

ЕВГЕНИЙ ЖАРКОВ\*

## IN VITRO И IN VIVO ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОГО ВЫЗОВА\*\*

DOI: 10.17323/2587-8719-2022-2-309-316.

После прочтения статьи Валентина Александровича складывается впечатление, которое целесообразно описать выражением «трудно переоценить значение рассматриваемого вопроса». Актуализированная проблема касается каждого человека вплотную и заставляет задуматься о пределах контроля наших жизненных траекторий нами самими. Особенности строения индивида (на микроуровне) как биосоциального объекта, несущие сложносплетенную эпигенетическую информацию, могут, по-видимому, серьезно повлиять на его дальнейшие жизненные процессы. Что индивид способен предпринять для преодоления негативных факторов эпигенетического наследия? В контексте возможного осмысления различных аспектов жизни важно иметь в виду не только количество проживаемых лет, но и их качество.

Если с большим доверием отнестись к достижениям эпигенетики<sup>1</sup>, обозреваемых автором, следует подчеркнуть, что поставленный вопрос инициирует и ряд других: что может предложить наука человеку для повышения качества жизни в аспекте диагностики и лечения эпигенетических дефектов? Каковы гарантии безопасности эпигенетической терапии?

«Выбор человека» оказывается в сильной зависимости от эпигенетики, приобретающей весомую политическую нагруженность. В. А. Бажанов подчеркивает (Бажанов, 2022):

\* Жарков Евгений Александрович, исследователь, Межрегиональная общественная организация «Русское общество истории и философии науки» (Москва), [flash45@yandex.ru](mailto:flash45@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-1962-1806.

\*\* © Жарков, Е. А. © Философия. Журнал Высшей школы экономики.

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, проект № 21-18-00428 «Политическая субъектность современной науки: междисциплинарный анализ на перекрестье философии науки и философии политики» в Русском обществе истории и философии науки.

<sup>1</sup> Естественно, мы здесь говорим с позиции философии и социально-гуманитарной сферы, а не с позиции заинтересованных ученых-специалистов.

Пересмотр положений геноцентризма в контексте эпигенетики под углом зрения политических реалий и политической динамики ведет к становлению на стыке генетики, эпигенетики и политологии таких дисциплин, как «эпиполитика» и «генополитика».

Многозначительно выглядит и сравнение ухода от геноцентризма, наступления постгеномной эры с переходом от геоцентризма к гелиоцентризму, но которое вместе с тем вызывает и сильные подозрения. Данное сравнение кажется чересчур преувеличенным. Не является ли оно стремлением заинтересованных ученых придать излишне прорывное значение своей дисциплине и тем самым пропагандировать ее практический потенциал среди лиц и организаций, ответственных за принятие важных политико-управленческих решений, за выделение средств на финансирование исследований?

Рассматривая своеобразный коперниканский переворот, предполагающий отход от позиций внутринаучной проблематики, также нелегко избавиться от впечатления «риторической окраски». Переход от геоцентризма к гелиоцентризму обладает мощным социокультурным значением, следовательно, использование соответствующей метафоры для описания ухода от геноцентризма позволяет ученым-биологам придать немалую долю уверенности самим себе и с большим основанием утверждать, что их дисциплина глубоко фундаментальна.

Валентин Александрович, рассуждая о практических перспективах эпигенетики, по-видимому, не придерживается позиций особого оптимизма. Соответствующая аргументация выглядит весьма основательно в силу обращения к философско-научным особенностям экспериментальной науки — взаимосвязи исследований *in vitro* и *in vivo*. Здесь мы встречаемся с таким важным для [экспериментального] научного познания аспектом, как *лабораторные условия*.

Возникает вопрос и о характере редукционизма, который, как утверждает автор, можно упрекнуть в упрощении действительной картины корреляции генов и человеческого поведения (Бажанов, 2022). Данное утверждение выглядит несколько странным: если суть эпигенетики и заключается в уходе от геноцентризма, это, казалось бы, означает и уход от редукционизма. О каком же редукционизме здесь следует говорить?

Появление на рынке услуг, якобы базирующихся на достижениях эпигенетики, (диет и страхования жизни) не вызывает особого удивления и, по-видимому, являет собой чисто коммерческие устремления предприимчивых личностей. Подобная ситуация напоминает истории

об использовании приставки «нано-» в рекламировании разнообразных фейковых инновационных продуктов.

