

БИОЭТИКА В XXI ВЕКЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Е. Г. Гребенщикова , А. Г. Чучалин

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва

В статье рассматривается роль биоэтики в процессах коммуникации рисков и социогуманитарного сопровождения инновационного развития технонауки, анализируется её ориентация на идеи предосторожности и превентивные стратегии. Особое внимание уделено этическим вызовам XXI века, связанным с развитием технологий искусственного интеллекта и глубокого обучения в медицине, а также технологий редактирования генома и практик «нового родительства». Раскрыт потенциал биоэтики в этико-аксиологической рефлексии перспектив радикальных преобразований здравоохранения и в социогуманитарной оценке трансформации представлений о природе человека, семейных связях и сложившемся социальном порядке. Показано, что опыт обсуждения и решения сложных проблем, а также совещательные механизмы и процедуры биоэтики отвечают не только актуальным вызовам биотехнонауки, но и будут востребованы в будущем.

Ключевые слова: биоэтика, технологии искусственного интеллекта, новые репродуктивные технологии, редактирование генома человека, глобальные вызовы в биоэтике.

 **Для корреспонденции:** Гребенщикова Елена Георгиевна

ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; aika45@ya.ru

Поступила: 08.04.2021 **Статья принята к печати:** 25.05.2021 **Опубликована онлайн:** 25.06.2021**DOI:** 10.24075/medet.2021.012

BIOETHICS IN THE 21ST CENTURY: CHALLENGES AND PERSPECTIVES

Grebenshchikova EG , Chuchalin AG

Pirogov Russian National Research Medical University

In this article, the authors review the role of bioethics in the processes of risk communication and socio-humanistic support for innovative development of technoscience, and analyze its commitment to the concepts of precaution and prevention. More focus is put on certain ethical challenges of the 21st century associated with the development of artificial intelligence, deep learning in medicine, genome editing and 'new parenthood' practices. They have exploited the potential of bioethics in ethical and axiological reflection on the prospects of healthcare far-reaching reforms and in sociohumanistic assessment of transformed ideas about the human nature, family connections and established social order. It is shown that the experience of complex problem discussion and solving alongside with advisory mechanisms and bioethical procedures respond to pressing challenges of biotechnoscience and will be in demand in future.

Key words: bioethics, artificial intelligence technologies, new reproductive technologies, human genome editing, global challenges in bioethics.

 **Correspondence should be addressed:** Elena G. Grebenshchikova

Ostrovityanova st., 1, Moscow, 117997, Russia; aika45@ya.ru

Received: 08.04.2021 **Accepted:** 25.05.2021 **Published online:** 25.06.2021**DOI:** 10.24075/medet.2021.012

ВВЕДЕНИЕ

Формирование биоэтики во второй половине прошлого века проходило по двум основным направлениям: первое из них связано с этическими проблемами клинической практики, а второе обусловлено «необходимостью для человечества ориентироваться в тех многочисленных моральных затруднениях, которые порождают взрывоподобный прогресс биологических наук и продуцируемых ими биотехнологий» [1]. В настоящее время биоэтика представляет собой междисциплинарную область исследований, академическую дисциплину и социальный институт этической и, шире — социогуманитарной экспертизы, нацеленной на комплексную оценку инновационных проектов в сфере биомедицины. Речь идет об этических комитетах и комиссиях, работающих как на локальном (например, этические комитеты научно-исследовательских учреждений), так и на национальном и международном уровнях (в составе подразделений ООН, Евросоюза, Совета Европы, парламентов и т.д.). Признание этих структур в механизмах глобального управления произошло благодаря Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека, принятой на Генеральной

конференции ЮНЕСКО 19 октября 2005 г. [2]. В разных странах подобные организации имеют специфику, которая обусловлена социокультурным контекстом: нормами, ценностями, социальными установками, в значительной степени определяющими почему, например, в одних регионах (штатах, государствах) пациент имеет право отказаться от реанимации, а в других — нет.

