



Будущее развитие этики научных исследований в эпоху конвергентных технологий

Белоусов Д. Ю.

ООО «Центр фармакоэкономических исследований», Москва, Российская Федерация

Аннотация

Введение. В условиях стремительного технологического прогресса, глобализации научной деятельности и усложнения социотехнических систем традиционные этические модели научных исследований демонстрируют свою ограниченность. Возникает настоятельная необходимость в переосмыслении и трансформации этических норм, регуляторных подходов и институциональных практик.

Цель. Провести комплексный прогностический анализ трансформации этики научных исследований и концептуализировать контуры новой парадигмы, способной адекватно ответить на вызовы ближайшего десятилетия.

Методология. На основе анализа современных трендов и драйверов изменений (данноцентричность науки, искусственный интеллект, конвергенция NBICS-технологий, движение к открытой науке, глобализация) авторы формулируют принципы новой концептуальной модели и предлагают возможные институциональные формы её реализации.

Результаты. В работе обоснован неизбежный переход от реактивной, ретроспективной этики к проактивной, холистической и конструктивной парадигме, обозначенной как «этика сопряжения». Эта модель учитывает системную взаимозависимость технологических, экологических и социальных систем. Выявлены ключевые вызовы, связанные с алгоритмической предвзятостью, проблемой информированного согласия в эпоху больших данных, гибридностью новых технологических объектов, глобальным неравенством и парадоксами открытой науки. Предложены конкретные механизмы трансформации, включая внедрение этической оценки воздействия, развитие междисциплинарных комитетов по этике, цифровизацию этического контроля и реформу научного образования.

Заключение. Ближайшее десятилетие станет периодом парадигмального сдвига в этике научных исследований. Успешная адаптация к новым реалиям потребует формирования нового социального контракта науки и общества, основанного на предвосхищающем управлении рисками, обеспечении справедливости, прозрачности и демонстрации моральной зрелости научного сообщества.

Ключевые слова: этика научных исследований; искусственный интеллект; NBICS-технологии; открытая наука; проактивная этика; ответственные исследования и инновации; цифровизация науки; этика науки; научная добросовестность; научная политика; технологическая этика; проактивная этика; этика сопряжения

Для цитирования: Белоусов Д. Ю. Будущее развитие этики научных исследований в эпоху конвергентных технологий. *Качественная клиническая практика*. 2026;(1):134–141. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-GCP-0021>. EDN: MYJOQE.

Поступила: 28.12.2025. В доработанном виде: 31.01.2026. Принята к печати: 02.02.2026. Опубликовано: 30.03.2026.

Future developments of research ethics in the age of converging technologies

Dmitry Yu. Belousov

Center for Pharmacoeconomic Research, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. Amid rapid technological progress, globalisation of scientific activity, and increasing complexity of socio-technical systems, traditional ethical models for research are showing their limitations. There is an urgent need to reconsider and transform ethical norms, regulatory approaches, and institutional practices.

Objective. To provide a comprehensive prognostic analysis of the transformation of research ethics and to conceptualise the contours of a new paradigm capable of addressing the challenges of the coming decade.

Methodology. Based on an analysis of current trends and drivers of change — data-driven science, artificial intelligence, convergence of NBICS technologies, the shift toward open science, and globalisation — the authors formulate the principles of a new conceptual model and propose possible institutional forms for its implementation.

Results. The study substantiates the inevitable transition from a reactive, retrospective ethics to a proactive, holistic, and constructive paradigm, termed the "ethics of entanglement." This model accounts for the systemic interdependence of technological, environmental, and social systems. Key challenges are identified, including algorithmic bias, informed consent in the era of big data, the hybrid nature of new technological objects, global inequality, and the paradoxes of open science. Specific mechanisms for transformation are proposed, such as ethical impact assessments, interdisciplinary ethics review boards, digitalisation of ethical oversight, and reform of scientific education.

Conclusion. The coming decade will mark a paradigmatic shift in research ethics. Successful adaptation to new realities will require a new social contract between science and society, based on anticipatory risk management, fairness and transparency, and the demonstration of the scientific community's moral maturity.

Keywords: research ethics; responsible research and innovation; artificial intelligence; research integrity; science policy; technology ethics; proactive ethics; ethics of entanglement; NBICS technologies; open science; digitalisation of science

For citation: Belousov DYU. Future developments of research ethics in the age of converging technologies. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika = Good Clinical Practice*. 2026;(1):134–141. (In Russ.). <https://doi.org/10.37489/2588-0519-GCP-0021>. EDN: MYJOQE.

