

5.7.1 Онтология и теория познания (философские науки)

Научная статья

Research article

УДК 101.1

<https://doi.org/10.26907/2079-5912.2024.1.113-117>

**Эпистемологические особенности
синтетической биологии в контексте типологии
научной рациональности В.С. Степина**

Лагутин М.В.

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
420008, Казань, ул. Кремлевская, д.18 корп. 1, Российская Федерация*

Аннотация. В статье рассматривается эпистемологическая роль синтетической биологии в контексте трансформации форм научного познания. Основное внимание сфокусировано на technoscience и синтетической биологии, основаниях для ее использования в качестве репрезентанта современной стадии развития научного знания. Автором дается определение синтетической биологии, ее целям, методам, общему статусу в системе научного знания, а также рассматривается как существующая, так и возможная эпистемологическая полезность данной научной отрасли. Уделяется внимание логическому обоснованию парадоксальных состояний синтетической биологии. В результатах отражаются возможные формы, в которых эпистемологическая полезность научного направления будет наиболее релевантной.

Ключевые слова: эпистемология, technoscience, синтетическая биология, постнеклассическая наука.

Для цитирования: Лагутин М.В. Эпистемологические особенности синтетической биологии в контексте типологии научной рациональности В.С. Степина. *Казанский социально-гуманитарный вестник*. 2024;(1(64)):113–117.

**Epistemological features of synthetic biology
in the context of the typology of scientific rationality
by V.S. Stepin**

Lagutin M.V.

Kazan Federal University, Kazan, 420008 Russia

Abstract. The article examines the epistemological role of synthetic biology in the context of the transformation of forms of scientific knowledge. The main focus is on technoscience and synthetic biology, the grounds for its use as a representative of the current stage of scientific knowledge development. The author defines synthetic biology, its goals, methods, and general status in the system of scientific knowledge, and also examines both the existing and possible epistemological usefulness of this scientific branch. Attention is paid to the logical justification of the paradoxical states of synthetic biology. The

results reflect the possible forms in which the epistemological usefulness of the scientific direction will be most relevant.

Keywords: epistemology, technoscience, synthetic biology, post-nonclassical science.

For citation: Lagutin M.V. Epistemological Features of Synthetic Biology in the Context of the Typology of Scientific Rationality V.S. Stepin. *Kazan Social and Humanitarian Bulletin*. 2024;1(64):113–117.

Введение

Традиционно используемое деление этапов развития науки или научной рациональности на классику, неклассику, постнеклассику, будет использоваться в этой статье как отправная и эффективная модель классификации научных подходов к исследованию окружающей реальности. При этом мы учтем и определенную несовершенство данной дифференциации поскольку не намерены ее универсализировать. На наш взгляд, главными движущими силами распространения и использования данной классификации являются два фактора – нарастающее явление междисциплинарности в современной науке, и изменение роли субъекта научного познания.

Первый фактор обусловлен двояко: логически и практически. Для логического шага необходимо предположить, что процесс накопления знания необходимо дает возможности. Это проявляется как на уровне университетской и лабораторной потребности в наращивании междисциплинарных исследований [1, с. 37, 40], так и на уровне практической деятельности групп ученых [2]. Логическая необходимость детерминирует появление интеграционных областей науки, которые призваны не только решать трудные для одной научной дисциплины задачи, но и применять полученное знание на практике, что определяет инновационность и необходимость этой интеграции. Это объясняет появление синтетической биологии, которая поставила трудные вопросы характерные

не только для философии науки, но и для эпистемологии.

Характерные черты новой научной отрасли обусловлены тем, что эта научная дисциплина объединяет принципы инженерии и биологии для создания новых живых систем и организмов с помощью искусственного изменения генетического материала. Основополагающим в данном определении будет инженерный принцип, который актуализирует проблему обнаружения знания, делая последнее побочным эффектом конструирования нового объекта. Принцип инженерии определяет как возможность отнесения данной дисциплины к постнеклассике, так и возможность для нового взгляда на формирование научного знания и построение субъект-объектных отношений в системе «исследователь-исследуемое».

Методы

При исследовании проблематики эпистемологических особенностей синтетической биологии применялись наукометрические методы для оценки количества публикаций и методы контент-анализа этих публикаций.