БИОЭТИКА И КОММУНИКАЦИЯ РИСКОВ
БИОТЕХНОНАУКИ

Проблемы биоэтики неизменно вызывают *общественный интерес*, что определяет её особую роль в процессах публичной коммуникации рисков биомедицины и технонауки в целом. Отвечая на скандальные события в сфере медицинской практики и обеспокоенность публики по поводу потенциально безответственного отношения к научным достижениям, биоэтика выступает в качестве способа и площадки согласования позиций разных сторон — ученых, врачей, теологов, юристов, специалистов по этике. При этом многие вопросы обсуждаются *проактивно*, расширяя горизонт моральной ответственности на будущее. Пока не существует генетических технологий

«дизайна детей», невозможно перенести сознание на электронные носители, а роботы еще не заменили врачей в больницах, но опыт глобальных катастроф и моральных потрясений XX века заставил переосмыслить не только масштабы и формы ответственности человека в условиях бурного развития научно-технического прогресса, но и отношение к отдаленным последствиям безответственного применения современных технологий.

В теоретическом плане необходимость перехода от *ex post* к *ex ante* ответственности концептуализировал во второй половине прошлого века немецко-американский философ Г. Йонас, предложив новую «этику предвидения и ответственности» [3]. Традиционная этика, полагал он, ограничена влиянием на ближнего и ситуацией «здесь и сейчас», однако сила и знание современной цивилизации должны вывести в центр моральной рефлексии «эвристику страха». Источники наших страхов и нежелательные сценарии будущего помогут понять то, «что мы действительно ценим» и, таким образом, по мысли Г. Йонаса, зададут новый этический вектор технологической цивилизации.

Ориентация биоэтики на будущее выражена и в попытках разрешить казусы, подобные судебным искам по поводу «неправильной жизни» (*wrongful life suits*). Дети, страдающие тяжелыми наследственными заболеваниями, предъявляют претензии врачам, которые могли предвидеть плохое качество их жизни, но не проинформировали родителей о возможности аборта. Возможности медицины прогнозировать риски здоровья будущих детей таким парадоксальным образом обернулись непрогнозируемой реакцией детей, убежденных, что их «жизнь не стоит того, чтобы жить». В каких моральных координатах, кто и как должен выбирать между несуществованием и жизнью, ценностью которой изначально оказывается под вопросом? Невозможность оценить степень страдания будущего ребенка фактически лишает эту полемику какого-либо смысла в биоэтике [4]. Однако интерес к ней диктуется отмеченной выше особенностью — попыткой заглянуть за горизонт настоящего и с помощью мысленного эксперимента (один из востребованных методов в биоэтике) понять, какие риски и блага несет для человека тот или иной моральный выбор или инновация. При этом в оптике исследовательского интереса находятся как отдельные технологии например редактирование генома человека, так и этико-философские вопросы «будущего человеческой природы».

Начиная с международного проекта «Геном человека» биоэтика, наряду с социальной оценкой техники, играет ключевую роль в процессах *социогуманитарного сопровождения инновационного развития технауки*. Как отмечает П. Д. Тищенко: «Сегодня в области биологии и медицины нет ни одного более или менее серьезного проекта, который не включал бы в себя в качестве составной части сопровождающую и обеспечивающую социализацию инновационных достижений социогуманитарную рефлексию» [5]. Благодаря этим программам сформировался язык междисциплинарного и конструктивного обсуждения возникающих проблем, возник особый слой этико-философского знания, стал очевиден ресурс «мягкого» управления, которое позволяет компенсировать пробелы нормативно-правовой регламентации, не требуя долгих согласований на уровне национального или международного законодательства.

В рассматриваемом контексте важно также отметить переход от анализа последствий к стратегиям

опережающей оценки новых технологий. Так, если первая установка явно определяла биоэтические подходы проекта «Геном человека», то начатый в 2013 году проект «Мозг человека» ориентируется на логику предусмотрительности и опережающее реагирование на возможные вызовы. Такой подход — нечто большее, чем только стремление предвидеть возможные риски и перспективы, это еще и попытка своевременно противопоставить установке технологической неизбежности возможности рационального, осознанного и, главное — ответственного выбора. Но сделать такой выбор самостоятельно ученые уже не могут — необходимо учитывать интересы общества.

