

СВЕТЛАНА ШИВАРШИНА*

СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ ВЛАСТЬ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЭПИГЕНЕТИКИ)**

DOI: 10.17323/2587-8719-2022-2-334-345.

В своей статье В. А. Бажанов предлагает осмысление ряда вопросов, связанных со становлением политической биологии и развитием эпигенетических исследований, а также с проблемой взаимодействий и пересечений между социальными науками и науками о живом (Бажанов, 2022). Рассматриваемые вопросы увязываются с проблемой науки и политики, и совершенно не случайно. Обсуждаемый В. А. Бажановым случай эпигенетики приводит нас к анализу влияния применения научного знания в общественной сфере на практическую политику (эпигенетика — потенциальный инструмент биокультурного соконструктивизма).

К настоящему моменту накоплено множество исследований роли эпигенома как своего рода «биологического интерфейса», через который воплощаются социальные условия, биографические реалии и различные воздействия окружающей среды. В этом отношении эпигенетика представляет собой набор знаний, который обещает объяснить «молекулярный канал», связывающий среду и условия жизни человека с его базовым биологическим функционированием. Эпигенетика претендует на объяснение «давних вопросов о взаимосвязи социальных условий и здоровья на протяжении всей жизни» (Chiappertino, 2018: 50). Впечатляющие и одновременно дискуссионные результаты в этой

*Шибаршина Светлана Викторовна, к. филос. н., исследователь, Межрегиональная общественная организация «Русское общество истории и философии науки» (Москва), svet.shib@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6741-8909.

**© Шибаршина, С. В. © 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.

области подчеркивают возможность передачи черт, эпигенетически приобретенных в течение жизни, нескольким поколениям (Daxinger, Whitelaw, 2010).

Как же может эпигенетика, собственно, оказывать влияние на политику? В. А. Бажанов отмечает переориентацию экономической политики рынков на выпуск и рекламу новых продуктов, задействующих якобы практически ориентированные достижения эпигенетики; использование эпигенетических маркеров при исследовании беженцев и людей, претендующих на статус жертв политических репрессий, а также при формировании политики государства по отношению к гражданам, страдающим избыточным весом, и т. д.

Данная статья нацелена на расширение угла зрения при рассмотрении данной проблемы. Для этого сформулируем несколько вопросов и попытаемся ответить на них. Во-первых, ставит ли перед нами эпигенетика какую-либо «исключительную проблему» по сравнению с генетикой? Во-вторых, способно ли эпигенетическое научное знание прямо или опосредованно формировать и навязывать какие-либо предписания для отдельных граждан либо социальных групп? В-третьих, каковы религиозные, утилитарные и философские аргументы (типология Ф. Фукуямы (Фукуяма, Левина, 2004)) за и против использования эпигенетических маркеров при принятии социально-политических решений? В-четвертых, какова может быть роль в этом широкой общественности и как вообще освещаются достижения эпигенетики в публичном пространстве?

ПОРОЖДАЕТ ЛИ ЭПИГЕНЕТИКА НОВЫЕ РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ?

Начнем свое рассмотрение с вопроса о том, является ли эпигенетика неким исключительным случаем. Ряд ученых, подобных проинтервьюированному К. Толвински (исследователем науки и технологий), настаивает на том, что это «та же генетика», поскольку сама возможность существования эпигенетических маркеров «контролируется генетикой» (Tolwinski, 2013: 375). Другие возражают, что эпигенетика все-таки является частью постгеномного парадигмального сдвига и что «среда оказывает весьма существенное влияние на биологию» (Gilles, 2016). Лично нам ближе более взвешенная, на наш взгляд, позиция тех, кто полагает, что генетика и эпигенетика — различные, но взаимодополняющие подходы (Kirkpatrick, 2016):

Чисто генетические исследования распространенных заболеваний, игнорирующие эпигенетику, ограничены в своей убедительности, и, наоборот, чисто эпигенетические исследования [...] также являются неполными.

По крайней мере, та стадия развития, на которой находится эпигенетика, вряд ли позволяет однозначно заявлять о революционной смене парадигмы.