К серьезнейшим по существу вопросам — и здесь мы всецело согласимся с автором — относится возможное влияние эпигенетики (и эпиполитики) на конкретные социально-политические практики. Рассматриваемый пример касается проблемы определения возраста беженцев, претендующих на статус жертв политических репрессий. Как отмечает автор, реальное применение эпигенетического тестирования (с целью уточнения возраста) затрагивает тонкие этические вопросы, связанные с возможностью утечки персональных данных. На наш взгляд, этот пример позволяет заострить внимание и на несколько иных аспектах «центризма».

Для этого сначала зададимся вопросом: что вообще такое персональные данные? «Апеллируя» к этому понятию, мы используем представление о человеке как о единичном (центрированном) субъекте в связи с описанием его биологических и социальных параметров. Но дело в том, что эпигенетика и имеет дело с отслеживанием влияния событий и факторов психосоциальной жизни индивида на его эпигенетические особенности<sup>2</sup>. Для эпигенетических исследований ключевую роль играют данные, связанные с деталями жизни конкретных людей (к примеру, был ли человек в концлагере или нет). Размышляя о правовой проблеме утечки персональных данных, Валентин Александрович говорит о результатах эпигенетических тестов.

В свете контраста генома и эпигенома попробуем выстроить интересную аналогию. Допустим, мы располагаем информацией — персональными данными<sup>3</sup>, которые включают результаты эпигенетических исследований и к которым в целом можно относиться как к некоторому статическому набору. Представим, что в данном случае указанный набор можно рассматривать в качестве «макроскопического аналога» генома. Приведенный пример позволяет заострить внимание на аспектах, схожих с возникающими при осмыслении перехода от генетики к эпигенетике, основное достижение которой и состоит в опровержении представления о том, что все определяется только генетическим кодом (геномом). Как мы увидели, дело обстоит гораздо сложнее: эпигеном представляет собой динамическую, модифицируемую в результате взаимодействия с внешними факторами сущность. Он оказывается

<sup>2</sup>По крайней мере, претендует на это.

<sup>3</sup>Некоторой личности.

в сильной зависимости от социально-психической предыстории. Таким образом, возникает нелегкий вопрос: в какой степени персональными следует быть данным эпигенетического тестирования?

#### IN VITRO И IN VIVO: ЛАБОРАТОРНЫЕ УСЛОВИЯ

Рассмотрим пристальнее ряд эпистемических особенностей эпигенетики. Подобные аспекты затрагивает в своей книге британская исследовательница в области молекулярной биологии Н. Кэри (Кэри, Рангулов, 2012). Кроме того, что человек по ряду этических и организационных соображений не может выступать в качестве объекта детальных эпигенетических исследований, Кэри подчеркивает сложность самого человека как объекта изучения, представляющего собой крайне ненадежную экспериментальную систему. К примеру, для того чтобы разобраться в вопросе о роли эпигенетики в фенотипических различиях генетически идентичных индивидуумов, следует придерживаться следующих условий: необходимо провести анализ сотен (а не пары) генетически идентичных индивидуумов, осуществить максимальный контроль воздействий окружающей среды, реализовать многократное и периодическое исследование образцов определенных тканей, контролировать вступления в половые связи, проводить исследования на протяжении четырех или пяти поколений генетически идентичных индивидуумов (там же: 93–94).

При подобном описании характера научного исследования невольно вспоминается концепция постнормальной науки (Дж. Равецц, С. Фунтович), одной из ключевых особенностей которой является высокий уровень неопределенности научной проблемы (Порус, Бажанов, 2021). Интересно заострить внимание и на том, что может оказаться существенным элементом экспериментального исследования вообще. Описывая различные аспекты важного для эпигенетики кейса — Голландской голодной зимы (1944 г.), Кэри замечает, что

исторические события иногда приобретают характер, когда экспериментальные условия складываются стихийно, и в этих непредумышленных опытах целые общности людей принимают участие против своей воли (Кэри, Рангулов, 2012: 103).

Крайняя нужда, в которой оказались тысячи человек, привела к уникальной для исследований популяции, а люди, пережившие тяжелый период, представляли собой четко очерченную группу индивидуумов, недостаточно питавшихся в строго определенный период времени (там же: 103–104). В приведенном примере Кэри, который она на научный

лад вмещает в рамки понятия эксперимента, экспериментальных условий, наблюдается «обратный эффект» — влияние внешнеполитических событий (точнее, последствий политических действий) на получение важных научных результатов. Здесь осуществляется своего рода совмещение *in vitro* и *in vivo* исследований.

