
ФИЛОСОФСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА, ЧЕЛОВЕКА

PHILOSOPHICAL STUDY OF NATURE, SOCIETY AND HUMAN

Оригинальная статья / Original article

УДК 001.1

<https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-5-227-239>



Технонаука: неоднозначность понятия и науковедческие профили

И. А. Асеева^{1✉}, Д. Д. Лукьянов²

¹ Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук
Нахимовский пр-т, д. 51/21, г. Москва 117418, Российская Федерация

² Юго-Западный государственный университет
ул. 50 лет Октября, д. 94, г. Курск 305040, Российская Федерация

✉ e-mail: irinaaseeva2011@yandex.ru

Резюме

Актуальность. Понимание современной науки как тотально интегрированной с технологиями отраслью знаний до сих пор вызывает острые дискуссии и, как следствие, неоднозначно воспринимается в научном сообществе, демонстрируя и позицию сторонников уместного использования понятия «технонаука», и аргументы тех, кто считает термин надуманным и искусственным. Сложность и многоаспектность данного понятия затрудняют его включение и в теоретическое науковедение, и в язык практиков.

Цель работы – прояснить, имеет ли данный феномен философскую и практическую ценность в контексте современного этапа развития науки.

Задачи исследования: обзор исторического развития термина и выделение его трех профилей в науковедческом контексте; анализ эпистемологических, онтологических, политических и этических аспектов технонауки; представление взаимного процесса внутреннего вхождения науки в технореальность и технологий в науку, сближение их ценностей и подходов, что в итоге приводит к идее слияния в термине «технонаука».

Методология. Философский анализ позволяет охарактеризовать и структурировать науку на современном этапе, исторический подход – выявить предпосылки и проследить становление термина «технонаука».

Результаты. Прослежено становление концепта технонауки со второй половины XX века до сегодняшних обсуждений в научном сообществе; проанализированы варианты понимания сути и основных проблем технонауки как современного этапа развития науки, интегрированной с технологиями; показаны проблемы технонауки, проявляющиеся в ракурсе рассмотрения ее в эпистемологическом, онтологическом, политико-этическом профилях.

Выводы. Концепция технонауки может стать мостом между различными исследованиями в области науки, технологии и общества, а также способствовать развитию критических взглядов на модные термины и процессы. Философский анализ технонауки представляет собой важный инструмент, позволяющий лучше понять текущие научные тенденции и их влияние на общество. Исследование технонауки может открыть новые философские перспективы и стимулировать более глубокое обсуждение проблем, возникающих на стыке науки и технологий.

Ключевые слова: история и философия технонауки; науковедение; эпистемология; этика; философия технологии; технонаука; исследования науки и технологий; ценности в науке и технологиях.

© Асеева И. А., Лукьянов Д. Д., 2024

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент /
Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management. 2024;14(5):227–239

Конфликт интересов: В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных авторами публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Для цитирования: Асеева И. А., Лукьянов Д. Д. Технонаука: неоднозначность понятия и науковедческие профили // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2024. Т. 14, № 5. С. 227–239. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-5-227-239>

Поступила в редакцию 07.08.2024

Принята к публикации 08.09.2024

Опубликована 31.10.2024

Technoscience: the ambiguity of the concept and scientific profiles

Irina A. Aseeva^{1✉}, Denis D. Lukyanov²

¹ Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences
51/21 Nakhimovsky Ave., Moscow 117418, Russian Federation

² Southwest State University
50 Let Oktyabrya Str. 94, Kursk 305040, Russian Federation

✉ e-mail: irinaaseeva2011@yandex.ru

Abstract

Relevance. The understanding of modern science as a branch of knowledge totally integrated with technology still causes heated discussions and, as a consequence, is ambiguously perceived in the scientific community, demonstrating both the position of supporters of the appropriate use of the concept of 'technoscience' and the arguments of those who consider the term far-fetched and artificial. The complexity and multidimensionality of this concept makes it difficult to incorporate it into both theoretical science and the language of practitioners.

The purpose of the work is to clarify whether this phenomenon has philosophical and practical value in the context of the modern stage of science development.

Objectives: to review the historical development of the term and to identify its three profiles in the scientific context; to analyse the epistemological, ontological, political and ethical aspects of technoscience; to show the mutual process of internal entry of science into technoreality and technology into science, the convergence of their values and approaches, which eventually leads to the idea of fusion in the term 'technoscience'.

Methodology. Philosophical analysis allows to characterise and structure science at the present stage, historical approach – to identify the preconditions and trace the formation of the term 'technoscience'.

Results. The concept of technoscience can be a bridge between different studies of science, technology and society, as well as contribute to the development of critical views on fashionable terms and processes. A philosophical analysis of technoscience represents an important tool to better understand current scientific trends and their impact on society. The study of technoscience can open new philosophical perspectives and stimulate a deeper discussion of the problems arising at the interface between science and technology.