Результаты и обсуждения

Синтетическая биология не является биологией в том смысле, что ее целью является накопление самоценного знания о живых организмах. Приведем пример исследования в пределах синтетической биологии. Так, в исследовании американско-нидерландского ученого Джесси Л. Рейнольдса указывается

сугубо утилитаристская цель самого направления – решение проблемы утраты биологического разнообразия, поскольку классические методы не принесли значительных результатов, что привело биологов к идее генетической модификации видов, с целью их защиты от вымирания [3, с. 1].

Подобная позиция является правилом синтетической биологии; все ее цели детерминированы социальной полезностью и частной полезностью для человека. Потребность в определенной модификации или синтетическом конструкторе, будь то новая синтетическая бактерия, способная разлагать сложные токсичные химические соединения, или модификация/создание биоиндикатора в определенной экологической нише, детерминирована социальным благополучием, повышением уровня счастья индивида, решением конкретной практической проблемы. Получение научного знания при этом далеко не главная задача, или вовсе не считается задачей.

Иное не удовлетворяет критериям синтетической биологии не потому, что непрактичность показывает нерелевантность достижений отрасли, но потому, что синтетическая биология как само направление является скорее технологией, чем наукой.

В то же время возникает набор вопросов, касающихся синтетической биологии, если ее инженерное начало не будет играть столь важной роли, если такое возможно хотя бы теоретически. Возникает проблема эпистемологической ценности научного направления, для которого обнаружение нового знания не является терминальной стадией исследования. Однако, это не значит, что синтетическая биология лишена эпистемологического потенциала.

С большой долей скептицизма в отношении синтетической биологии пишет немецкий исследователь Иоахим Шуммер [4, с. 135-136], отмечая, что хоть такое направление как синтети-

ческая биология и является частью technoscience с ее преобладающим инженерным подходом, оно не при любых условиях удовлетворяет категориям науки, ее целям. Если мы сохраняем доминирование технологии в синтетической биологии, возникают проблемы, связанные с самой возможностью постановки эпистемологических целей для направления.

При постановке цели таким образом, чтобы она отвечала возможным функциональным задачам и их реализации, возникает ситуация непроясненности оснований, позволяющих считать синтетическую биологию наукой. Это не лишено смысла – науки о живом призваны обнаруживать и преувеличивать знания о жизни как о явлении, помогать в определении самой жизни, ее характеристик, призваны давать понимание и осмысление этих категорий. Как отмечает Шуммер, именно понимание жизни и ее происхождения будет иметь уважение как в науках, так и в любой объяснительной системе, пусть она будет религиозной или метафизической [4, с. 135-136].

Можно сказать, что синтетическая биология имеет особенность, которая заключается в противопоставлении себя принципам науки, ведь создание чего-то с определенными функциями, пусть это и биологические материалы, не есть одно и то же, что и производство научного знания. Этот парадокс не лишает синтетическую биологию статуса науки, поскольку научная методология сохраняется, хотя научные цели отодвигаются с переднего плана. На это же и указывает Иоахим Шуммер, когда говорит о неясности эпистемологического потенциала синтетической биологии как направления, которое может что-то дать науке [4, с. 135-136]. Проблема возникает не только потому, что цели синтетической науки не совпадают с целями науки в принципе, но и потому, что сами представители направления ви-

дят в отрасли не эпистемологический прорыв, а панацею для общества в областях медицины, сельского хозяйства, промышленной химии, промышленной биологии, экологии и т.д. [5, с. 5-6].

Вторым фактором будет изменение влияния субъекта на изучаемую, или лучше сказать, проектируемую область. Мы уже привыкли к тому, что и в классической биологии обнаруживаются случаи, выходящие за пределы пассивного изучения организма, и обнаруживается процесс модификации, позволяющий лучше изучить организм, однако относительно синтетической биологии можно сказать и следующее: каждый новый организм детерминирован самим исследователем.