Частая же современная проблема населения ряда развитых стран — ожирение, — по-видимому, не представляет собой (полноценного) удачного кейса для эпигенетики, поскольку имеет место в различных и нелегко отслеживаемых (контролируемых) условиях. Более того, рассматривая эпигенетику как возможный политический инструмент оправдания лиц, страдающих лишним весом, который позволяет, таким образом, перекладывать ответственность «на родителей и прародителей», следует указать определенные риски подобного подхода. Не излишне ли он способен легитимизировать возможное бездействие самого человека (на пути к улучшению себя)?

#### ЭПИГЕНЕТИКА КАК ВЫЗОВ И ФРОНТИР

Зададим провокационный вопрос: не произойдет ли в предстоящие два-три десятилетия иного, нового прорыва в науках о геноме и эпигеноме, в случае которого нас снова ожидает пересмотр картины мира генетических наук? Естественно, в настоящий момент на этот вопрос ответить нельзя. Тем не менее он важен именно в аспекте придания эпигенетике значения науки, «открывающей новые горизонты для поддержания здоровья людей и медицины» (Бажанов, 2022). Рассуждая о горизонтах, мы, так или иначе, имеем дело с представлениями о будущем.

В начале своей статьи В. А. Бажанов кратко затрагивает научно-политические аспекты. Действительно, знаменитый доклад В. Буша на многие десятилетия определил научную политику США, а также спектр ее влияний на подобные практики в ряде других стран. Краеугольный камень, заложенный проектом Буша, — *фундаментальные исследования* (*basic research*), имеющие государственное финансирование и приводящие потенциально к внедрению новых технологий и экономическому процветанию<sup>4</sup> (Stokes, 1997: 2–5).

В конце 20-го в. подход Буша в связи с общими вопросами американской научной политики 21-го в. был подвергнут критике политологом

<sup>4</sup>В этой логике *фундаментальные исследования* (*basic research*) — первый этап в цепочке так называемой линейной модели инноваций (от фундаментальной идеи до готового продукта).

Дж. Стоуксом, который попытался иначе взглянуть на сложную проблематику взаимодействия науки и технологий в целом. Анализируя различные эпизоды из истории науки, Стоукс предложил схему, известную как «Квадрант Пастера». Схема представляет собой матрицу 2x2, четыре квадранта которой различаются по двум параметрам: научной фундаментальности и практической полезности, низкого и высокого уровня соответственно. Характерные случаи: (1) чистая наука с низким (отсутствующим) практическим акцентом (*pure, basic research*, Н. Бор); (2) чистая прикладная наука с низким (отсутствующим) фундаментальным акцентом (*pure applied research*, Т. Эдисон); (3) успешное сочетание фундаментальной и прикладной науки. В качестве исследователя, добившегося как серьезных фундаментальных (создание микробиологии), так и серьезных практических результатов (пастеризация, вакцина), Стоукс приводит пример знаменитого Л. Пастера (Stokes, 1997: 70–75).

Кроме того, отметим, что в современном научно-политическом дискурсе произошли определенные изменения. В XXI в. разделение науки по типу фундаментальной (*basic*) и прикладной (*applied*) перестало играть ключевую роль в формировании актуальной повестки научной политики. На смену представлений о фундаментальной и прикладной науке пришли фронтиры (*frontier research*) (Flink, Tobias, 2018: 431–434) и вызовы (*challenge*) (Calvert, 2013: 473–477; Flink, Kaldewey, 2018: 16–18). Данные понятия фигурируют в ряде масштабных европейских исследовательских программ (глобальные вызовы и др.). Актуализация новых понятий связана, в частности, с трудностями разделения фундаментальных и прикладных аспектов сложных проблем, затрагивающих интересы человечества, с вопросами результативности науки в попытках их решения и, следовательно, с множеством непростых политических вопросов.

Учитывая указанные обстоятельства, рассмотрим схему Стоукса в несколько ином свете. В обычной схеме клеточка «удачного совмещения» фундаментальных и прикладных результатов содержит пример Л. Пастера. Сформулируем вопрос: а каково возможное место эпигенетики в подобной схеме? В силу ее весомого практико-политического потенциала она может претендовать на место, в некотором смысле аналогичное микробиологии Пастера. Вспоминая новые понятия языка научной политики, можно утверждать, что эпигенетика пребывает в состоянии «вызова и фронтира» одновременно. Важное отличие от примера с Пастером — это все-таки отсутствие на данный момент серьезного и /или масштабного воплощения ее результатов на практике.