Conclusions. Despite its controversial and ambiguous nature, technoscience is an important philosophical tool that can help to better understand current scientific trends and their impact on society. The study of technoscience can open up new philosophical perspectives and stimulate deeper discussion of the problems arising at the intersection of science and technology.

Keywords: history and philosophy of technoscience; science studies; epistemology; ethics; philosophy of technology; technoscience; science and technology studies; values in science and technology.

Conflict of interest: In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the authors of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The authors declares no conflict of interest related to the publication of this article.

For citation: Aseeva I.A., Lukyanov D.D. Technoscience: the ambiguity of the concept and scientific profiles. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management.* 2024;14(5):227–239. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-5-227-239>

Received 07.08.2024

Accepted 08.09.2024

Published 31.10.2024

Введение

Понятие «технонаука» имеет неоднозначную репутацию. Несмотря на активизацию использования этого термина за последние десятилетия, как показывает Google n-Gram viewer, он не является ни таксономической категорией, относящейся к классу дисциплин, ни четко определенным концептом. Сочетание терминов было использовано в качестве квалификатора («технонаучные общества») в рамках общественной политики науки уже в 1960-х годах [1]. И всё же, как верно заметил Франсуа-Давид Себба, этот термин не нашёл широкого отклика среди участников технонаучных исследований. Они предпочли именовать свои области знаний «наукой о материалах и инженерией», «биотехнологией» или «генной инженерией», оставив в стороне такие понятия, как «молекулярная технонаука» или «биотехнонаука». Научные деятели, инженеры, дизайнеры, политики и руководители научных проектов проявляют заметную осторожность в использовании данного термина. Технонаука предстает перед нами как практика, лишённая своих практиков [2].

Основной задачей данной статьи является всесторонний анализ концепции технонауки, её обоснование как актуального явления в контексте современного научного развития и обоснование права на существование самого термина «технонаука». Мы рассматриваем его в качестве философского инструмента, предназначенного для более глубокого понимания современных научных тенденций, и демонстрируем, как, несмотря на свою противоречивую природу, он может обладать значительной описательной и аналитической ценностью. После краткого исторического экскурса, охватывающего эволюцию концепции технонауки и её применения с момента возникновения, статья выделит три её профиля: эпистемологический, онтологический и политико-этический, при этом подчеркивая уникальные черты каждого из них.

Методология и методы

Методологической основой статьи являются: философский анализ, позволяющий охарактеризовать и структурировать науку на современном этапе развития; исторический подход, помогающий выявить предпосылки и проследить становление термина «технонаука».

Результаты и их обсуждение

Становление концепта технонауки

Со второй половины XIX в. в связи с бурным развитием промышленности и военными угрозами развитие науки и техники заметно сближается. Наука постепенно переплетается с технологиями достижений запланированных результатов, что в XX в. приводит к пониманию ее не только как залога будущих побед на политической арене, но и как основы принятия управленческих решений, аргументированных профессиональными учеными-экспертами. Во второй половине XX в. начинает формироваться новая по сути парадигма научно-технического развития.

Концепт «технонаука» был впервые предложен в 1980-х годах бельгийским философом Жильбером Хоттуа. Хотя стоит отметить, что этот термин существовал в лексиконе задолго до того. Французский философ Доминик Райно подчеркивает, что технонаука как явление начала формироваться в послевоенный период, и её упоминания встречаются на протяжении более двух десятилетий, особенно в североамериканской литературе, связанной с научной политикой и экологическими вопросами [3]. Таким образом, Хоттуа, строго говоря, не может претендовать на авторство термина, однако он был первым, кто наделил технонауку философским смыслом и придал ей определённое влияние [4]. Изначально он использовал составное слово «технонаука» как своего рода вызов, направленный на пробуждение философов от их «языковой спячки». Хоттуа выражал сожаление по поводу того, что и аналити-

ческая, и герменевтическая философия отвернулись от реальности в угоду «техно-наукам». Скрывшись в металингвистике, философия сама себя обрекла на маргинализацию. В ответ на это Хоттуа инициировал философию технонауки (уже без дефиса), сосредоточенную на современных научных практиках, где технология выступает одновременно средством, двигателем и целью исследований.

Однако, как объясняет Хоттуа в главе *Defining bioethics: back to the sources* [5], эта генеалогия технонауки – лишь часть истории из-за тесной связи этой концепции с постмодернизмом, инициированным Жан-Франсуа Лиотаром, который популяризировал термин «постмодерн». В своем произведении «Постмодерное состояние. Доклад о знании» Лиотар рассматривал статус знания в постиндустриальном и компьютеризированном обществе. Два основных аспекта поразили его: технонаука управляется нормами перформативности и отвергает великие рассуждения. Он утверждал, что привычный порядок взаимодействия науки и технологии кардинально изменился. Теперь технология с её акцентом на практическую пользу и выгоду стала доминировать в научных исследованиях. В условиях, когда знание и власть стали неразделимыми, культура постмодерна представляется как крах классического идеала науки. Принципы технонауки отражают переворот в ценностях между наукой и технологией, знаменуя эпохальный сдвиг в сторону коммерциализации и технизации научных исследований [6].