Received: 28.12.2025. **Revision received:** 31.01.2026. **Accepted:** 02.02.2026. **Published:** 30.03.2026.

Введение / Introduction

Современный этап научно-технологического прогресса, определяемый как Четвёртая промышленная революция, характеризуется глубоким парадоксом. С одной стороны, человечество обладает беспрецедентным инструментарием для решения глобальных задач — от прецизионного редактирования генома до сложнейшего климатического моделирования. С другой стороны, мощь и скорость исследовательских прорывов существенно опережают развитие адекватных социальных, правовых и, что наиболее критично, этических систем, призванных направлять их применение. Сформировавшаяся в XX веке традиционная этика научных исследований, центрированная вокруг принципов защиты автономии личности (информированное согласие), минимизации вреда и обеспечения справедливости, демонстрирует свою концептуальную и практическую недостаточность перед лицом новых реальностей.

Этот кризис носит системный характер и проявляется в нескольких измерениях.

Во-первых, объектом и субъектом исследования всё чаще становятся не отдельные индивиды, а сложные гетерогенные системы: цифровые сети, экосистемы, социальные группы, чьё поведение опосредовано алгоритмами. Классические процедуры, такие как получение индивидуального информированного согласия, теряют эффективность в условиях работы с большими данными, где данные постоянно агрегируются, рекомбинируются и используются способами, непредсказуемыми в момент их первичного сбора.

Во-вторых, исчезает традиционная «лабораторная стерильность» исследовательского процесса. Наука и инновации разворачиваются в открытой,

глобализованной среде, где причинно-следственные связи между открытием и его широкими социально-экологическими последствиями становятся нелинейными, растянутыми во времени и пространстве, что делает ответственность за результат рассеянной и коллективной.

В-третьих, возникает феномен «этической лакуны» — появление принципиально новых дилемм, для которых не существует готовых нормативных прецедентов. К ним относятся вопросы морального статуса искусственного интеллекта (ИИ) [1, 2, 3] и нейроинтерфейсов [4], права на «нейроприватность» или определения ответственности за решения, принимаемые автономными системами.

Мы ожидаем, что в ближайшем будущем давление этих факторов достигнет критической интенсивности. Технологии ИИ [1], синтетической биологии [5], квантовых вычислений [5] и климатической инженерии перейдут из стадии экспериментов в фазу широкомасштабного внедрения, неся в себе не только колоссальный потенциал, но и глобальные по масштабу риски. В этом контексте будущее этики научных исследований видится не как вопрос постепенной эволюции существующих кодексов, а как проблема фундаментальной трансформации и пересборки самой парадигмы научной ответственности.

Цель / Objective

Осуществить прогностический анализ и концептуализировать контуры этой формирующейся парадигмы. Мы утверждаем, что в ближайшем будущем центральным императивом станет переход от ретроспективной и реактивной этики, фиксирующей уже совершённые нарушения, к этике проактивной, холистической

и конструктивной, изначально встроенной в ткань исследовательского процесса. Такая этика должна будет оперировать не только бинарными категориями «правильно/неправильно» применительно к отдельному эксперименту, но и оценивать системную устойчивость, долгосрочную социальную приемлемость и мудрость выбираемых технологических траекторий.

Методология / Methodology

В работе последовательно рассматриваются ключевые драйверы изменений, формулируются принципы новой модели — «этики сопряжения» — и предлагаются возможные институциональные формы её реализации.

Ключевые драйверы изменений и формирующиеся вызовы / Key drivers of change and emerging challenges

Данноцентричная наука и искусственный интеллект. Смещение парадигмы научного познания в сторону данноцентричности (*англ.* data-driven science) и тотальной интеграции ИИ представляет собой не просто технологический апгрейд, а фундаментальную трансформацию эпистемологии — самого процесса генерации знания. Этот процесс, вероятно, достигнет зрелости, когда научные гипотезы будут не только проверяться, но и генерироваться алгоритмами, а эксперименты — массово проводиться в симуляционных средах или на цифровых двойниках физических систем. Эта новая эпистемологическая реальность порождает серию глубоких этических разрывов [6].