Ориентация этих программ на социальные измерения соотносятся с так называемым поворотом к диалогу в науке, в результате чего, по мнению кембриджского исследователя С. Франклин, биоэтика стала похожа на инициативы по участию общественности в принятии научных решений. «Политики, компании, проводящие опросы, и правительственные организации, которым поручено организовать этические консультации по таким вопросам, как донорство митохондрий, теперь проводят оценки, которые ранее поручались специалистам по биоэтике. Редакторы журналов, финансирующие органы, комиссии по рассмотрению грантов и политики становятся новыми экспертами по этике» [6]. «... теперь мы все должны быть этиками» — утверждает автор [6].

Статья С. Франклин положила начало очередной дискуссии о роли биоэтики в социальной коммуникации рисков новых биомедицинских технологий, а также в управлении наукой и технологиями. Однако особое звучание она приобрела в период пандемии, когда недостатки и неготовность национальных систем здравоохранения актуализировали традиционные для клинической этики вопросы, оставшиеся долгое время на периферии интереса исследователей. Распределение дефицитных ресурсов здравоохранения, безусловно, не стало единственной моральной проблемой, но она напомнила о сложности поиска нравственных опор в неустойчивом мире и необходимости этической поддержки врачебных решений. При этом широкую поддержку нашла позиция, согласно которой никакое решение не должно приниматься одним человеком, чтобы снизить риск произвола и «гарантировать последовательность, справедливость и прозрачность» решений, чтобы общественность поняла цель любого протокола сортировки, как он будет применяться, и поверила, что он будет применяться правильно [7].

Важно также отметить, что биоэтика оказала влияние на формирование наноэтики, нейроэтики и ИК-этики, определивших этические измерения NBIC-конвергенции и развитие комплексных подходов этической рефлексии биотехнонауки. Так, «случайные находки» в научных исследованиях головного мозга с помощью магнитно-резонансной томографии объединяют в дискуссиях нейроэтиков и биоэтиков. Кто и как должен информировать о такой находке добровольца/пациента? Как выстраивать взаимодействие между врачами, исследователями и испытуемыми?

Не менее сложный комплекс вопросов возникает при попытке эксплицировать этические вызовы **технологий искусственного интеллекта (ИИ) и глубокого обучения** в медицине. Они представляют интерес не только с точки зрения возникающих в результате конвергенции ИК-технологий и биотехнологий проблеме, но и, наряду с **технологиями редактирования генома**

и практиками «нового родительства», демонстрируют специфику «больших вызовов» в биоэтике. Интерес к ним не ограничивается дискуссиями специалистов и заинтересованных представителей общественности, а привлекает пристальное внимание международных организаций — ЮНЕСКО, Комитет по биоэтике Совета Европы и др.

Проблематика больших вызовов (grand challenges) вошла в биоэтику под влиянием инициативы Фонда Гейтса «Грандиозные вызовы глобального здравоохранения», запущенной в 2003 г. в сотрудничестве с Национальными институтами здравоохранения США. После этой программы они стали инструментом мобилизации международного сообщества ученых на достижение заранее определенных глобальных целей с социально-политическими, а также техническими аспектами [8]. С ними сопряжен комплекс социогуманитарных проблем, в решении которых процедуры и институты биоэтики могут сыграть важную роль, ориентируясь на параметры социальной и моральной приемлемости и определяя траектории устойчивого развития технауки.

ЭТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА

ИИ и технологии глубокого обучения

Искусственный интеллект и машинное обучение способны революционизировать здравоохранение и систему медицинских услуг [9] на организационном, исследовательском и клиническом уровнях, в том числе улучшая уход за пациентами, контроль за соблюдением врачебных предписаний и т.п. Применяя сложные алгоритмы для обработки информации и базируясь на опыте многих специалистов, системы ИИ превосходят обычного врача по скорости принятия решения и по объему данных, которые при этом учитываются. Так, суперкомпьютер IBM Watson, оснащенный системой ИИ, всего за 10 минут диагностировал редкую форму лейкемии у пациентки, сравнив её генетические изменения с базой данных из 20 миллионов онкологических исследований. В результате врачи Токийского университета смогли поставить правильный диагноз и назначить необходимое лечение [10].