Для этого есть следующие основания: сущность синтетической биологии, заключается в том, что она стремится создать новые живые системы и организмы, которые определяют как предмет научной отрасли, так и выступают в качестве самостоятельной эмпирической и эпистемологической единицей. С одной стороны, синтетическая биология производит синтетический организм, появление которого уже само собой является доказательством и знанием, т.е. эпистемологической единицей. С другой стороны, этот организм, представляющий из себя реализованное знание, после синтеза/производства становится эмпирической единицей, которая сама становится предметом изучения, и не только синтетических биологов, но и ученых других профессий и философов разных направлений. Проектирование искусственных организмов, созданных путем изменения генетического материала или введения новых генов, делает синтетическую биологию закрытой в своем объекте на самой себе и предопределенной создающим субъектом. Ведь поскольку синтетические организмы могут иметь новые свойства и функции, которые не существуют в природе, новые объекты из-

учения заменяют собой классическое представление об объекте изучения, найденном в природе. Субъект здесь является творцом объекта и предмета изучения, коль скоро мы полагаем сам организм или его составные части интересующим нас предметом. Творцом объекта даже не в том смысле, что формирует концепт объекта изучения, но как реально существующий во времени и пространстве объект, статус существования которого не отличается от существования естественных объектов – любого организма, найденного в природе. Это возможно еще и потому, что синтетической биологии важен конкретный организм, его модель и его функции больше, чем функции или организм вообще, поскольку частное воплощение инженерного подхода является лучшим подтверждением истинности метода или методологии. Это справедливо еще и потому, что, создав один предмет из класса, скажем, синтетическую бактерию, с сохранением информации о том, как ее создать, мы снимаем эвристические ограничители, поскольку перед нами параллельно существующие и концепт, и реальный объект, как полноценная эмпирическая и эпистемологическая единица, и теперь мы зависимы лишь от финансирования.

Выводы

Синтетическая биология, или, вернее сказать, ее амбиции, дают основания для выводов относительно изменения субъект-объектных отношений и роли субъекта познания. Синтетическая биология, даже в лице малой группы ученых в частной лаборатории, обладает мощностями для переработки класса изучаемых объектов действительности. Ситуация не изменится даже в том случае, если мы подвергнем критике все достижения синтетической биологии, сказав, что она занимается глубокой модификацией существующих организмов и органических

структур, а не de novo их созданием. Причиной тому послужит зыбкость между сверхглубокой модификацией, которая дает определенному объекту функцию, изменяющую сущность объекта, и созданием организма «с нуля» из биоблоков, генезис которых нам не интересен (это не будет определять сущность объекта в значительной для нас степени) [4, с. 136].

Заключение

Достичь истинной эпистемологической полезности, как например обнаружение или производство универ-

сального знания о фундаментальных принципах функционирования жизни или возможных вариантов, путей и ситуаций, при которых синтетический организм может дать информацию, получение которой либо затруднено, либо невозможно, представляется возможным на уровне теории. Знание в этом контексте будет побочным эффектом реализации общественного заказа на супер-бактерию или инновационное биолекарство. Воплощение только эпистемологических целей для синтетической биологии логически противоречиво, однако не невероятно.

Список литературы / References

1. Штыхно Д. А. Трансформация моделей университетов: анализ стратегий развития вузов мира // *Высшее образование в России*. 2022;(31(1)):27-47.

Shtykhno D. A. Transformation of university models: analysis of strategies for the development of universities in the world // *Higher education in Russia*. 2022;(31(1)):27-47. (In Russ.)

2. Schummer J. From Nano-Convergence to NBIC-Convergence: «The best way to predict the future is to create it» // *Governing Future Technologies: Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime*. 2009. Vol. 27. Iss. 1. – pp. 57-71.

3. Reynolds J. L. Engineering biological diversity: the international governance

of synthetic biology, gene drives, and de-extinction for conservation // *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2021. Vol. 49. Iss.1 pp. 1-6.

4. Schummer J. Knowing-through-Making in Chemistry and Biology // *Hyle: International Journal for Philosophy of Chemistry*. 2021. Vol. 27. Iss. 1. – pp. 117-142.

5. Roco M. C. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and the Cognitive Science // *National Science Foundation: M. C. Roco, W. S. Bainbridge*. – Arlington, Virginia, 2002. 482 p.

Информация об авторе

Лагутин Марк Владимирович, аспирант, Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Институт Социально-Философских Наук и Массовых Коммуникаций, кафедра общей философии. ORCID 0009-0006-4195-0792, e-mail: marc.lagutin@yandex.ru

Information about the author

Lagutin Mark Vladimirovich, PhD student, Kazan (Volga Region) Federal University, Institute of Social and Philosophical Sciences and Mass Communications, Department of General Philosophy. ORCID 0009-0006-4195-0792, e-mail: marc.lagutin@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.12.2023; поступила после доработки 06.03.2024; принята к публикации 19.03.2024

Received 08.12.2023; Revised 06.03.2024; Accepted 19.03.2024