Эпистемологический вызов наиболее ярко проявляется в проблеме «алгоритмического чёрного ящика». Традиционные основы научной этики — прозрачность, воспроизводимость, возможность экспертной верификации рассуждений — ставятся под сомнение сложными нейросетевыми моделями. Когда алгоритм, проанализировав миллионы медицинских изображений, выявляет диагностический паттерн, неизвестный клиницистам, возникает дилемма допустимости принятия результата без понимания причинно-следственных связей. Требование «объяснимого ИИ¹» (*англ.* Explainable AI; XAI) трансформируется из технического тренда в этический императив для

критически важных областей, таких как медицина, юриспруденция или управление инфраструктурой. Этические нормы будут диктовать необходимость «презумпции объяснимости»: если результат алгоритма оказывает влияние на жизнь людей или формирует тело научного знания, его логика должна быть доступна для интерпретации человеком [1].

Второй ключевой вызов связан со справедливостью и унаследованными систематическими ошибками. Данные являются не сырьём, а социальным артефактом, несущим в себе отпечаток исторического и системного неравенства. Алгоритмы, обученные на таких данных, не только воспроизводят, но и масштабируют, а также легитимизируют эти предубеждения. Борьба с алгоритмическими систематическими ошибками в ближайшем будущем переместится из плоскости технических исправлений в сферу системной научной этики. Это потребует внедрения обязательного этического аудита датасетов, принципа «справедливости по дизайну» (*англ.* fairness-by-design) на уровне алгоритмической архитектуры и разработки строгих руководств по работе с «наследственными данными» — историческими архивами, собранными без соблюдения современных стандартов информированного согласия.

Третий комплекс проблем касается конфиденциальности и модели согласия. Классическая модель разового информированного согласия, привязанного к конкретному исследованию, становится анахронизмом в эпоху тотальной аналитики и многократного использования данных. Ожидается переход к динамическим и адаптивным моделям согласия, которые позволят участникам гибко настраивать параметры использования своих данных. Широкое внедрение технологий конфиденциальности (*англ.* privacy-enhancing technologies), таких как обучение и дифференциальная приватность, станет стандартом де-факто. Одновременно возникнет сложный этико-методологический вопрос о «праве на цифровое забвение» в науке и его соотношении с требованиями воспроизводимости исследований.

Наконец, данноцентричность и ИИ радикально меняют агентство и распределение ответственности. В цепочке «исследователь — алгоритм — данные — результат» размываются традиционные понятия авторства и вины. Институциональная этика в ближайшем будущем должна будет формализовать эти отно-

¹ **Объяснимый ИИ (XAI)** — это направление, направленное на создание прозрачных и интерпретируемых моделей искусственного интеллекта. Основные принципы XAI включают: **интерпретируемость**: пользователи должны понимать, как модели ИИ принимают решения; **прозрачность**: чёткая документация о том, как функционирует модель; **отслеживаемость**: способность отслеживать, как принимаются решения; **обоснованность**: предоставление человечески понятных обоснований выводам. XAI стал важным аспектом в таких областях, как медицина, финансы и юриспруденция, где непрозрачность может привести к риску и предвзятости.

шения через введение ролей «кураторов алгоритмов», развитие систем «ответственного ИИ» с полным трекингом решений и чёткое юридическое определение «значимого человеческого контроля» над автономными исследовательскими системами. Таким образом, этика в эпоху данноцентричной науки потребует не адаптации, а концептуальной перезагрузки, смещая фокус с защиты отдельных субъектов на управление целыми экосистемами данных и алгоритмов.

Конвергенция NBICS-технологий и проблема гибридности. Конвергенция нано- (N), био- (B), информационных (I), когнитивных (C) и социальных (S) наук представляет собой качественный скачок, ведущий к возникновению принципиально новых объектов и методов, а следовательно, и этических проблем. В будущем прикладное применение конвергентных технологий обострит главный вызов: неадекватность традиционных, узкоотраслевых этических рамок для оценки систем, которые сами по себе являются пограничными и гибридными.

Первый вызов — онтологический. Технологии стирают границы между категориями «живое/неживое», «природное/искусственное», «человеческое/машинное». Развитие мозг-компьютерных интерфейсов, выращивание церебральных органоидов («мини-мозгов») [7] и создание кибернетических организмов ставят под сомнение сами границы морального сообщества. Этике предстоит разработать новые критерии для определения морального статуса таких гибридов, выходящие за рамки классической биоэтики. Аналогично, технологии усовершенствования человека (*англ.* human enhancement) поставят вопросы не только безопасности, но и справедливого доступа, долгосрочного влияния на человеческую идентичность и предотвращения нового вида социального неравенства.

