых медицинских журналах без каких-либо наказаний, более того, с санкции властей.

Для того чтобы ужесточить контроль, в Китае подготовлен законопроект, регулирующий исследования, разработки и технологии в области генной инженерии, синтетической биологии и других потенциально опасных медицинских технологий. В отличие от законодательного запрещения регулирования ДНК в репродуктивных целях в США, Великобритании и большинстве стран ЕС, в готовящемся законе, который будет контролировать Госсовет, запрещается проводить генно-инженерные и синтетическо-биологические исследования и операции с человеческими эмбрионами в случае, когда это будет противоречить «этическим или моральным принципам». Любому юристу хорошо известно, что этические или моральные принципы не являются не только принципами прямого действия, но и носят не нормативный, а оценочный характер с позиции того, кто эти нормы устанавливает.

По состоянию на конец 2019 года большинство представителей военно-разведывательного сообщества стран НАТО, а также ведущие эксперты из биотехнологического бизнеса уверены, что гонку в области генно-инженерных и синтетическо-биологических инструментов и технологий, делающих высокоэффективной научно обоснованную евгенику, остановить не удастся, если запрет не будет носить всеобщий характер. Это не удастся сделать, если хотя бы одна страна откажется от подписания возможного международного соглашения, либо, как это часто бывает в современном мире, имплементирует юридические документы, но не будет их выполнять в полном объёме. По мнению авторов доклада, по крайней мере, в ближайшие годы обеспечить всеобъемлющий, охватывающий все технологически развитые государства, а также бизнес-структуры и научные центры запрет на евгенические разработки в области генной инженерии и синтетической биологии не удастся.

Гены как оружие

Подавляющая часть публикаций не только в малодостоверных интернет-источниках, но и в известных медиа по теме генного оружия базируется на непроверенных фактах, некомпетентных суждениях и фейковых сенсационных новостях. Долгое время в медиа всех континентов муссировалась информация об искусственном создании СПИДа в американских биологических лабораториях и появлении птичьего гриппа в результате утечки биоматериалов из китайских тайных генных предприятий.

В то же время само по себе отсутствие серьёзных научных и исследовательских работ на эту тему заставляет подозревать, что соответствующие исследования ведутся. Их тайный характер в значительной степени связан с тем, что генетическое оружие полностью подпадает под характеристику биологического. В свою очередь, биологическое оружие, согласно Женевскому протоколу 1925 года и Конвенции о биологическом оружии от 1972 года, категорически запрещено не только применять, но и разрабатывать.

На скептический лад в отношении соблюдения запрета на разработку генного оружия настраивает то обстоятельство, что уже в 90-е годы прошлого века были опубликованы многочисленные документы, неопровержимо доказывающие, что, по крайней мере, в СССР, США и, вероятно, в Китае до 1991 года биологическое оружие не просто разрабатывалось, а находилось в распоряжении спецподразделений и учитывалось в военной стратегии и планах тактического развёртывания.

Наиболее достоверный, хотя по понятным причинам односторонний, текст об использовании генной инженерии в военных целях опубликован в 2019 году М. Дж. Эйнско, полковником вооружённых сил США, под заголовком “Биоружие следующего поколения” для предоставления в Конгресс.

По мнению автора, в настоящее время генные вооружения разрабатываются в Китае, Северной Корее, вероятно, в Израиле, Иране и России. Согласно информации шведских уважаемых медиа, разработки биологического оружия следующего поколения ведутся и в ряде стран НАТО, прежде всего, в США.

Эйнско задаётся вопросом, почему, несмотря на гигантский разрушительный потенциал и факты применения в Первой мировой войне, ни химическое, ни биологическое оружие не было применено нацистами на полях боя и в тылу в период Второй мировой войны.

Опираясь на интервью с ведущими военными историками, а также специалистами в области биологического и химического оружия, он формулирует следующий вывод, носящий консенсусный характер. Вследствие своих характеристик химическое и особенно биологическое оружие имеет на порядок более непредсказуемые последствия в применении, чем даже ядерное оружие.

Эпидемия, искусственно вызванная в одной стране, с высокой степенью вероятности перекинется и на страну, применившую биологическое оружие. Кроме того, даже подозрение в применении биологического оружия одной стороной военного конфликта может привести к его массовому использованию другой, сомневающейся стороной. Де-факто применение биологического оружия будет означать развязывание глобальной войны вообще без правил, более того, войны, которая может продолжаться уже после того, как одна из сторон будет полностью уничтожена.

Согласно информации, полученной в ходе интервью Эйнско, первыми к подобным выводам пришла JASON Group. В состав группы, действующей уже более 50 лет, входят на добровольной основе американцы – Нобелевские лауреаты по различным направлениям науки, – а также выдающиеся исследователи и учёные, внесшие признанный вклад в мировую науку.

В 1997 году группа по собственной инициативе представила тогдашнему Президенту США Б. Клинтону доклад “Об угрозах генной инженерии и высоких биотехнологий”. В последующем раз в пять лет группа уточняет и дополняет базовый доклад конкретными примерами и соображениями.