В настоящее время основное преимущество ИИ связано с возможностью использовать в диагностических и прогностических целях глубокое обучение на основе больших объемов информации. Однако постепенное включение в клиническую практику автоматизированных систем порождает ряд сложных вопросов, а именно: не приведет ли ИИ к потере компетенций и навыков, переоценке клинического мышления как предпосылки высокого профессионализма в медицине? Станут ли автоматизированные системы помощниками специалистов или заменят их? Как учесть перспективы развития ИИ в медицинском образовании?

Важная задача для специалистов по биоэтике — необходимость учесть максимально широкий спектр возникающих этических проблем. Например, большие надежды связаны с разработкой новых лекарств, где потенциал ИИ, как ожидается, принесет заметный прогресс [11]. Подбором добровольцев и пациентов для клинических исследований может также успешно заниматься ИИ. Однако использование больших массивов данных, которое является преимуществом ИИ, в случаях с редкими заболеваниями может оказаться дискриминирующим фактором [12].

Не менее сложной является проблема ответственности. Кто должен отвечать за ошибки — врачи, разработчики систем, клиника? В большинстве случаев ошибки вряд ли быстро обнаружатся, а потому затронут далеко не одного пациента. При этом причинами могут быть неучтенные параметры, как это произошло, например, при недооценке порядка действий клиники при разработке системы поддержки принятия решений, основанной на машинном обучении (ML-DSS). Цель системы заключалась в прогнозировании вероятности смерти 14199 пациентов с пневмонией, чтобы стратифицировать их по степени риска: высокий риск требует госпитализации, а низкий риск предполагает амбулаторное лечение. ML-DSS оценил пациентов с пневмонией и астмой как имеющих более низкий риск смерти, в то время как пациенты только с пневмонией оценивались наоборот. Каким образом астма оказалась «защитным» фактором? Проблема заключалась не в алгоритме принятия решений — он был правильным, а в том, что в больницах, где проводилось исследование, пациентов с пневмонией и астмой в анамнезе, как правило направляли сразу в отделения интенсивной терапии для предотвращения осложнений. В результате у пациентов с пневмонией и астмой уровень смертности был ниже, чем у пациентов с диагнозом пневмония (5,4% и 11,3% соответственно). Поскольку контекстная информация не была учтена ML-DSS, алгоритм трактовал наличие астмы как защитную переменную [13]. Невозможность учесть все значимые факты и параметры при разработке подобных систем может привести к другим контекстуальным погрешностям, а чрезмерное доверие ML-DSS — увеличить шансы возникновения просчетов. Таким, по сути, парадоксальным образом, программы ИИ, обладая большим потенциалом исправления человеческих ошибок и повышения точности диагностики и, в конечном итоге, повышения качества медицинской помощи, могут привести к обратной ситуации — увеличить неточности и просчеты, которые затронут уже не отдельных пациентов. Не случайно некоторые авторы утверждают, что развитие современной медицины не должно следовать логике «или-или» (врач или автоматизированная система): «Когда человеческий и машинный интеллекты стремятся выполнить одну и ту же задачу, мы должны быть готовы использовать любой подход, обеспечивающий наилучшую перспективу более точного и надежного выполнения этой задачи. По иронии судьбы самая трудная задача, которую ставит ранний ИИ в медицине, остается принципиально человеческой: знать себя и свои ограничения, контролировать самоуверенность во всех ее формах, полагаться, когда это необходимо, на помощь других (даже если они являются машинами) и стремиться всегда делать лучше» [14].

Еще одна сторона проблемы — опасение, что постепенный рост зависимости врачей от автоматизированных систем приведет к дефициту опыта, утрате важных компетенций, без которых невозможны клиническое мышление и истинный профессионализм. Последнее включает как специальные знания и компетенции, так и личностные качества (сопереживание, терпение и др.), роль которых хорошо отражена в известном выражении А. М. Бехтерева: ««Если больному после разговора с врачом не стало легче, значит это не врач». Станет ли пациенту легче после взаимодействия с машиной, принимающей врачебные решения? С системой взаимоотношений врач-пациент связана и проблема доверия. Неудовлетворенность качеством

медицинских услуг, неудачный опыт взаимодействия со специалистом и многие другие факторы, а не доверие новым технологиям, могут оказаться основанием для утверждения, что «робот лучше врача».