Второй вызов связан с управлением сложностью и непредсказуемостью. NBICS-системы² обладают эмерджентными свойствами (то есть свойствами, которых нет у отдельных компонентов) [8], которые невозможно предсказать, анализируя отдельные компоненты. Риск-профиль конвергентной технологии (например, наночастиц, доставляющих генетический материал по сигналу ИИ) не равен сумме рисков её составляющих. Этическая экспертиза будущего должна будет интегрировать методы системного ди-

намического моделирования и сценарного прогнозирования для оценки подобных синергетических рисков на самых ранних стадиях НИОКР. Проблема «двойного использования» приобретает гипертрофированный характер, требуя от Комитетов по этике (КЭ) компетенций в области предубеждающей оценки (*англ.* anticipatory ethics) в тесной связке с экспертами по биобезопасности и кибербезопасности.

Пример NBICS-системы:

Умный биоразлагаемый имплантат для доставки лекарств: наночастицы (N) несут генетический препарат (B); дозировкой управляет микрокомпьютер с ИИ (I), считывающий сигналы мозга через нейроинтерфейс (C); всё это регулируется социальными нормами и законами о персональных данных (S).

Система «нейро-аватара» для людей с ограниченными возможностями: нейроинтерфейс с ИИ (C) считывает сигналы мозга (I), декодирует их в команды для бионического протеза, сделанного из новых материалов (N), который соединён с нервной тканью (B); внедрение такой системы требует изменения социальной инфраструктуры и этических норм (S).

Почему NBICS — это вызов для этики науки?

Стираются привычные категории: объекты перестают быть чётко «живыми» или «неживыми», «природными» или «искусственными» (например, орган-на-чипе).

Непредсказуемость: сложное взаимодействие компонентов рождает новые, непредвиденные риски и последствия, которые нельзя выявить, изучая каждую технологию по отдельности.

Институциональный разрыв: традиционные КЭ (биоэтические, по ИИ, по работе с животными) не готовы оценивать такие гибридные системы холистически.

Новые дилеммы: возникают вопросы о моральном статусе гибридных существ, приватности нейроданных, справедливости доступа к технологиям усовершенствования человека и долгосрочном влиянии на общество и экологию.

Таким образом, термин NBICS обозначает новый класс технологий, где физическое, биологическое, цифровое и социальное настолько переплетены, что требуют принципиально нового подхода — «этики

² NBICS-системы — это сложные, гибридные системы, возникающие в результате глубокой конвергенции (взаимопроникновения и синергии) пяти ключевых технологических и научных областей: N — нанотехнологии (манипулирование материей на атомном и молекулярном уровне); B — биотехнологии и биология (использование живых систем и организмов, включая генную инженерию и синтетическую биологию); I — информационные технологии (вычисления, большие данные, искусственный интеллект, сети); C — когнитивные науки и нейротехнологии (изучение разума, мозга, сознания, включая нейроинтерфейсы); S — социальные и гуманитарные науки (понимание социального контекста, ценностей, этики, экономики). Ключевая идея: NBICS — это не просто сумма этих частей, а качественно новый уровень, где границы между дисциплинами стираются, создавая единые, гибридные системы с эмерджентными свойствами.

сопряжения» (*англ.* ethics of entanglement), — который рассматривает любую технологию как часть единой, сложной сети, а не как изолированное изобретение.

Институциональным ответом на эти вызовы должно стать преодоление существующей фрагментации. Вместо изолированных КЭ, работе с животными или ИИ потребуются создание гибридных междисциплинарных КЭ, способных проводить холистическую оценку проектов. Ключевую роль будет играть социогуманитарная составляющая (S), выступающая не как источник ограничений, а как активный со-конструктор технологической траектории через раннее вовлечение общественности и специалистов по научным и техническим исследованиям.

Глобализация, неравенство и этика распределения. Глобализация научного процесса, характеризующаяся ростом международных коллабораций и мобильности, парадоксальным образом сосуществует с углублением системного неравенства. В ближайшее десятилетие этика должна будет обратиться к макроэтическим вопросам справедливости, суверенитета и структурной зависимости в мировой системе производства знания.

Классический «научный колониализм», связанный с вывозом физических образцов, трансформируется в более изощрённые формы. «Эксплуатация данных» (*англ.* data extractivism) — сбор геномных, медицинских, экологических данных в развивающихся странах для создания коммерческих продуктов в странах глобального Севера — потребует закрепления принципов суверенитета данных (*англ.* data sovereignty) и справедливого распределения выгод (*англ.* fair benefit-sharing). «Хищнические» коллаборации, где учёные из периферийных институтов выступают лишь как сборщики данных, должны уступить место подлинно партнёрским моделям.