Как бы то ни было, эпигенетические исследования заставляют научное сообщество беспокоиться и о различного рода последствиях их потенциального применения. С одной стороны, эпигенетика, по мнению ряда исследователей, не ставит «новых этических проблем сверх тех, которые обсуждались в связи с генетикой» (Chadwick, O'Connor, 2013: 469); с другой же — усложняет и усиливает правовые, этические и прочие проблемы, имеющие отношение к генетике (Chiapperino, 2018: 51). В частности, эпигенетические данные усиливают этические опасения по поводу рисков нарушения неприкосновенности частной жизни и конфиденциальности личной информации, связанной со здоровьем, образом жизни (например, потреблением алкоголя и табака), с такими физическими характеристиками, как возраст (например, идентификация человека, которому принадлежат образцы, обнаруженные на месте преступления) и т. д. (ibid.: 51–52; Philibert et al., 2014: 28). Подобной конфиденциальной информацией помимо различных злоумышленников могут воспользоваться страховые компании (к примеру, чтобы по эпигенетическим маркерам различать никогда не куривших, бывших или нынешних курильщиков) и работодатели (например, для установления предрасположенности сотрудника к болезни); эпигенетические факторы потенциально могут быть использованы в судебно-медицинских целях (Rothstein, 2013: 733–766; Chiapperino, 2018: 52) и т. д.

Кроме того, открытия эпигенетики и их продвижение способны воздействовать на социальную политику в муниципальной сфере. Например, политика городских муниципалитетов может существенно повлиять на модифицируемые метаболические факторы при проведении политики рационального общественного питания, развитии массового спорта, создании рекреационных зон, снижении чрезмерной интенсивности городского трафика, решении экологических проблем (Камынина, Чернущ, 2020). Как показывают Л. Л. Камынина и Н. П. Чернущ, это может быть связано со стратегией устранения на государственном и муниципальном

уровне факторов риска развития и прогрессирования «городских болезней», в частности сахарного диабета 2 типа (СД₂), среди городских жителей (Камынина, Чернусь, 2020: 77).

Все это звучит довольно заманчиво, однако, как уже упомянуто выше, не без подводных камней. Именно благодаря знанию о влиянии наших привычек на здоровье эпигенетика может стать удобной платформой для закрепления нормативных вариантов того, «что следует» делать в отношении своего здоровья, то есть для навязывания тех или иных предписаний. Ряд исследователей предупреждают о том, что молекулярная количественная оценка влияния образа жизни на наше здоровье может изменить степень в соотношении индивидуальной vs коллективной ответственности за здоровье (Hedlund, 2012: 178) или, по крайней мере, составить доказательную базу для принуждения людей «что-то делать» в области поддержания здоровья (Chadwick, O'Connor, 2013: 464).

Собственно, о проблеме здоровья также говорит В. А. Бажанов, рассматривая вопрос политической трактовки ожирения. Добавим, что среди различных способов профилактики ожирения на государственном уровне известны примеры финансового поощрения (например, конкурс по похудению и поощрение в виде золота в ОАЭ) либо ограничений и санкций (например, «метабо-закон» в Японии, «осуждающий» лишние сантиметры на талии).

Более того, здесь речь может идти не только о здоровье самого индивида, но и о расширении его обязательств как будущего родителя. Причем это может коснуться необходимости вести здоровый образ жизни не только на момент планирования деторождения, но и гораздо раньше — с юности, например. Таким образом, перспектива эпигенетических исследований может стать долгосрочным предписанием для потенциальных будущих родителей (Juengst et al., 2014). Хотя мы не зайдем настолько далеко, чтобы говорить о «детородном разрешении» в будущем, все же приходится отмечать, что эпигенетика потенциально способна дать этому научное обоснование.

Если подобные предписания все же станут обязательными, это может особенно задеть людей низкого социально-экономического статуса (Chiarrarino, 2018: 55), которые просто не смогут, особенно резко, изменить образ жизни. И без того страдая от социальной несправедливости, они могут получить дополнительный пресс «социальной вины». Не говоря уже о тех, кто живет в продовольственных «пустынях», в экологически неблагоприятных регионах (Juengst et al., 2014) и т. д. С другой

стороны, эпигенетика может количественно оценить вред, причиняемый неравенством в отношении здоровья в результате определенного социально-экономического положения того или иного индивида, и, соответственно, позволить разработать стратегии профилактики некоторых рисков. Это потенциально позволит усилить социальную политику, направленную на повышение уровня жизни и улучшение здоровья.

Эпигенетика, таким образом, *не ставит принципиально новых проблем*, а скорее *усиливает имеющиеся* и вмешивается в рамки и установленные категории, используемые для решения вопросов социальной справедливости в здравоохранении (Chiapperino, 2018: 56).