Редактирование генома человека

Проблемы редактирования генома человека вышли в центр биоэтических дискуссий в 2015 г. после эксперимента китайских ученых на эмбрионах с бета-талассемией. С помощью наиболее эффективной технологии геномного редактирования CRISPR/Cas9 им удалось внести изменения в 4 из 86 оплодотворенных яйцеклеток. В результате возникли не только надежды на решение множества медицинских проблем, но и серьезные опасения по поводу этических, социальных и правовых рисков. Обсуждение последних в том же году определило повестку двух международных мероприятий — заседания Комитета по биоэтике Совета Европы и Международного саммита по редактированию генов человека, на которых были приняты соответствующие заявления. Сообщение китайского биохимика Хе Цзянькуя о рождении девочек-близнецов с отредактированным геном осенью 2018 г. стало вторым импульсом к полемике как специалистов, так и общественности.

К настоящему времени в биоэтике сложилось два проблемных поля, во многом определяющие специфику этой дискуссии. Первая группа вопросов, которые нередко называют «техническими», касается безопасности, надежности и клинической целесообразности использования технологий геномного редактирования в научных и медицинских целях. По мере совершенствования технологии они будут разрешаться, но процесс развития инноваций нельзя считать полностью лишенным этических измерений, хотя бы потому, что ни одно биомедицинское исследование в настоящее время невозможно провести без одобрения этического комитета.

Вторая группа — многообразные этические вызовы применения технологий геномного редактирования на соматических и эмбриональных клетках человека. Вмешательство в соматические клетки не вызывает серьезных этических возражений — эти изменения не наследуются будущими поколениями, с ними связаны надежды излечения от множества наследственных заболеваний, а при проведении исследований должны соблюдаться стандартные этические принципы и нормы. Наиболее напряженная с точки зрения этики область — вмешательство в зародышевую линию, с которой сопряжены опасения «двойного» использования технологии — в целях лечения и «улучшения человека».

Демаркация между лечением и улучшением была предложена в докладе Президентского Совета США по биоэтике «За границами терапии: биотехнологии и стремление к счастью», где в частности утверждалось, что «двойное использование» биотехнологий для лечения и целей, которые выходят за границы терапии, порождает новые и сложные проблемы». Раскрыв терапию как использование биотехнологических средств для лечения и исправления нарушений, направленных на восстановление нормального состояния здоровья и работоспособности индивидов, авторы доклада определили улучшение как использование биотехнологий для прямого вмешательства в «нормальную» работу человеческого тела и психики для повышения его функциональных возможностей [15]. К улучшающим технологиям относятся, в частности,

косметическая хирургия, допинг в спорте, академический допинг, генетическое улучшение взрослого индивида и эмбриона. Генетический допинг, например, уже внесен в список запрещенных практик Всемирной антидопинговой ассоциации в элитных видах спорта [16]. «Дизайн детей» пока обсуждается как проблема будущего. Однако сложно не согласиться со словами Б. Г. Юдина, обратившего внимание на эту проблему с точки зрения идей гуманизма: «Даже учитывая все многочисленные несовершенства рода человеческого, мы, тем не менее, должны с чрезвычайной осторожностью относиться к проектам его биотехнологической (как, впрочем, и всякой иной) переработки. Представляется, что в той мере, в какой мы считаем, что природа человека есть ценность, что она требует защиты, мы остаемся на позициях гуманизма. Если же мы считаем, что высшей ценностью являются сами по себе долголетие, либо здоровье, либо физические, психические или интеллектуальные свойства, во имя которых можно переделывать человека, создавая постчеловека, то мы оказываемся ближе не к сверхгуманизму, а к антигуманизму» [17]. Так, известный новозеландский биоэтик Н. Агар утверждает, что генетическую модификацию можно рассматривать как улучшение, «если это приводит к тому, что ребенок становится лучше, чем норма для человека, в некотором значительном отношении» [18].