Разрыв в развитии национальных систем этического регулирования создаёт риск «этического дампинга» — переноса спорных исследований в регионы со слабым контролем. Противодействием этому должно стать усиление глобальных минимальных стандартов и развитие системы международной сертификации КЭ. Движение открытой науки, парадоксальным образом, может усугубить цифровое неравенство, если учёные из бедных регионов не имеют

доступа к инфраструктуре для работы с открытыми ресурсами. Ответом должен стать принцип инклюзивной открытости, подразумевающий инвестиции в цифровую инфраструктуру и компетенции в странах Глобального Юга.

Наконец, глобализация обнажает конфликт между либерально-индивидуалистической моделью этики (с акцентом на автономию) и иными культурными системами ценностей. Будущая этика должна будет отказаться от слепого универсализма в пользу диалогического плюрализма, предусматривающего обязательный культурный контекстуальный анализ, вовлечение местных консультативных советов и признание разнообразия форм знания.

Открытая наука и трансформация коммуникации. В будущем, принципы открытой науки (*англ.* Open Access; Open Data) могут стать новой нормативной основой исследований, порождая при этом комплекс этических дилемм на стыке прозрачности, качества и безопасности.

Идеал тотальной прозрачности сталкивается с парадоксом: с одной стороны, он является мощным инструментом против фальсификаций, с другой — создаёт риск «гипер-прозрачности» и «охоты на ведьм», когда возможность неограниченного аудита данных может подавлять рискованные, но новаторские исследования и создавать токсичную среду. Этические нормы должны будут защищать «пространство для неудачи» и устанавливать разумные границы для пост-публикационного рецензирования. Одновременно должна сформироваться культура «открытой ошибки», где корректное исправление будет считаться признаком добросовестности.

Принципы FAIR³ (*англ.* Findable, Accessible, Interoperable, Reusable; находимость, доступность, совместимость, повторное использование) станут этическим обязательством исследователя [9, 10]. Предоставление в открытый доступ некачественных или намеренно «зашумлённых» данных будет расцениваться как нарушение этики. Ключевым станет требование контекстуализации данных через исчерпывающие метаданные и «data stories».

Экономическая модель открытого доступа, основанная на редакционно-издательском сборе (*англ.* article processing charge; APC), рискует создать но-

³ Принципы FAIR определяют, как должны быть данные, чтобы они были легко находимы, доступны, совместимы и могли быть использованы повторно. **Находимость** (Findability): данные должны быть легко обнаружимы как для людей, так и для машин, с уникальными и постоянными идентификаторами. **Доступность** (Accessibility): данные должны быть доступны для получения по стандартным протоколам, обеспечивая чёткие правила авторизации и аутентификации. **Совместимость** (Interoperability): данные должны быть интегрированы с другими данными и приложениями, используя стандартные языки представления знаний и словари. **Повторное использование** (Reusability): основная цель FAIR — максимизировать повторное использование данных для достижения их полезности. Эти принципы помогают улучшить прозрачность исследований и обмен данными, что способствует развитию открытой науки.

вое структурное неравенство, приводя к «молчанию» учёных из бедных регионов. Этически устойчивой может быть только модель, включающая механизмы глобального перераспределения финансового бремени и развитие бесплатных для авторов платформ — «бриллиантового» открытого доступа (англ. Diamond OA). Открытость также повышает риски двойного использования, требуя внедрения систем проактивного скрининга исследований на предмет безопасности до их публикации и моделей «открытость по умолчанию» (англ. open-by-default), «безопасность по замыслу» (англ. secure-by-design).

Наконец, открытая наука подрывает традиционную модель авторства, основанную на статьях. Потребуется развитие практик цитирования датасетов и кода, систем цифровых идентификаторов для всех результатов исследований и признание «невидимого» труда кураторов данных и разработчиков инфраструктуры.

Будущие контуры новой этической парадигмы / Future contours of the new ethical paradigm

От реактивной к проактивной и конструктивной этике. Традиционная модель, будучи реактивной и ретроспективной, окажется неадекватной перед лицом технологий с нелинейными и отдалёнными последствиями. Необходим переход к этике проактивной (предубеждающей риски) и конструктивной (встроенной в процесс созидания).

Проактивность будет реализована через внедрение «Этической оценки воздействия» (англ. ethical impact assessment; EIA) как обязательного итеративного процесса на всём жизненном цикле проекта, аналогичного экологической экспертизе, и через развитие «Технологий формирования этики» — алгоритмических инструментов для раннего выявления этических слепых зон в исследовательских заявках.