В отличие от Хоттуа или Лиотара, Бруно Латур не видел в технонауке признак новой эры, а рассматривал её лишь как «науку в процессе становления» – подлинное выражение реальных и многосоставных практик научного поиска. По Латуре, наука всегда была технонаукой, и такие современные явления, как нанотехнологии или синтетическая биология, являются лишь результатом и маркером текущего интегративного и

междисциплинарного вектора исследований, выходящих за пределы одной научной дисциплины.

Донна Харауэй в свою очередь воплотила концепцию технонауки в образе киборга – существа, сочетающего биологические процессы с социальными и культурными моделями. Этот киборг стал символом технизированной науки, направленной на трансформацию человеческого посредством технических улучшений, указывая на явное направление её дальнейшего развития [7].

Осмысление этого вектора приводит к необходимости рассмотрения острых вопросов транс- и постгуманизма: границ сосуществования человека и машины, пределов вмешательства в живой организм, технологической сингулярности посредством быстро внедряющихся и фактически бесконтрольных научно-технических инноваций.

Таким образом, термин «технонаука» отражал взаимный процесс внутреннего вхождения науки в техно и техно в науку. Эта концепция близка к взглядам Дона Ихде на инструментальную материальность, развитую в «Инструментальном реализме: Интерфейс между философией науки и философией технологии» [8]. Дон Ихде организовал семинар в университете Стоуни-Брук по технонаучным исследованиям для сопоставления различных точек зрения на технонауку. Интересные сравнения возникли в результате этой попытки «преследования технонауки» [8]. Одна общая черта, выделенная из обзора, стала явной: все участники разделяли беспокойство по поводу прагматичности научных или человеческих практик в целом. Однако на этой основе кажется сложным разработать общую исследовательскую программу с целью предотвратить распад ценностей технонауки в неясной постмодернистской риторике.

В начале 2000-х годов появление NBICS-технологий (нано-био-инфо-когно-социотехнологий) вызвало новый всплеск интереса философов к технонау-

кам. Эти амбициозные программы, подпитываемые национальными инициативами финансирования по всему миру, породили целую экономику, насыщенную возможностями, угрозами и страхами. Внимание было привлечено к новому режиму производства науки, где исследования проводятся с прицелом на практическое применение, приоритеты устанавливаются в ритме рыночной динамики, а знание создается по аналогии с индустриальным производством товаров. Этот исследовательский режим сильно влияет на статус знания, но в действительности не является новым. Проект GOTO (The Genesis and Ontology of Technoscientific Objects), реализованный учеными из Франции и Германии в период с 2010 по 2014 гг., ставил своей целью показать, что наука всегда была технонаукой, а представление об эпохальном разрыве – слишком упрощенное и исторически некорректное [9].

Проект не утверждал, что вся наука может быть сведена к технонауке, но базировался на предположении, что различие между ними можно прояснить, сместив акцент с субъектов на объекты знания и исследовав их онтологию. В научных онтологиях обычно фигурируют факты, законы и причинные связи, которые направляют когнитивные практики на получение знаний через высказывания, теории, гипотезы, модели, объяснения или предсказания о мире. В противоположность этому технонаучные исследования стремятся продемонстрировать способности к созданию и контролю, функционализируя объекты, внедряя новые возможности и повышая их ценность. Исследователи проекта не отрицали различия между наукой и технологией, но утверждали, что, хотя в идеальной модели «науки» они являются разными, хоть и взаимодействующими сферами, в идеальной модели «технонауки» они становятся неразличимыми.

Не делая заявлений о бесполезности и бессмысленности работ по научной

«очистке» фактов, они заявляли, что технонаучный объект возникает тогда, когда такая очистка оказывается невозможной или необязательной. Проект пригласил философов, исследователей науки, техники и общества (STS) и историков заниматься этими вопросами не только для того, чтобы оценить различие между наукой и технонаукой, но и чтобы обратить их внимание на способы существования и познание исследовательских объектов.

Эпистемологический профиль: исследования в режиме проектирования

Технонаучные исследования преимущественно направлены на конструирование и проектирование. Фразы вроде «переконструирование жизни» или «создание мира атом за атомом» – лозунги, сопровождающие инициативы в синтетической биологии и нанотехнологиях, – ясно дают понять: всё, от молекул до целых организмов, подлежит проектированию. Концепт «материалов по дизайну», т. е. материалов, целенаправленно созданных для выполнения определённых функций и задач, стал краеугольным камнем в области исследования материалов [1]. С повсеместным распространением композитных материалов в автомобилестроении, авиации и производстве спортивного оборудования материалы уже не являются просто основой для технологических проектов, но превращаются в активный элемент, определяющий их возможности и границы. Взгляд на то, что материалы больше не являются ограничением, был подкреплён в 2000-х годах «методом конструирования снизу вверх», распространённым в инициативах нанотехнологий.