ЭПИГЕНЕТИКА И ПРОБЛЕМА ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рассматривая различные возражения против генетической инженерии, Ф. Фукуяма объединяет их в три группы: основанные на (1) религиозных, (2) утилитарных и (3) философских соображениях (Фукуяма, Левина, 2004: 128–129). Попробуем применить данную типологию к эпигенетике, одновременно предлагая контраргументы.

По поводу первой группы заметим, что если религиозные протесты против генного инжиниринга выражены явно, то эпигенетика как раз может стать своего рода мостиком, неким компромиссом между наукой и религией в отношении проблемы трансформации природы человека; она смягчает генный детерминизм. Доктор К. Карлсон, профессор Колледжа Святой Троицы, к примеру, отмечает положительное и рациональное зерно этого направления. По его мнению, «урок» эпигенетики — в том, что она подчеркивает значимость нашего свободного выбора, правильных решений и действий, а это, в свою очередь, соотносится с христианством, утверждающим наличие у человека свободы воли (Carlson, 2014). То есть пока о непримиримой борьбе религии и эпигенетики речи, скорее всего, не идет.

Утилитарные возражения против использования эпигенетики, скажем, в социальной политике могут быть связаны, например, с необходимостью создания городской инфраструктуры и других условий для формирования среды, поощряющей здоровые привычки, что, соответственно, затратно. С другой стороны, если та или иная система здравоохранения не накладывает исключительно личную ответственность на индивида за заболевания, связанные с ожирением, и, более того, выделяет существенные средства для их лечения, случай эпигенетики предстает в ином свете. То есть здесь приходится говорить о господствующей идеологической подоплеке (в случае США — о консервативной vs.

либеральной политической трактовке ожирения). Хотя это еще вопрос, насколько дешевле развитие health-friendly инфраструктуры и стабильная социальная политика, направленная на улучшение качества жизни и повышение здоровья, по сравнению с лечением, которое останется в любом случае. Здесь речь пойдет, видимо, о соображениях не только экономического, но и более тонкого характера.

Что же касается философских возражений, то одно из них основано на рассмотренных выше рисках эпигенетики. Если достижения последней станут научным обоснованием для ограничения прав и возможностей индивида / социальной группы, то мы сталкиваемся с уже известными этическими дилеммами. В частности, чьи права важнее с этической точки зрения — будущего родителя или его потенциального потомства? (Сразу оговоримся, что лично автор статьи предпочитает второй вариант.)

Вообще, эпигенетика становится еще одним прецедентом, позволяющим в очередной раз пересмотреть вопрос о том, насколько «нейтрально» научное знание, всегда ли его приумножение означает увеличение общественной полезности и представляет ли оно моральную ценность само по себе.

С точки зрения «этического индивидуализма» «каждая индивидуальная жизнь должна быть успешной, а не напрасной» (Фукуяма, Левина, 2004: 154). Подобная мотивация может способствовать широкому внедрению эпигенетики в общественную практику. Здесь вспоминается кантианская идея о том, что цель людей — развиваться как свободные существа, независимые от предрассудков и заблуждений догматического невежества, развивать свою рациональность.

В определенном смысле можно сказать, что этот призыв находит своеобразный отклик в направлениях, подобных трансгуманизму. Один из радикальных его вариантов представлен в техно-утопическом романе Золтана Иштвана «Пари трансгуманистов» (2013). Здесь «этический индивидуализм» развит до крайности, а достижения науки и технологий приветствуются и внедряются без каких-либо общественных дебатов — наоборот, запрещено запрещать инновации. Что касается проблемы ожирения, глобальное государство Трансгумании проводит политику денежного поощрения фитнеса и здорового образа жизни, а также продвигает твердую общественную позицию, согласно которой «ожирение и отсутствие физической активности, когда это можно было предотвратить, достойно презрения» (Istvan, 2013: 223). Таким образом, тем,

кто не вписывается в данную «нормальность», навязывается давление «социальной вины», а «нормальные» граждане финансово поощряются.

Более того, успешность индивидуальной жизни и освобождение от догматического невежества прямо вменяются гражданам Трансгумании. Главный герой романа, лидер Трансгумании, полагает, что достойны существования только те «рациональные индивиды», в которых выражено стремление к рациональному самосовершенствованию (или «воля к эволюции») (Istvan, 2013: 60). Очевидно, что подобные крайности должны быть чужды открытому демократическому обществу с его концепцией эгалитаризма и свободы выбора, будь то сбалансированное питание или бесконтрольное поедание фаст-фуда. Однако заложенные в западной цивилизации индивидуализм и стремление к рационализации способны породить и противоположную тенденцию к навязыванию некоего «правильного видения» того, какой должна быть социально-политическая жизнь, например, основанной на науке и технологиях, сциентистском мировоззрении и трансгуманистической идеологии, как в техно-утопии Иштвана.