Дискуссии вокруг редактирования генома очень близки к тем, которые развернулись в конце прошлого века вокруг клонирования человека, но быстро стихли после введения запрета в большинстве стран. Перспективы развития технологий геномного редактирования должны, по мнению ряда ученых, учитывать мнение общественности. При этом в стремлении к достижению социального консенсуса необходимо принимать во внимание, что актуальные дискуссии затрагивают как этические контексты развития генетики, так и сферы вспомогательных репродуктивных технологий. Отношение к исследованию на эмбрионах человека, практике экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) существенно различается в разных странах и далеко от однозначной оценки.

Репродуктивные технологии и «новое родительство»

Развитие вспомогательных репродуктивных технологий во второй половине прошлого века породило комплекс этических проблем, в обсуждении которых столкнулись разные моральные, религиозные и правовые подходы. Разногласия коснулись вопросов антропологического статуса эмбриона, определения момента начала жизни, допустимости манипуляции с половыми клетками человека и их консервации.

Кроме того, новые репродуктивные технологии очень быстро вышли за границы университетской науки в частный сектор. Р. Эдвардс и П. Степто создали клинику «Борн Холл» (Кембридж, Великобритания) в 1980 году, фактически через 2 года после рождения Луизы Браун (первый ребенок, родившийся с помощью ЭКО). Глобальный рынок репродуктивных услуг также развивался быстро, чему способствовали спрос потенциальных родителей и запреты в ряде стран [19]. В этом ракурсе опасения, что спрос на рождение ребенка с улучшенными характеристиками может определить развитие технологии в сторону улучшения, тем более что Хе Цзянькуй проявлял интерес к открытию подобной частной клиники [20], выглядят вполне реальными. Очевидно, что важную

роль в таких условиях должны играть механизмы этико-правового регулирования, которые должны учесть как потребности научно-технологического развития, так и его социогуманитарные измерения.

Прогресс вспомогательных репродуктивных технологий не только сместил возраст родительства для женщин, сохраняющих «биологический капитал» в биобанках (отложенное родительство), но и привел к практике «посмертной репродукции». Однако, сохранение яйцеклеток в биобанках не вызывает серьезных этических возражений, когда применяется вследствие проблем со здоровьем (например, перед операцией), но часто наталкивается на критику, если речь идет о решении социальных задач.

Посмертная репродукция — практика переноса эмбрионов, созданных при жизни обоих родителей, или же зачатие ребенка (при помощи ЭКО или посредством посмертной инсеминации) после смерти одного или даже обоих генетических родителей» [21]. Посмертные репродуктивные программы, существующие в мире, демонстрируют разные подходы к забору биологического материала у мужчин и у женщин, практике согласия (прижизненное согласие, отсутствие согласия), а также переносу эмбрионов после смерти одного или обоих родителей. Например, «в Израиле разрешено переносить вдове криоконсервированные эмбрионы в течение одного года со смерти мужа, даже в отсутствие его согласия. Если же умирает жена, то использовать эмбрионы нельзя. Использование спермы *postmortem* и даже посмертный забор спермы, в том числе у солдат, павших на поле боя, может осуществляться без предварительного письменного согласия. Германия, Италия, Франция запрещают посмертные репродуктивные программы вне зависимости от наличия или отсутствия письменного информированного согласия» [21].

Другая сторона вопроса — использование в целях репродукции замороженных эмбрионов после смерти одного или обоих родителей. Нет сомнений в том, что цель родителей заключалась в рождении ребенка. Но кто может за одного из них или обоих утверждать, что в новой ситуации их выбор оставался бы неизменным? Решение одного из родителей перенести эмбрион, как правило, обрекает ребенка на рождение в неполной семье, что может рассматриваться как нанесение вреда. Но попытка соотнести несуществование и возможность

жить, пусть и в неполной семье, будет неизбежно вызывать разногласия.