Существует два основных способа получения наноматериалов. Первый способ заключается в том, чтобы начать с более крупного материала, а затем разбить его на более мелкие части с помощью механической, химической или другой энергии, такой метод называется «сверху вниз». Противоположный подход

заключается в синтезе материала из атомов или молекул с помощью химических реакций, позволяющих частицам-предшественникам увеличиваться в размерах, такой метод называется «снизу вверх». Оба подхода могут осуществляться в газовой, жидкой, сверхкритической среде, твердом состоянии или в вакууме [10].

Проектирование функциональных объектов и организмов – это ключевая вершина, достигнутая в рамках технoнауки. В современном контексте исследований, где акцент смещается с простой корреляции между структурой и свойствами на производительность и процесс, объект дизайна больше не воспринимается как некий образец или теоретическая модель, воплощенная в материи. Теперь это самостоятельная сущность, вещь с собственной внутренней ценностью, самоцель, а не просто средство. В рамках этого подхода атомы, молекулы, гены и геномы, ранее считавшиеся фундаментальными строительными блоками материи и живых существ, переосмысливаются как устройства для создания наномоторов, наноавтомобилей, нанороботов и других миниатюрных чудес.

В то же время дрожжи, бактерии и вирусы перепрограммируются, перестраиваются или переконструируются для выполнения разнообразных задач, от синтеза терапевтических молекул до производства биотоплива или очистки токсичных участков. Возникает вопрос: означает ли это, что наука станет жертвой технологических инноваций и утилитаризма? На практике технoнаучные исследователи часто ограничиваются демонстрацией принципиальных возможностей. Создавая биологическое устройство или молекулярную машину в строго контролируемых условиях лаборатории, они стремятся доказать, что такая технология возможна. Это не просто эксперимент, а открытие новых возможностей, при этом реализация этих возможностей не является их главной целью. В этом аспекте технoнаучные исследования нельзя

путать с прикладной наукой, которая нацелена на практическое применение и требует дальнейших разработок.

С точки зрения прикладной науки или «чистой инженерии» демонстрация принципа – это всего лишь временный и ограниченный результат, нуждающийся в дальнейшем развитии и масштабировании. Но для технoнауки это самостоятельное и ценное знание о возможном, а не о фактическом. То, что технoнаука не является «чистой наукой», не превращает её в «чистую инженерию» или простой гибрид науки и технологии.

За риторикой обещаний, которой технoнауки привлекают финансирование, скрываются исследования, определяемые когнитивными целями. Как говорил физик Ричард Фейнман: «Чего я не могу создать, того я не понимаю». Это высказывание часто цитируют синтетические биологи, когда говорят о своих усилиях [11]. Создавая синтетические хромосомы или метаболические цепи, они стремятся постичь фундаментальные принципы жизни. Например, создание клеток направлено на две связанные цели – выяснение происхождения жизни и разработку стандартной «платформы», на которой можно реализовывать различные функциональные возможности для точной доставки необходимых продуктов.

Также микромашины, разрабатываемые на основе моделей движения клеток, служат двойной цели – лучшему пониманию сложного поведения живых клеток и направлению микророботов внутри организма для диагностики или терапии. Для этого исследователи не стесняются прибегать к обратной инженерии, анализируя естественные клетки и используя полученные данные для проектирования собственных устройств. В рамках этой эпистемологической парадигмы, где знание и творчество тесно переплетаются, природа воспринимается как великий дизайнер, чье творчество нуждается в продолжении и улучшении. Этот взгляд лежит в основе бурного развития биомиметики в

химии и робототехнике, где разрабатываются программы по созданию мягких машин и мягких роботов, таких как роботы-растения, способные адаптироваться к окружающей среде. Например, в программе, вдохновленной корнями растений, последние рассматриваются как «мягкие сенсоры и приводы» с «распределенным интеллектом» [11]. Растения уникальны тем, что способны обнаруживать запахи без носа, дышать без лёгких, двигаться без мышц, воспринимать свет без глаз и принимать решения без мозга.

Таким образом, технонаучные проекты не только усиливают наше технологическое воздействие на природу, но и раскрывают её скрытые способности. В отличие от традиционной науки технонаука не всегда стремится улучшить человеческие возможности или усилить наше господство над природой; скорее, она переосмысливает природу как поле возможностей.

Например, биолог Крейг Вентер с гордостью рассказывал об успехе своей команды в трансплантации синтетической хромосомы (реплики естественного генома клетки *Mycoplasma mycoides*, лишённой 25% «бесполезных» генов) в другую бактериальную клетку – *Mycoplasma caricolum*, у которой была удалена собственная хромосома. Синтетическая хромосома «захватывает контроль» и «перепрограммирует» принимающую клетку, создавая новый вид – *Mycoplasma laboratorium*. «Это первая самовоспроизводящаяся клетка на нашей планете, чьим родителем является компьютер» [12].