Как представляется, сложность эпигеномного программирования здоровья предполагает важность не только экспертных оценок, но и публичной экспертизы, в том числе для оправдания моральной убедительности вмешательств, основанных на эпигенетических знаниях.

ЭПИГЕНЕТИКА В ПУБЛИЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Политические решения, основанные на эпигенетике, как было сказано ранее, требуют участия общественности, по крайней мере ее представителей, в обсуждениях и оценке допустимости использования эпигенетических маркеров в социально-политическом контексте. Здесь же возникает и другой вопрос: какими принципами руководствоваться — принципом предосторожности (со всей ответственностью принимать во внимание риск наиболее опасного из возможных вариантов развития событий) либо принципом проактивности (трансформацией рисков в возможности, восприятием процесса апробации технологии в качестве своего рода эксперимента в реальных полевых условиях)?

Одна из трактовок предосторожности связана с тем, что технология считается «виновной до тех пор, пока не будет доказана ее невиновность» (Briggle, 2015). И одно из очевидных ее ограничений — в том, что, поскольку неизвестны все потенциальные риски и не существует способа доказательства полной «невиновности» той или иной технологии, придется отложить ее внедрение на неопределенный срок.

Представляется сомнительным, что к эпигенетике, не требующей радикальных вмешательств в биологическую природу человека, будет применен принцип предосторожности. Более вероятен, на наш взгляд, вариант проактивности.

Здесь окажется важной и позиция самих научных сообществ. Понятно, что власть и бизнес для оценки научных достижений обращаются, прежде всего, к экспертам, которые «как раз и переводят результаты исследований в те или иные области употребления», выступая «в качестве маклеров», доводящих «научные знания до своих клиентов и широкой общественности» (Grundmann, Stehr, 2009:). Эксперты с междисциплинарными компетенциями, соединяющими естественнонаучную перспективу с социальной-гуманитарной, возможно, могли бы стать медиаторами между представителями власти, бизнеса и науки, способствующими компромиссу между различными стилями мышления. Научный стиль с его ориентацией на истину, на принятие важных решений, исходя из большого объема информации и систематического сравнения доступных альтернатив действия, а также (в идеале) выбор наилучшего из доступного знания (рационалистический подход по Линдблomu (Lindblom, 1959: 79)) неизбежно столкнется с прагматическими и утилитарными соображениями, связанными с тем, как принимаемые решения воспримет электорат (власть) / потребитель (бизнес).

Проблемы публичного обсуждения эпигенетики также связаны с тем, как, собственно, она освещается в публичном пространстве, включая масс-медиа, в каком свете подается широкой аудитории. В этом смысле примечательно исследование-мониторинг (за 2013–2017 гг.) (Dubois, Louvel, Le Goff, 2019) англоязычной публичной коммуникации в отношении эпигенетики и поисковых систем¹. Мониторинг показал, что в публичном пространстве в большинстве случаев эпигенетика противопоставляется генетике в качестве «новой» и «потенциально революционной» науки, «будущего» науки и т. п. Эпигеном описывается как «пространство изменений и личного совершенствования», а гены — как нечто «неподвижное и пассивное». Гены сравниваются с нотами, а эпигенетика — с дирижером и музыкантами. В то время как отношение к эпигенетике в научном сообществе неоднородно и ученые все еще

¹В данном случае исследовались Europresse (полнотекстовая база данных с широким выбором СМИ) и Google, причем в итоге были выбракованы научные публикации и отчеты, финансовые отчеты, пресс-релизы от исследовательских институций и т. п. — остались только источники, ориентированные на широкую аудиторию.