Группа выделила пять главных направлений футуристических генно-биологических угроз.

Направление первое – разработка и использование двойного биологического оружия. Специалисты по вооружению знают, что достаточно давно большая часть химического оружия производится и хранится как бинарное вооружение. Бинарные вооружения состоят из двух капсул, в каждой из которых хранятся вещества, оружием не являющиеся, и по большей части безопасные для человека. После принятия решений об использовании химических вооружений бинарные боеприпасы монтируются на носители и запускаются в сторону врага. При взрыве вещества смешиваются и становятся смертоносным химическим реагентом. JASON Group предположила, что в силу высоких репутационных и санкционных рисков, связанных с производством и хранением, а тем более применением биогенного оружия, генные инженеры вполне могут реализовать в ходе производства биовооружений бинарный принцип.

В этом случае в мирное время даже при наличии международных инспекций можно достаточно надёжно скрыть факт производства биогенного оружия и тем более доказать это юридически.

Направление второе – разработка и использование модифицированных генов. Наиболее простой и доступный уже к моменту написания первого варианта доклада JASON Group способ производства генного оружия – это искусственное усиление или изменение геномных факторов традиционных болезней.

По мнению JASON Group, к разработке такого рода “генетического вооружения для бедных”, в первую очередь, могут быть склонны бедные, технологически неразвитые государства-изгои вроде Северной Кореи и Ирана, либо страны вроде Пакистана и Индии, имеющие собственную ограниченную научно-технологическую базу. Сюда же попадают и террористические организации, которые, скорее всего, смогут купить такого рода биологическое оружие у государств-изгоев. Жизнь показала правоту прогнозов JASON Group. Именно модифицированный вариант сибирской язвы был обнаружен в Соединённых Штатах вскоре после 11.09.01. Споры с сибирской язвой рассылались в конвертах чиновникам и военным в США.

JASON Group полагали, что данное направление представляет небольшой интерес для технологически развитых стран, поскольку не решает главной проблемы – управляемого установления пределов применения генного оружия. Согласно докладу, генно-биологическое оружие может быть массово применено в том случае, если сфера его использования будет контролироваться и ограничиваться.

Направление третье – создание супербойцов. Ещё в СССР и США, начиная с 60-х годов прошлого века, в рамках реализации космических программ велись объёмные биомедицинские работы по максимальному повышению уровня выживаемости человеческого организма в зависимости от низко- и высокотемпературных предельных нагрузок, повышению физических параметров в части скорости бега и продолжительности марш-бросков, поднятия тяжестей и т. п. В 80-е годы прошлого века подобные работы были развёрнуты в Израиле, а на рубеже нулевых – в Китае. JASON Group были уверены, что практически все биотехнологически развитые страны мира, имеющие серьёзные вооружённые силы, будут активно заниматься тем, что в спорте получило название генный допинг, то есть максимизацией физических и нейрофизиологических способностей и возможностей.

Направление четвёртое – создание генно-биологических вооружений лимитированного ущерба. Поскольку главным недостатком биологического оружия является неконтролируемый характер его применения и распространения, JASON Group полагали создание лимитированных генных вооружений магистральным направлением совершенствования биогенных разработок. По их мнению, технологически развитые государства чем дальше, тем больше будут стремиться к созданию путём генной инженерии и синтетической биологии таких вирусов, которые бы не угрожали летальным исходом либо тяжкими заболеваниями солдатам и офицерам вооружённых сил противника.

Ещё в 2002 году JASON Group предположили, что будущее биогенного оружия – это применение в гибридных и прокси-войнах. Само по себе биогенное оружие должно носить своеобразный гибридный характер. Оно призвано поражать комбатантов и некомбатантов противника, но лишь временно выводить их из строя либо заметно снижать их способность вести боевые действия или работать в тылу. Например, эпидемии простудных заболеваний, расстройств желудка, головной или зубной боли и т. п. могут резко ограничить боеспособность противника и, по сути, вывести из строя на определённый период времени его передовые спецподразделения. Именно на этом направлении JASON Group предлагали сосредоточить основное внимание.

Наконец, направление пятое – разработка и производство этноориентированных биогенных вооружений. Господствующая в официальной генетике и по сегодняшний день точка зрения состоит в том, что невозможно создать и применить биогенное оружие, ориентированное на конкретные группы населения, выделенные по национальному, расовому и иным признакам. Между тем, в последние годы руководители высшего уровня в сфере национальной безопасности – Директор Национальной разведки Д. Клеппер и Председатель Совета Безопасности России Н. Патрушев – говорили о возможности и, более

того, реальной опасности разработки и применения генетического оружия, ориентированного на определённые группы населения.