Если взглянуть глубже на практики создания в лабораториях синтетической биологии и нанотехнологий, открывается совершенно новая перспектива на роль науки. На основе множества примеров из лабораторий синтетической биологии Морин О'Мэлли убедительно доказала, что их практики – это не просто воплощение компьютерных моделей в материю. Она описывает их эксперименты как открытое исследование сложных явлений

через создание объектов. Эти исследования – не прямой и гладкий путь, а «эпистемические итерации», процесс, в котором ошибки и неправильные предположения корректируются на каждом этапе [13]. В технонаучных исследованиях неудача не только допускается, но и приветствуется – не как опровержение гипотезы, а как возможность сближения между природными вариантами и человеческими технологиями.

Например, Майкл Элоуитс, пионер в создании генетических цепей «с нуля», исходил из инженерных принципов отвязки и абстракции, создав генетический осциллятор, который должен был функционировать независимо от клеточной системы. Однако устройство не сработало из-за шума и взаимодействий с клеткой. Этот отрицательный результат был превращен в новую возможность исследовать роль шума и стохастичности в живых системах [14].

Онтологический профиль: исследователь в центре событий

Давайте обратимся к онтологическим основаниям таких исследовательских практик. Действительно, онтология не является главной заботой технонаучных исследователей. Как было упомянуто выше, их не интересует представление о структуре вещества, нахождение конечных частиц или даже открытие законов природы. Они удивительно равнодушны к онтологической структуре мира. Как отмечает Питер Гэлисон, равнодушие к онтологическим вопросам является выдающейся особенностью текущих исследований, даже в физике. И все же равнодушие к онтологии не означает отсутствие онтологии [15].

Выявление онтологических предположений, скрытых в научных подходах, можно осуществить через анализ метафор, активно используемых учеными. В своих дискурсах синтетические биологи часто прибегают к двум излюбленным метафорам – сборке кирпичиков Lego® в

модули и чтению и переписыванию кода жизни. Эти образы создают впечатление о вмешательстве в материальные сущности, словно учёные играют роль творцов, строящих мир заново. Однако, несмотря на распространенность метафоры Lego® в разговорах о синтетической биологии, их работа больше напоминает игру в шахматы, где клетки выступают в роли хитрых оппонентов, а не простых кирпичиков, складываемых в готовую структуру.

Элиз Кашат, молодой исследователь, занимающаяся проектированием клеток млекопитающих для создания тканей, способных восстанавливать почки в Университете Эдинбурга, описывает свою деятельность как «инженерию самоорганизации в клетках млекопитающих» [16]. Уже само это выражение несет в себе внутренний парадокс: если клетки самоорганизуются, то целевая структура возникает из их собственных программ, а не вследствие прямого человеческого вмешательства. Таким образом, проектирование здесь не является классическим дизайном, где человек полностью контролирует поведение материи.

В одном из частных интервью Кашат признается, что испытывает неудобство из-за использования термина «шасси», заимствованного из автомобильной промышленности, который предполагает наличие независимых деталей, легко собираемых в единую конструкцию на конвейерной ленте. Она объясняет: «Мое шасси часто ведет себя непредсказуемо. Оно работает быстрее меня и реагирует на изменения прежде, чем я успеваю понять, что происходит» [16]. Иными словами, она вступает в своеобразный диалог с силами, скрытыми в объекте её исследования. Вместо того чтобы дистанцироваться и объективировать явления с целью полного контроля, она оказывается в самом эпицентре событий. Но, если честно, такая игра с неизвестными силами, особенно без полного понимания сути происходящего, кажется крайне рискованной.

В классической науке всегда предполагается расстояние между бытием изучаемого объекта и его познанием, технонаучные же объекты сливают онтологическое и эпистемологическое. Поскольку научные представления здесь принимают форму утверждений, они предполагают, что мир состоит из фактов, а не вещей или объектов. С точки зрения технонауки можно утверждать, что вид знаний, который вырабатывает, например, синтетическая биология, сдвигает фокус с процесса познания на объекты, содержащие знание в себе, как это выразил Аксель Гельферт. Он провокационно, но убедительно аргументировал, что микроорганизмы сами могут рассматриваться как «живое знание», уже устоявшиеся в виде последовательностей, белков, органелл и метаболических путей, которые хорошо функционируют вместе, в то время как синтетические биологи неуклюже пытаются получить доступ к этому знанию, заключенному в живых организмах через обратную инженерию [17].

Действительно, в последние десятилетия мы наблюдаем стремительное развитие технонауки, которая объединяет в себе элементы технологии и научного знания. В отличие от классической науки, где всегда предполагается непреодолимая дистанция между бытием изучаемого объекта и его познанием, в технонауке эти два аспекта сливаются воедино. Это приводит к новым подходам и представлениям о мире и знании.