расходятся в своих мнениях относительно природы отношений между генетикой и эпигенетикой, публичный образ эпигенетики более гомогенен и ее связь с генетикой в основном изображается в духе оппозиции (Dubois, Louvel, Le Goff, 2019). Таким образом, публичное пространство словно бы подготавливается для рекламы достижений эпигенетики в политических и коммерческих целях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные подходы к биосоциокультурному конструированию того существа, которое мы называем человеком, возвращают нас к проблеме евгеники, однако, по выражению Ф. Фукуямы, эта «евгеника окажется куда более мягкой и ненасильственной», а само это слово может потерять «свое традиционно пугающее значение» (Фукуяма, Левина, 2004: 126). В этом смысле свою роль может сыграть и эпигенетика, снимающая жесткий генный детерминизм и показывающая возможность более мягкого конструирования как социальной, так отчасти и биологической природы человека. Эпигенетика, по всей вероятности, не является чем-то кардинально отличным от генетики и порождает схожие этические, правовые и прочие проблемы, однако заостряет их и создает вокруг них дополнительные проблемные аспекты. Она обладает потенциалом к предоставлению научного обоснования для различных социально-политических решений, в том числе предписывающего характера, а ее исследовательские достижения нуждаются в более тщательном научно-экспертном и общественном обсуждении при внедрении в общественную практику.

ЛИТЕРАТУРА

- Бажанов В. А.* Политическая биология как феномен постгеномной эры // Философия : Журнал Высшей школы экономики. — 2022. — Т. 6, № 2.
- Камынина Л. Л., Чернусь Н. П.* Управление сахарным диабетом 2-го типа : влияние урбанизации // Здоровье мегаполиса. — 2020. — Т. 2, № 1. — С. 76–88.
- Фукуяма Ф.* Наше постчеловеческое будущее : последствия биотехнологической революции / пер. с англ. М. Б. Левиной. — М. : АСТ, 2004.
- Briggle A.* A Field Philosopher's Guide to Fracking : How One Texas Town Stood Up to Big Oil and Gas. — New York : Liveright Publishing Corp, W. W. Norton & Company, 2015.
- Carlson C.* Epigenetics : Sign of the Fall or Reason for Hope? / thinkChristian. — 2014. — URL: <https://www.thinkchristian.net/epigenetics-sign-of-the-fall-or-reason-for-hope> (visited on Mar. 12, 2022).

- Chadwick R., O'Connor A.* Epigenetics and Personalized Medicine : Prospects and Ethical Issues // *Personalized Medicine*. — 2013. — Vol. 10, no. 5. — P. 463–471.
- Chiapperino L.* Epigenetics : Ethics, Politics, Biosociality // *British Medical Bulletin*. — 2018. — Vol. 128. — P. 49–60.
- Daxinger L., Whitelaw E.* Transgenerational Epigenetic Inheritance : More Questions than Answers // *Genome Research*. — 2010. — Vol. 20, no. 12. — P. 1623–1628.
- Dubois M., Lowel S., Le Goff A.* Epigenetics in the Public Sphere : Interdisciplinary Perspectives // *Environmental Epigenetics*. — 2019. — Vol. 5, no. 4. — P. 1–11.
- Gilles N.* Shifting the Genetic Paradigm with Epigenetics / AAAS. — 2016. — URL: <https://www.aaas.org/shifting-genetic-paradigm-epigeneticse> (visited on Mar. 7, 2022).
- Grundmann R., Stehr N.* The Power of Scientific Knowledge. From Research to Public Policy. — Cambridge : Cambridge University Press, 2009.
- Hedlund M.* Epigenetic Responsibility // *Medicine Studies*. — 2012. — Vol. 3, no. 3. — P. 171–183.
- Istvan Z.* The Transhumanist Wager. — Lexington, Kentucky : Futurity Imagine Media, 2013.
- Juengst E. T., Fishman J. R., McGowan M. L.* Serving Epigenetics before Its Time // *Trends in Genetics*. — 2014. — Vol. 30, no. 10. — P. 427–429.
- Kirkpatrick B.* 3 Pioneering Epigenetic Labs Exploring the People and Discoveries that Transcend the Lab Walls / Whatisepigenetics. — 2016. — URL: <https://www.whatisepigenetics.com/3-pioneering-epigenetic-labs-exploring-the-people-and-discoveries-that-transcend-the-lab-walls> (visited on Mar. 7, 2022).
- Lindblom C. E.* The Science of Muddling Through // *Public Administration Review*. — 1959. — Vol. 19. — P. 79–88.
- Philibert R. A., Terry N., Erwin C.* Methylation Array Data Can Simultaneously Identify Individuals and Convey Protected Health Information // *Clinical Epigenetics*. — 2014. — Vol. 6.
- Rothstein M. A.* Epigenetic Exceptionalism // *Journal of Law, Medicine and Ethics*. — 2013. — Vol. 41, no. 3. — P. 733–736.
- Tolwinski K.* A New Genetics or an Epiphenomenon? Variations in the Discourse of Epigenetic Researchers // *New Genetics and Society*. — 2013. — Vol. 32, no. 4. — P. 366–384.