Стоит согласиться с Валентином Александровичем в том, что «ситуация встречи биологии и политологии» в контексте эпигенетики — новое и богатое с концептуальной точки зрения направление исследований. Тем не менее трудно согласиться с тем, что в настоящий момент можно говорить о реальном существовании (функционировании) соответствующих зон обмена, поскольку это понятие, согласно П. Галисону, предполагает наличие именно успешного решения общей задачи различными группами акторов. Эпигенетика же в значительной степени еще не преодолела локации *in vitro*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бажанов В. А.* Политическая биология как феномен постгеномной эры // *Философия : Журнал Высшей школы экономики*. — 2022. — Т. 6, № 2.
- Кэри Н.* Эпигенетика : как современная биология переписывает наши представления о генетике, заболеваниях и наследственности / пер. с англ., под ред. А. Рангулова. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2012.
- Порус В. Н., Бажанов В. А.* Перспективы политизации научного знания в аспекте постнормальной науки : краткие итоги и перспективы продолжения дискуссии // *Философия : Журнал Высшей школы экономики*. — 2021. — Т. 5, № 4. — С. 78–82.
- Calvert J.* Systems Biology, Big Science and Grand Challenges // *BioSocieties*. — 2013. — Vol. 8, no. 4. — P. 466–479.
- Flink T., Kaldewey D.* The New Production of Legitimacy : STI Policy Discourses Beyond the Contract Metaphor // *Research Policy*. — 2018. — Vol. 47, no. 1. — P. 14–22.
- Flink T., Tobias P.* Excellence and Frontier Research as Travelling Concepts in Science Policymaking // *Minerva*. — 2018. — Vol. 56, no. 4. — P. 431–452.
- Stokes D.* Pasteur's Quadrant — Basic Science and Technological Innovation. — Washington : Brookings Institution Press, 1997.

---

Zharkov, Ye. A. 2022. "In vitro i in vivo epigeneticheskogo vyzova [In vitro and in vivo of Epigenetic Challenge]" [in Russian]. *Filosofiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki [Philosophy. Journal of the Higher School of Economics]* 6 (2), 309–316.

---

YEVGENIY ZHARKOV

RESEARCHER

RUSSIAN SOCIETY FOR THE HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE (MOSCOW, RUSSIA);

ORCID: 0000-0002-1962-1806

## IN VITRO AND IN VIVO OF EPIGENETIC CHALLENGE

DOI: 10.17323/2587-8719-2022-2-309-316.

### REFERENCES

- Bazhanov, V. A. 2022. "Politicheskaya biologiya kak fenomen postgenomnoy ery [Political Biology as a Phenomenon of the Post-Genomic Era]" [in Russian]. *Filosofiya [Philosophy]: Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki [Journal of the Higher School of Economics]* 6 (2).
- Calvert, J. 2013. "Systems Biology, Big Science and Grand Challenges." *BioSocieties* 8 (4): 466–479.
- Carey, N. 2012. *Epigenetika [The Epigenetics Revolution]: kak sovremennaya biologiya perepisyvayet nashi predstavleniya o genetike, zablevaniyakh i nasledstvennosti [How Modern Biology is Rewriting Our Understanding of Genetics, Disease and Inheritance]* [in Russian]. Ed. and trans. from the English by A. Rangulov. Rostov-na-Donu: Feniks.
- Flink, T., and D. Kaldewey. 2018. "The New Production of Legitimacy: STI Policy Discourses Beyond the Contract Metaphor." *Research Policy* 47 (1): 14–22.
- Flink, T., and P. Tobias. 2018. "Excellence and Frontier Research as Travelling Concepts in Science Policymaking." *Minerva* 56 (4): 431–452.
- Porus, V. N., and V. A. Bazhanov. 2021. "Perspektivy politizatsii nauchnogo znaniya v aspekte postnormal'noy nauki [Vistas for the Politicization of Scientific Knowledge Through the Lens of Post-Normal Science]: kratkiye itogi i perspektivy prodolzheniya diskussii [Concise Results, and Prospects for Further Discussions]" [in Russian]. *Filosofiya [Philosophy]: Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki [Journal of the Higher School of Economics]* 5 (4): 78–82.
- Stokes, D. 1997. *Pasteur's Quadrant — Basic Science and Technological Innovation*. Washington: Brookings Institution Press.