Особенно ярко это проявляется в таких областях, как синтетическая биология, где микроорганизмы рассматриваются как «живое знание», уже устоявшееся в виде последовательностей, белков, органелл и метаболических путей. Технонаука предлагает новый взгляд на мир, где объекты сами по себе содержат знание, а не просто являются объектами познания. Это может привести к переосмыслению многих аспектов нашего понимания мира и знания, а также к разработке новых методов и подходов в науке

и технологиях. Однако такой подход также вызывает вопросы и опасения относительно этических и социальных последствий такого слияния онтологического и эпистемологического аспектов.

Политическо-этический профиль: исследование в системе ценностей

Технонаука бросает вызов простой и понятной классической дихотомии между субъектами и объектами знания. Технонаука, формирующаяся в постмодерне, допускает расширение представлений об объектах и субъектах познания, поскольку, благодаря новым технологиям, технонаука работает не только с физической, но и с виртуальной реальностью, где акторами могут быть не только люди, но и идеи, образы, искусственные создания и т. д., наделяемые субъектностью, волей и смыслами [18]. Технонаучные объекты отходят от современного самоотождествления науки как нейтральной по отношению к морали, поскольку они явно нагружены ценностными идеями: эпистемическими (поиски зыбкой идентичности), экономическими (конкурентоспособность и надежность), социополитическими (устойчивое развитие) или этическими (социальная ответственность ученого). В отличие от предполагаемой нейтральности или аксиологической непредвзятости классических научных исследований технонаучные объекты созданы для получения новых возможностей и функций, в них заложена некая практическая значимость, а следовательно, и рискогенность использования, и необходимость контроля. Кроме того, объекты технонауки, как оказывается, могут менять свою идентичность в процессе, меняться в зависимости от условий. Наночастицы, например, взаимодействуя с разными веществами, могут значительно отличаться от замысла их разработчиков [15]. Работа с объектами технонауки требует определенных экспертных знаний и организованных мероприятий, упреждающих возможные негативные последствия использования.

Институт экспертизы от научного сообщества возникает как инструмент независимой оценки научно-технических исследований с точки зрения социального блага и моральной приемлемости, и соответственно, должен быть механизмом защиты общества и природы от потенциально рискогенных инноваций.

Социально-этическая экспертиза научно-технической деятельности призвана решить следующие задачи:

- раннее предупреждение рисков, связанных с проведением научных исследований и эксплуатацией техники;

- консультирование политических деятелей в вопросах относительно технонаучных инноваций;

- объяснение общественности целей, поставленных перед научно-техническим проектом (процесс социального обучения, научной грамотности) [19; 20].

В многочисленных источниках подчеркивается междисциплинарный и многоуровневый характер современной экспертизы. Г. Л. Тульчинский, в частности, выделяет в ней несколько слоев (уровней), которые необходимо учитывать в экспертной деятельности: инфраструктура культуры, антропологический, культурологический, персонологический, метафизический, рассматриваемые комплексно [21]. В этом смысле нельзя не согласиться с мнением академика В. А. Легасова, принимавшего участие в расследовании причин аварии на Чернобыльской АС: «Для того чтобы научно-технический прогресс, уже продемонстрировавший свою мощь и величайшие возможности, продолжал и дальше служить людям, необходимы объединенные усилия специалистов всех областей знания, направленные на более безопасное и надежное использование его достижений» [22, с. 101].

Технонаучные объекты должны быть загружены ценностями не только потому, что они созданы, чтобы соответствовать человеческим целям для общественного блага, но, скорее всего, потому, что по-

следствия их применения слабо поддаются прогнозированию и в техническом, и в социальном плане, допускают альтернативные сценарии развития и чреваты значительным социальным напряжением.

Выводы

Профильный анализ феномена технауки позволяет вычлениить и охарактеризовать специфические вопросы, выявляющиеся на эпистемологическом, онтологическом и политико-этическом уровне. Так, разбирая проблемы эпистемологического профиля, становится понятно, что современная технаука, наряду с созданием новых технообъектов и материалов, изучает и фундаментальные законы природы, принципы появления жизни. Анализ онтологического профиля технауки демонстрирует значительный крен в сторону практико-ориентированности и технологичности результатов, а не познания сущности изучаемого объекта. Бытие технаучного объекта и знание о нем в технауке как бы сливаются воедино. Ученый работает с объектами как фактами, а не как процессами, наделенными причинами и следствиями. В итоге обостряются этические и политические (связанные с управлением инновациями) аспекты, высвечивая острые дискуссии вокруг ценностной составляющей исследований, осознания рисков и последствий внедрения результатов в практику.

Мы аргументировали необходимость развития философского концепта технауки, несмотря на его полемический характер. Как философы, мы не стоим ни на стороне технауки, ни против нее. Мы даже не утверждаем, что технаука полностью заменила науку, потому что, по нашему мнению, наука и технаука – это нестабильные категории со статическими атрибутами и границами. Определяя объекты как «технаучные» и анализируя их эпистемологический, онтологический и политико-этический статус, мы надеемся открыть новые философские перспективы.