Практикующие генные инженеры высказываются, что в споре официальных генетиков и высокопоставленных политиков правы именно политики. Действительно, не может быть создано биогенное оружие, поражающее граждан одной страны и безвредное для граждан другой. Гражданство – это не биологическая, а юридическая категория. Генное оружие любой степени жёсткости, от вызывающего слабое недомогание до обуславливающего летальный исход, может быть ориентировано на любую группу, имеющую специфические генетические маркеры. Если маркер, позволяющий выделить группу, существует, то генно-биологическое оружие любой мощности и интенсивности может быть создано. А если не существует, то не может.

По состоянию на сегодняшний день известно, что для представителей различных рас биогенные маркеры существуют. При этом следует оговориться, что наличие или отсутствие такого маркера является статистической категорией и не во всех случаях может быть уточнено для каждого конкретного человека. Приведём пример. Более 80% представителей негроидной расы оказываются более устойчивыми к малярии, чем белые, если на их эритроцитах отсутствует Ar Duffy, являющийся рецептором для паразитов.

Согласно исследованьям, сделанным для руководства индийских вооружённых сил, вполне возможно и, более того, вероятно, что в период до 2025 года создание биологического оружия массового поражения, которое способно планомерно уничтожать любые человеческие популяции, заданные по ключевым генетическим признакам, станет вполне возможным. Его поражающие элементы – искусственно созданные микроорганизмы (патогены), в том числе штаммы бактерий и вирусов, изменённые с помощью технологий генной инженерии, способные мгновенно вызывать болезни и негативные изменения в организме человека. С его помощью можно будет вызывать изменения в наследственности, обмене веществ или поведении миллионов людей. Генетическое оружие массового поражения обладает возможностями мгновенного уничтожения целой расы.

О реалистичности создания генетического оружия свидетельствует и тот факт, что научные центры ряда стран, например, США, занимаются скупкой генетической информации по населению различных регионов, прежде всего, тех, где имеются американские интересы или расположены страны, являющиеся или имеющие большие шансы стать врагами США. Авторы доклада полагают, что причины скупки не имеют отношения к разработке и производству этнически ориентированного биогенетического оружия США. Однако ряд ведущих медиа с серьёзной репутацией высказывают такую гипотезу.

Вероятно, по этой же причине Китай законодательно запретил предоставление на сторону медицинскими учреждениями или биотехнологическими фирмами данных по геномам китайских граждан. Также, согласно китайскому законодательству, зарубежные фармацевтические компании не имеют права самостоятельно проводить клинические и доклинические испытания лекарств с забором лабораторных данных за пределы Китая.

Согласно выводам JASON Group, Оборонное Агентство по уменьшению угрозы (DTRA) правительства США призвано ежегодно осуществлять разведывательный мониторинг относительно возможности разработки, а тем более производства биогенных вооружений и при обнаружении подобной угрозы срочно докладывать Министру обороны и Президенту о высшем уровне угрозы для Америки. Хотя DTRA ответственно за разведку и противодействие разработке, производству и использованию оружия массового поражения, в том числе биологического, и имеет огромные объёмы финансирования, оно мало кому известно в США. Более того, в большинстве справочников оно не включается в список разведывательных агентств.

В настоящее время, благодаря отчёту руководителя Агентства перед одной из комиссий Конгресса, стало известно, что главную угрозу применения биогенного оружия против населения США Агентство видит либо в террористических актах с использованием генетически модифицированных вирусов по образцу сибирской язвы начала нулевых годов, либо через деструктивную модификацию продовольствия, поступающего в отдельные штаты страны из латиноамериканских стран. Как отмечается в материалах Агентства, “в современном мире страны с низким уровнем продовольственной и лекарственной

безопасности оказались беззащитны против биогенного оружия, в том числе относительно простых его образцов, изготавливаемых террористами или по их заказу подпольными биогенными лабораториями”.

В последние несколько лет в ООН и ряде других международных организаций активизировались сторонники заключения всеобъемлющего международного соглашения по запрещению разработки и использования оружия на основе генной инженерии и синтетической биологии. При всей желательности подобного рода соглашения, можно выразить большой скептицизм. В последние годы разрываются существовавшие десятилетия договоры о стратегических и массовых вооружениях. Китай категорически отказывается подписывать любые соглашения в этой сфере. Несмотря на всеобщие призывы, международные организации даже не приступили к подготовке всеобъемлющего соглашения по предотвращению кибервойн и борьбе с киберпреступностью. В этом контексте полагать, что в реалистические сроки можно будет добиться заключения и ратификации проверяемого, предполагающего международный контроль соглашения о запрещении разработки и применения биотехнологического и генно-инженерного оружия, – прямо скажем, маниловщина.

Печальный императив нашего времени состоит в том, что Россия должна подготовиться жить в условиях существования биологического и генного оружия, быть готовой к развязыванию этно-биологических войн и геноцидных операций с использованием вирусов, выведенных искусственно синтетической биологией. Это, в свою очередь, предполагает наличие у страны разветвленной инфраструктуры, обеспечивающей максимально безвредное подавление очагов эпидемий, вызванных применением биотехнологического оружия, и наличие собственных биологических вооружений, способных нанести неприемлемый ущерб врагам, партнёрам и даже временным союзникам.