Посмертная репродукция вносит существенный вклад в процессы трансформации института семьи, подрывая традиционные социальные ценности и модели взаимоотношений. Признавая право человека на автономный выбор, биоэтика должна играть ключевую роль в развитии процедур согласия и несогласия, в своевременной и комплексной оценке новых репродуктивных технологий, которые часто опережают возможности социогуманитарной экспертизы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Этические вызовы искусственного интеллекта и геномного редактирования, проблемы вмешательства в сферу репродукции человека и «новое» родительство находятся в центре актуальных публичных дискуссий и внимания ученых. В этой полемике определяются границы вмешательства в природу человека, автономного выбора и ответственности, выявляются лакуны нормативно-правового регулирования, намечаются пути развития новых технологий в мире CRISPR близнецов, автономных машин и семей, не связанных общей биологической судьбой. Эти дискуссии, по сути, выходят за рамки обозначенной выше проблематики, а в конечном итоге, являются попыткой ответа на вопрос: в каком мире мы хотим жить? Окончательный ответ на него вряд ли возможен — стремительное развитие биотехнологий, активное внедрение ИК технологий в медицину, достижения нейронаук и синтетической биологии, риски эпидемий и многое другое будут определять повестку биоэтических дискуссий в XXI веке. Однако обсуждение достижений проекта «Мозг человека», решения нормативно-правовых вопросов использования искусственной матки в целях репродукции или имплантации чипов, контролирующих параметры здоровья, неизбежно потребует обращения к согласованным представлениям о ценности человеческой жизни, основаниях допустимых вмешательств в «режимы естественной данности» и существующий социальный порядок, а потому востребованными будут особая экспертная позиция специалистов по биоэтике, а также её теория и практика, в которых своеобразно переплетаются академическая и публичная стороны.

Литература

1. Юдин Б. Г. Мораль, биология, право. Вестник Российской академии наук. 2001;71(9): 775–83.
2. Montgomery J. Bioethics as a governance practice. *Health Care Analysis*. 2016; 24(1): 3–23.
3. Йонас Г. Принцип ответственности: Опыт этики для технологической цивилизации. М.: Айрис-пресс, 2004; 479 с.
4. Bell NK, Loewer BM. What is Wrong with 'Wrongful Life' Cases? *The Journal of medicine and philosophy*. 1985;10(2): 127–146.
5. Тищенко П. Д. Институционализация этической рефлексии в социально распределённом производстве биомедицинских знаний. История и философия науки в эпоху перемен: сборник научных статей: В 6 томах. Т. 6. М., 2018; 5–7.
6. Franklin S. Ethical research-the long and bumpy road from shirked to shared. *Nature*. 2019; 574 (7780): 627–630.
7. Pagel C., Utley M., Ray S. Covid-19: how to triage effectively in a pandemic. *BMJ Opinion*. 2020. <https://blogs.bmj.com/bmj/2020/03/09/covid-19-triage-in-a-pandemic-is-even-thornier-than-you-might-think/>
8. Brooks S, Leach M, Lucas H, Millstone E. Silver bullets, grand challenges and the new philanthropy. 2009 URL: <http://www.ids.ac.uk/files/dmfile/STEPSWorkingPaper24.pdf>.
9. Nabi J. How bioethics can shape artificial intelligence and machine learning //Hastings Center Report. 2018; 48(5): 10–13.
10. Fingas J. IBM's Watson AI saved a woman from leukemia. URL: <https://www.engadget.com/2016/08/07/ibms-watson-ai-saved-a-woman-from-leukemia/>
11. Schneider P. et al. Rethinking drug design in the artificial intelligence era. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2020; 19(5): 353–364.
12. Artificial intelligence (AI) in healthcare and research //Bioethics Briefing Note. Nuffield Council on Bioethics. 2018; 1–8.
13. Cabrita F, Rasoini R, Gensini GF. Unintended consequences of machine learning in medicine. *Jama*. 2017; 318 (6): 517–518.
14. London A. J. Groundhog day for medical artificial intelligence. *Hastings Center Report*. 2018. <https://doi.org/10.1002/hast.842>

15. Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness URL: <http://www.vanderbilt.edu/olli/files/Beyond-Therapy-Kass.pdf>
16. Brown J. Genetic doping: WADA we do about the future of 'cheating' in sport? *The International Sports Law Journal*. 2019; 19(3–4): 258–280.
17. Юдин Б. Г. Трансгуманизм: сверхгуманизм или антигуманизм? Человек: выход за пределы М., 2018. 470 с.
18. Agar N. How to defend genetic enhancement. *Medical enhancement and posthumanity*. Springer, Dordrecht, 2008; 55–67.
19. Morrison M, de Saille S. CRISPR in context: towards a socially responsible debate on embryo editing. *Palgrave Communications*. 2019; 5(1): 1–9.
20. Cohen J. The untold story of the 'circle of trust' behind the world's first gene-edited babies. *Science*. 2019. <https://doi.org/10.1126/science.aay9400>.
21. Свитнев К. Н. Правовые и этические аспекты посмертной репродукции // Правовые вопросы в здравоохранении. 2011; 6: 30–43.