Конструктивность означает переход к «Этике по дизайну» (англ. ethics-by-design), когда этические принципы материально встраиваются в архитектуру технологий и дизайн исследований [11]. Это требует появления в методологических разделах статей и заявок подраздела «Этическая архитектура исследования».

Институциональными предпосылками перехода станут создание «этических технологических песочниц» для тестирования инноваций в реальном контексте, реформа систем научной оценки с учётом «этического капитала» исследователей и появление новых профессий на стыке дисциплин — «этических инженеров» и «дизайнеров доверия». Ключевой

станет концепция управления «этическим долгом» (англ. ethical debt) — накопленными этическими проблемами, возникающими из-за решений, упрощающих разработку в краткосрочной перспективе.

Этика сопряжения (англ. ethics of entanglement). Эта парадигма исходит из онтологического допущения о глубокой взаимозависимости технологических, биологических, социальных и экологических систем, образующих единую динамическую сеть [12]. Её методологическое ядро — отказ от поиска линейной причинности в пользу анализа не прямых и отложенных последствий (англ. flow-through effects) с применением системной динамики и сетевого анализа, а также признание онтологической гибридности объектов оценки.

Этика сопряжения радикально расширяет круг моральных пациентов, включая экосистемы и нечеловеческих акторов, и утверждает принцип трансгенерационной ответственности, требующий долгосрочного сценарного планирования. Её институциональными воплощениями станут динамические междисциплинарные комитеты и цифровые платформы для картирования этических рисков, визуализирующие сеть сопряжений для конкретной технологии.

Эпистемология ответственности в этой парадигме становится распределённой (между всеми акторами сети) и предвосхищающей (ориентированной на предотвращение потенциального вреда, а не на исправление причинённого).

Расширение понятия «ответственность». В ближайшем будущем традиционная ответственность как индивидуальная добросовестность станет необходимым, но недостаточным минимумом. Она эволюционирует в многомерную конструкцию.

Произойдёт переход от индивидуальной к коллективной и распределённой ответственности, где институты будут нести ответственность за создание «этической инфраструктуры», а в рамках проектов — разрабатываться явные матрицы распределения обязанностей. Ответственность сместится с ретроспективной («Кто виноват?») на проспективную и предвосхищающую («Кто обязан предотвратить?»), включая обязанность предвидения (англ. duty of foresight) и управление «этическим долгом».

Ответственность расширится от узкопрофессиональной к общественной и политической, включая ответственность за коммуникацию с обществом и за формирование исследовательской повестки дня (англ. agenda-setting). Наконец, будет развиваться концепция ответственности как заботы (англ. responsibility-as-care), смещающая фокус с формальной подотчётности на внимательное поддержание

«здоровья» исследовательской экосистемы и долгосрочных отношений.

Цифровизация этического контроля: возможности и парадоксы. В ближайшем будущем цифровые инструменты трансформируют этический контроль в экосистему электронного надзора (*англ. E-Oversight*) [13]. ИИ-сканеры будут проводить автоматический скрининг публикаций и данных на признаки недобросовестности, а системы динамического мониторинга — отслеживать ход исследований в реальном времени. Технологии блокчейна обеспечат неизменяемую прослеживаемость (*англ. traceability*) данных и авторских вкладов.

Однако эта трансформация сопряжена с парадоксами: угрозой тотальной прозрачности и подавления научной свободы, риском смещения ответственности с человека на систему, цифровым неравенством в доступе к инструментам контроля и новыми угрозами конфиденциальности самих исследователей. Ключевым принципом должно стать понимание, что цифровые инструменты призваны усиливать, а не заменять человеческое суждение и коллективную рефлексия. Потребуется этический аудит самих алгоритмов контроля и осторожность в использовании упрощённых метрик «этической добросовестности».

Образование и культура как фундамент трансформации. Успех описанных изменений будет целиком зависеть от глубинной трансформации образования и профессиональной культуры. Этика должна быть интегрирована в подготовку учёного не как отдельный курс, а как сквозная, контекстуально-ориентированная линия, развивающая «этическое воображение» и навыки аргументации в условиях неопределённости.

Культурные нормы должны сместиться от гиперконкурентной гонки за публикациями (*англ. publish or perish*) к ценности надёжности, открытости и общественного блага. Это потребует реформы систем оценки и вознаграждения, создания «безопасных пространств» (*англ. ethics safe spaces*) для обсуждения дилемм и формирования культуры «проактивной прозрачности». Критически важной станет подготовка «этически мыслящих» руководителей и поддержка «этических первопроходцев». Образовательные программы должны будут учитывать глобальный культурный контекст и плюрализм этических традиций.