Концепция технауки стимулирует философов науки обратить больше внимания на развивающиеся технологии, а также для философов техники и исследователей в области технологий обсуждать проблемы общества. В этом отношении она может действовать как граничный концепт между существующими исследованиями в области науки, технологии и общества. Наконец, философия технауки важна для формирования критических взглядов на множество модных хайповых терминов и процессов, окружающих ряд крупных исследовательских проектов типа искусственного интеллекта, и, что более важно, для лучшего понимания происходящего в исследовательских лабораториях и в множественных жизненных мирах современных людей.

Список литературы

1. Технаука и социальная оценка техники (философско-методологический анализ): коллективная монография / под ред. И. В. Черниковой. Томск: Издательство Томского государственного университета, 2015. С. 130.
2. Sebbah F.-D. Qu'est-ce que la "technoscience" ? Une thèse épistémologique ou la fille du diable. Paris: Éditions Les Belles Lettres, 2010. 188 p.
3. Raynaud D. Qu'est-ce que la technologie? Suivi d'un post-scriptum sur la technoscience. Paris: Editions matériologiques, 2016. 312 p.
4. Hottois G. Le signe et la technique. La philosophie à l'épreuve des techniques. Paris: Aubier, 1984. 222 p.

5. Hottois G. Defining Bioethics: Back to the Sources // *Medicine and Society, New Perspectives in Continental Philosophy* / ed. by D. Meacham. Dordrecht: Springer Verlag, 2015. P. 15–38.
6. Лиотар Ж.-Ф. Состояние постмодерна. М.: Институт экспериментальной социологии, 1998. 160 с.
7. Харауэй Д. Манифест киборгов: наука, технология и социалистический феминизм 1980-х гг. // *Гендерная теория и искусство. Антология: 1970–2000* / под ред. Л. М. Бреди-хиной, К. Дипуэлл. М.: РОССПЭН, 2005. С. 322–377.
8. Rosenberger R. Catching up with technoscience studies: Don Ihde and Evan Selinger, Eds. *Chasing Technoscience: Matrix for Materiality*. Bloomington: Indiana University Press, 2003 // *Human Studies*. 2006. N 29(3). P. 399–403. <https://doi.org/10.1007/s10746-006-9033-6>
9. Introduction: the genesis and ontology of technoscientific objects / B. A. Bensaude-Vincent, S. Loeve, A. Nordmann, A. Schwarz // *Research objects in their technological setting*. London: Routledge, 2017. P. 1–12.
10. Gabriel S. Neuroscience nanotechnology: Progress, opportunities and challenges // *Nature reviews. Neuroscience*. 2006. N 7. P. 65–74. <https://doi.org/10.1038/nrn1827>
11. Mazzolai B., Beccai L., Mattoli V. Plants as Model in Biomimetics and Biorobotics: New Perspectives // *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2014. N 2. P. 2. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2014.00002>
12. Zwart H. A Life Decoded: My Genome: My Life J. Craig Venter New York: Viking/the Penguin Group, 2007 // *Genomics, Society and Policy*. 2007. N 3(3). P. 64. <https://doi.org/10.1186/1746-5354-3-3-64>
13. Knowledge-making Distinctions in Synthetic Biology / M. O'Malley, A. Powell, J. Davies, J. Calvert // *BioEssays*. 2008. N 30(1). P. 57–65. <https://doi.org/10.1002/bies.20664>
14. Elowitz M., Liebler S. A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators // *Nature*. 2000. N 403. P. 339–342.
15. Wilson-Kovacs D. Objectivity by Lorraine Daston and Peter Galison // *Critical Quarterly*. 2009. N 51. P. 123–125. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8705.2009.01882.x>
16. Cachat E., Davies J. Application of Synthetic Biology to Regenerative Medicine // *Journal of Bioengineering and Biomedical Sciences*. 2011. N S2:003. P. 1–9. <https://doi.org/10.4172/2155-9538.S2-003>
17. Gelfert A. Synthetic biology between technoscience and thing knowledge // *Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences*. 2013. N 44(2). P. 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.03.009>
18. Латур Б. Пересборка социального: введение в акторно-сетевую теорию / под ред. С. Гавриленко. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2014. 384 с.
19. Горохов В. Г. Проблемы междисциплинарной оценки научно-технического развития // *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2007. Т. 2, № 2–3. С. 191–214.
20. Васёнкин А. В. Социально-этическая экспертиза научно-технической деятельности // *Культура. Наука. Образование*. 2011. № 1(18). С. 40–50.
21. Тульчинский Г. Л. Этическая экспертиза: определенность неопределенности или неопределенная определенность? // *Вестник прикладной этики*. 2012. № 41. С. 86–104.
22. Легасов В. А. Проблемы безопасного развития техносферы // *Коммунист*. 1987. № 8. С. 92–101.