References

1. Yudin BG. Moral', biologija, parvo. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. 2001; 71(9): 775–83. Russian.
2. Montgomery J. Bioethics as a governance practice // *Health Care Analysis*. 2016; 24(1): 3–23.
3. Jonas G. Princip otvetstvenosti: Opyt jetiki dlja tehnologicheskoi civilizacii. M.: Ajris-press, 2004. 479 s/ Russian.
4. Bell NK, Loewer BM. What is Wrong with 'Wrongful Life' Cases? // *The Journal of medicine and philosophy*. 1985; 10(2): 127–146
5. Tishhenko PD. Institucionalizacija jeticheskoi refleksii v social'no raspredeljonnom proizvodstve biomedicinskih znanij. *Istorija i filosofija nauki v jepohu peremen: sbornik nauchnyh statej: V 6 tomah. T. 6. M., 2018; 5–7. Russian.*
6. Franklin S. Ethical research—the long and bumpy road from shirked to shared. *Nature*. 2019; 574 (7780): 627–630.
7. Pagel C., Utley M., Ray S. Covid-19: how to triage effectively in a pandemic. *BMJ Opinion*. 2020. <https://blogs.bmj.com/bmj/2020/03/09/covid-19-triage-in-a-pandemic-is-even-thornier-than-you-might-think/>
8. Brooks S., Leach M., Lucas H., Millstone E. Silver bullets, grand challenges and the new philanthropy. 2009 URL: <http://www.ids.ac.uk/files/dmfile/STEPSTWorkingPaper24.pdf>.
9. Nabi J. How bioethics can shape artificial intelligence and machine learning. *Hastings Center Report*. 2018; 48(5): 10–13.
10. Fingas J. IBM's Watson AI saved a woman from leukemia. URL: <https://www.engadget.com/2016/08/07/ibms-watson-ai-saved-a-woman-from-leukemia/>
11. Schneider P et al. Rethinking drug design in the artificial intelligence era // *Nature Reviews Drug Discovery*. 2020; 19 (5): 353–364.
12. Artificial intelligence (AI) in healthcare and research // *Bioethics Briefing Note*. Nuffield Council on Bioethics. 2018; 1–8.
13. Cabitza F, Rasoini R, Gensini GF. Unintended consequences of machine learning in medicine. *Jama*. 2017; 318 (6): 517–518.
14. London AJ. Groundhog day for medical artificial intelligence. *Hastings Center Report*. 2018. <https://doi.org/10.1002/hast.842>
15. Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness URL: <http://www.vanderbilt.edu/olli/files/Beyond-Therapy-Kass.pdf>
16. Brown J. Genetic doping: WADA we do about the future of 'cheating' in sport? *The International Sports Law Journal*. 2019; 19(3–4): 258–280.
17. Yudin BG. Transgumanizm: sverhgumanizaci ili antigumanizm? Chelovek: vyhod za predely M., 2018. 470 s. Russian.
18. Agar N. How to defend genetic enhancement. *Medical enhancement and posthumanity*. Springer, Dordrecht, 2008; 55–67.
19. Morrison M, de Saille S. CRISPR in context: towards a socially responsible debate on embryo editing. *Palgrave Communications*. 2019; 5(1): 1–9.
20. Cohen J. The untold story of the 'circle of trust' behind the world's first gene-edited babies. *Science*. 2019. <https://doi.org/10.1126/science.aay9400>.
21. Svitnev KN. Pravovye i jetichskie aspekty posmertnoj reprodukcii // *Pravovye voprosy v zdravoochranenii*. 2011; 6: 30–43. Russian.