Shibarshina, S. V. 2022. "Sotsial'no-politicheskaya vlast' nauki i tekhnologiy (na primere epigenetiki) [Social-Political Power of Science and Technology: A Case of Epigenetics]" [in Russian]. *Filosofiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki* [Philosophy. Journal of the Higher School of Economics] 6 (2), 334–345.

SVETLANA SHIBARSHINA

PHD IN PHILOSOPHY, RESEARCHER

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

ORCID: 0000-0002-6741-8909

SOCIAL-POLITICAL POWER OF SCIENCE AND TECHNOLOGY: A CASE OF EPIGENETICS

DOI: 10.17323/2587-8719-2022-2-334-345.

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).
- Briggle, A. 2015. *A Field Philosopher's Guide to Fracking: How One Texas Town Stood Up to Big Oil and Gas*. New York: Liveright Publishing Corp, W. W. Norton & Company.
- Carlson, C. 2014. "Epigenetics: Sign of the Fall or Reason for Hope?" thinkChristian. Accessed Mar. 12, 2022. <https://www.thinkchristian.net/epigenetics-sign-of-the-fall-or-reason-for-hope>.
- Chadwick, R., and A. O'Connor. 2013. "Epigenetics and Personalized Medicine: Prospects and Ethical Issues." *Personalized Medicine* 10 (5): 463–471.
- Chiapperino, L. 2018. "Epigenetics: Ethics, Politics, Biosociality." *British Medical Bulletin* 128:49–60.
- Daxinger, L., and E. Whitelaw. 2010. "Transgenerational Epigenetic Inheritance: More Questions than Answers." *Genome Research* 20 (12): 1623–1628.
- Dubois, M., S. Louvel, and A. Le Goff. 2019. "Epigenetics in the Public Sphere: Interdisciplinary Perspectives." *Environmental Epigenetics* 5 (4): 1–11.
- Fukuyama, F. 2004. *Nashe postchelovecheskoye budushcheye* [Our Posthuman Future]: *posledstviya biotekhnologicheskoy revolyutsii* [Consequences of the Biotechnology Revolution] [in Russian]. Trans. from the English by M. B. Levina. Moskva [Moscow]: AST.
- Gilles, N. 2016. "Shifting the Genetic Paradigm with Epigenetics." AAAS. Accessed Mar. 7, 2022. <https://www.aaas.org/shifting-genetic-paradigm-epigeneticse>.
- Grundmann, R., and N. Stehr. 2009. *The Power of Scientific Knowledge. From Research to Public Policy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hedlund, M. 2012. "Epigenetic Responsibility." *Medicine Studies* 3 (3): 171–183.
- Istvan, Z. 2013. *The Transhumanist Wager*. Lexington, Kentucky: Futurity Imagine Media.
- Juengst, E. T., J. R. Fishman, and M. L. McGowan. 2014. "Serving Epigenetics before Its Time." *Trends in Genetics* 30 (10): 427–429.
- Kamylnina, L. L., and N. P. Chernus'. 2020. "Upravleniye sakharnym diabetom 2-go tipa [Managing Type 2 Diabetes Mellitus]: vliyaniye urbanizatsii [The Impact of Urbanization]" [in Russian]. *Zdorov'ye megapolisa* [The Health of Megapolis] 2 (1): 76–88.
- Kirkpatrick, B. 2016. "3 Pioneering Epigenetic Labs Exploring the People and Discoveries that Transcend the Lab Walls." Whatisepigenetics. Accessed Mar. 7, 2022. <https://www.whatisep>

igenetics.com/3-pioneering-epigenetic-labs-exploring-the-people-and-discoveries-that-transcend-the-lab-walls.

Lindblom, C. E. 1959. "The Science of Muddling Through." *Public Administration Review* 19:79–88.

Philibert, R. A., N. Terry, and C. Erwin. 2014. "Methylation Array Data Can Simultaneously Identify Individuals and Convey Protected Health Information." *Clinical Epigenetics* 6.

Rothstein, M. A. 2013. "Epigenetic Exceptionalism." *Journal of Law, Medicine and Ethics* 41 (3): 733–736.

Tolwinski, K. 2013. "A New Genetics or an Epiphenomenon? Variations in the Discourse of Epigenetic Researchers." *New Genetics and Society* 32 (4): 366–384.