References

1. Chernikova I.V. (ed.) Technoscience and social assessment of technology (philosophical and methodological analysis). Tomsk: Tomsk State University Press; 2015. P. 130. (In Russ.)
2. Sebbah F.-D. What is «technoscience»? An epistemological thesis or the devil's daughter. Paris: Belles Lettres Editions; 2010. 188 p. (In French.)
3. Raynaud D. What is technology? Followed by a postscript on technoscience. Paris: Materialogical Editions; 2016. 312 p. (In French.)
4. Hottois G. The sign and the technique. Philosophy to the test of techniques. Paris: Aubier, 1984. 222 p. (In French.)
5. Hottois G. Defining Bioethics: Back to the Sources. In: Meacham D. (ed.) Medicine and Society, New Perspectives in Continental Philosophy. Dordrecht: Springer Verlag; 2015. P. 15–38.
6. Lyotard J.-F. The Postmodern Condition. Moscow: Institut eksperimental'noi sotsiologii; 1998. 160 p. (In Russ.)
7. Haraway D. The Cyborg Manifesto: Science, Technology and Socialist Feminism of the 1980s. In: Bredikhina L.M., Dipwell K. (eds.) Gender Theory and Art. Anthology: 1970-2000. Moscow: ROSSPEN; 2005. P. 322-377. (In Russ.)
8. Rosenberger R. Catching up with technoscience studies: Don Ihde and Evan Selinger, Eds. Chasing Technoscience: Matrix for Materiality. Bloomington: Indiana University Press, 2003. *Human Studies*. 2006;(29):399–403. <https://doi.org/10.1007/s10746-006-9033-6>
9. Bensaude-Vincent B.A., Loeve S., Nordmann A., Schwarz A. Introduction: the genesis and ontology of technoscientific objects. In: Resarch objects in their technological setting. London: Routledge; 2017. P. 1-12.
10. Gabriel S. Neuroscience nanotechnology: Progress, opportunities and challenges. *Nature Reviews. Neuroscience*. 2006;(7):65-74. <https://doi.org/10.1038/nrn1827>
11. Mazzolai B., Beccai L., Mattoli V. Plants as Model in Biomimetics and Biorobotics: New Perspectives. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2014;(2):2. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2014.00002>
12. Zwart H. A Life Decoded: My Genome: My Life J. Craig Venter New York: Viking/the Penguin Group, 2007. *Genomics, Society and Policy*. 2007;(3):64. <https://doi.org/10.1186/1746-5354-3-3-64>
13. O'Malley M., Powell A., Davies J., Calvert J. Knowledge-making Distinctions in Synthetic Biology. *BioEssays*. 2008;(30):57-65. <https://doi.org/10.1002/bies.20664>
14. Elowitz M., Liebler S. A synthetic oscillatory network of transcriptional regulators. *Nature*. 2000;(403):339-342.
15. Wilson-Kovacs D. Objectivity by Lorraine Daston and Peter Galison. *Critical Quarterly*. 2009;(51):123-125. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8705.2009.01882.x>
16. Cachat E., Davies J. Application of Synthetic Biology to Regenerative Medicine. *Journal of Bioengineering and Biomedical Sciences*. 2011;(S2:003):1–9. <https://doi.org/10.4172/2155-9538.S2-003>
17. Gelfert A. Synthetic biology between technoscience and thing knowledge. *Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences*. 2013;(44):141–149. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2013.03.009>
18. Latour B. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory. Moscow: Izdatel'skii dom Vysshei shkoly ekonomiki; 2014. 384 p. (In Russ.)

19. Gorokhov V.G. Issues of Interdisciplinary Evaluation of Scientific and Technological Development. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya = Questions of State and Municipal Management*. 2007;2(2-3):191-214. (In Russ.)
20. Vasyonkin A.V. Socio-Ethical Expertise of Scientific and Technological Activities. Culture. *Kul'tura. Nauka. Obrazovanie = Culture. Science. Education*. 2011;(1):40-50. (In Russ.)
21. Tulchinsky G.L. Ethical Expertise: Certainty of Uncertainty or Uncertain Certainty? *Vedomosti prikladnoi etiki = Journal of Applied Ethics*. 2012;(41):86-104. (In Russ.)
22. Legasov V.A. Issues of Safe Development of the Technosphere. *Kommunist = Communist*. 1987;(8):92-101. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the Authors

Асеева Ирина Александровна, доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: irinaaseeva2011@yandex.ru,
ORCID: 0000-0002-4172-7762

Irina A. Aseeva, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Leading Researcher, Institute of Scientific Information on Social Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation,
e-mail: irinaaseeva2011@yandex.ru,
ORCID: 0000-0002-4172-7762

Лукьянов Денис Дмитриевич, аспирант кафедры философии науки и техники, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация,
e-mail: denislukanov322@gmail.com,
ORCID: 0009-0002-2949-4617

Denis D. Lukyanov, Post-Graduate Student of the Department of Philosophy of Science and Technology, Southwest State University, Kursk, Russian Federation,
e-mail: denislukanov322@gmail.com,
ORCID: 0009-0002-2949-4617