Институциональные изменения. Реализация новой этической парадигмы потребует перестройки институционального ландшафта. Комитеты по этике трансформируются в междисциплинарные советы по технологической оценке с полноценным участием общественности. Финансирующие организации

станут архитекторами ответственной повестки, вводя обязательные «этические досье» и механизмы условного финансирования. Издательства возьмут на себя роль кураторов этических стандартов данных и алгоритмов. Возникнут новые институты: центры этико-технологической оценки («этические обсерватории»), международные агентства по аккредитации этических стандартов и офисы научного омбудсмана.

Университеты и исследовательские центры создадут внутренние «вертикали ответственности» и «песочницы» для тестирования технологий. Ключевым принципом функционирования этой экосистемы станет интероперабельность, обеспечиваемая сквозными цифровыми идентификаторами исследований, международными соглашениями о взаимном признании и едиными стандартами отчётности.

Заключение / Conclusion

Проведённый анализ позволяет утверждать, что ближайшее десятилетие ознаменует не эволюционное развитие, а парадигмальный сдвиг в этике научных исследований. Кризис классической модели является следствием её фундаментального несоответствия реалиям данноцентричности, конвергенции NBICS-технологий, глобализированной и открытой науки. Этика будущего должна стать имманентным, конституирующим элементом самого процесса генерации знания.

Ключевым вектором станет переход к этике проактивной, конструктивной и сопряжённой, что подразумевает изменение временной перспективы (от оценки к проектированию траекторий), масштаба анализа (от эксперимента к сети взаимозависимостей) и агентства ответственности (от индивидуальной к распределённой и подотчётной). Технологическая цифровизация выступит одновременно как катализатор этой трансформации и как область критического рефлексивного контроля. Кульминацией и необходимым условием изменений станет глубинная трансформация научной культуры и образования, формирование учёного как «этического билингва».

Таким образом, в ближайшее десятилетие должен сформироваться контур нового социального контракта науки и общества, основанного не на слепой вере в прогресс, а на доказательной способности научного сообщества к предвосхищающему управлению рисками, обеспечению справедливости и прозрачности. Наука, желающая сохранить общественное доверие и социальную лицензию, должна будет демонстрировать не только интеллектуальную мощь, но и моральную зрелость. Будущее развитие этики научных

исследований — это грандиозный проект по переосмыслению самой миссии науки, от успеха которого зависит, станут ли технологии следующих десятиле-

тий источником новых расколов или инструментом построения более справедливого, устойчивого и человеческого будущего. Наши дети и внуки это увидят.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Финансирование

Работа выполнялась без спонсорской поддержки.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Белоусов Дмитрий Юрьевич — генеральный директор ООО «Центр фармакоэкономических исследований», Москва, Российская Федерация
e-mail: clinvest@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-2164-8290
РИНЦ SPIN-код: 6067-9067

ADDITIONAL INFORMATION

Conflict of interests

Author declares no conflict of interest requiring disclosure in this article.

Financing

The work was carried out without sponsorship.

ABOUT THE AUTHORS

Dmitry Yu. Belousov — General Director of the Center for Pharmacoeconomics Research, Moscow, Russian Federation
e-mail: clinvest@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-2164-8290
RSCI SPIN-code: 6067-9067

Список литературы / References

1. Хохлов А.Л., Белоусов Д.Ю. Этические аспекты применения программного обеспечения с технологией искусственного интеллекта. *Качественная клиническая практика*. 2021;(1):70-84. Doi: 10.37489/2588-0519-2021-1-70-84 [Khokhlov A.L., Belousov D.Yu. Ethical aspects of using software with artificial intelligence technology. *Kachestvennaya Klinicheskaya Praktika = Good Clinical Practice*. 2021;(1):70-84. (In Russ.)].
2. Кошечкин К.А. Регулирование искусственного интеллекта в медицине. *Пациентоориентированная медицина и фармация*. 2023;1(1):32-40. Doi: 10.37489/2949-1924-0005 [Koshechkin K.A. Regulation of artificial intelligence in medicine. *Patient-Oriented Medicine and Pharmacy*. 2023;1(1):32-40. (In Russ.)].
3. Хохлов А.Л., Белоусов Д.Ю. Этические вопросы применения искусственного интеллекта в разработке лекарственных препаратов. *Качественная клиническая практика*. 2025;(3):111-117. Doi: 10.37489/2588-0519-2025-3-111-117. EDN: QFCFBK [Khokhlov A.L., Belousov D.Yu. Ethical issues of using artificial intelligence in drug development. *Kachestvennaya Klinicheskaya Praktika = Good Clinical Practice*. 2025;(3):111-117. (In Russ.)].
4. Брызгалина Е. В., Белоусов В. В., Фирсов Д. Е., Ивашковская А. В., Мосолов С. Н., Хохлов А. Л., Белоусов Д. Ю. Глава: 40. Этика нейротехнологий. / Руководство по этике научных исследований / под общей ред. А.Л. Хохлова. — Москва : Изд-во ОКИ, 2026. — 764 с. ISBN 978-5-4465-4553-7. Режим доступа: <https://izdat-ok.ru/rukovodstvo-po-etike-nauchnykh-issledovaniy-2026>. [Bryzgalina E. V., Belousov V. V., Firsov D. E., Ivashkovskaya A. V., Mosolov S. N., Khokhlov A. L., Belousov D. Yu. Chapter: 40. Ethics of neurotechnologies. / Guide to Research Ethics / ed. A. L. Khokhlova. - Moscow: OKI Publishing House, 2026. - 764 p. ISBN 978-5-4465-4553-7.].
5. Хохлов А. Л., Белоусов Д. Ю. Глава: 43. Этические проблемы квантовых вычислений / «Руководство по этике научных исследований / под общей ред. А.Л. Хохлова», — Москва : Изд-во ОКИ, 2026. — 764 с. ISBN 978-5-4465-4553-7. Режим доступа: <https://izdat-ok.ru/rukovodstvo-po-etike-nauchnykh-issledovaniy-2026>. [Khokhlov A. L., Belousov D. Yu. Chapter: 43. Ethical issues of quantum computing / "Guide to the ethics of scientific research / edited by A. L. Khokhlov", - Moscow: OKI Publishing House, 2026. - 764 p. ISBN 978-5-4465-4553-7.].
6. Goisauf M, Akyüz K, Martin GM. Moving back to the future of big data-driven research: reflecting on the social in genomics. *Humanit Soc Sci Commun*. 2020;7(55). doi: 10.1057/s41599-020-00544-5.
7. Хохлов А. Л., Белоусов Д. Ю. Глава: 50. «Орган-на-чипе» — этические вопросы проведения экспериментов. / Руководство по этике научных исследований / под общей ред. А.Л. Хохлова. — Москва : Изд-во ОКИ, 2026. — 764 с. ISBN 978-5-4465-4553-7. Режим доступа: <https://izdat-ok.ru/rukovodstvo-po-etike-nauchnykh-issledovaniy-2026>. [Khokhlov A. L., Belousov D. Yu. Chapter: 50. "Organ-on-a-chip" - ethical issues of conducting experiments. / Guide to the ethics of scientific research / edited by A. L. Khokhlov. - Moscow: OKI Publishing House, 2026. - 764 p. ISBN 978-5-4465-4553-7.].
8. Баксанский О. Е. Стратегические цели NBICS-конвергенции: знания, технологии и общество. *Россия: тенденции и перспективы развития*. 2016;(11-2):14-19. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskie-tseli-nbics-konvergensii-znaniya-tehnologii-i-obschestvo>. [Baksansky O. E. Strategic goals of NBICS convergence: knowledge, technology and society. *Russia: trends and development prospects*. 2016;(11-2):14-19.].
9. Wilkinson MD, Dumontier M, Aalbersberg IJ, et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data*. 2016 Mar 15;3:160018. doi: 10.1038/sdata.2016.18. Erratum in: *Sci Data*. 2019 Mar 19;6(1):6. doi: 10.1038/s41597-019-0009-6.
10. FAIR Principles. Режим доступа: <https://www.go-fair.org/fair-principles/>.
11. Mehlich J, Woopen C. From applied ethics to innovation practice: an ethics-by-design approach for constructive consideration of ELSI in technological design decisions. *Journal of Responsible Innovation*. 2025;12(1). Doi: 10.1080/23299460.2025.2459451.
12. Drabinski J. CHAPTER 4 Ethics of Entanglement. In: *Levinas and the Postcolonial: Race, Nation, Other*. Edinburgh: Edinburgh University Press; 2011. p.129-164. Doi: 10.1515/9780748647064-007.
13. World Health Organization. Public consultation: WHO Tool - benchmarking ethics oversight of health-related research [Internet]. Geneva(CH): World Health Organization; 2021. Dec 2. Режим доступа: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240076426>.