

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ТРОФИМОВ

Старший научный сотрудник,
Институт проблем развития науки
Российской академии наук,
Москва, Россия;
e-mail: n.trofimov@issras.ru



УДК 316.28

DOI 10.24411/2079-0910-2019-14006

К вопросу об экологии коммуникации: тройная спираль или инновации для человека

Современные общества сталкиваются с неопределенностью и экологическими рисками, которые не могут быть восприняты, оставаясь в пределах замкнутых социальных систем, таких, как, например, наука, политика и экономика. Даже организация сложных интерфейсов взаимодействия бизнеса, власти и исследовательских университетов не помогает справиться со своевременным поиском ответов на множасьщиеся экологические вызовы. В статье рассматриваются эти вызовы с позиции теории социальных систем и экологии коммуникации Н. Лумана. С помощью концепции «знания-власти» М. Фуко выдвинута гипотеза о том, что за дискурсами инновации и экономического роста стоит система науки и ее рациональность. В пользу этого говорит и то, что сопутствующая прогрессу и экономике истощения природных ресурсов перформативность самоутверждающихся и самоусиливающих дискурсов науки и инноваций все чаще воплощается в мысли о подобии природы технологиям. Это ли не путь к разочарованию иллюзией, согласно которой все проблемы общества могут быть решены благодаря упорядочиванию окружающего хаоса человеком-творцом с Научной помощью *ad infinitum*?

Ключевые слова: природоподобные технологии, антропоцен, Луман, функциональная дифференциация, перформативность, семиотика.

Введение. Эволюция общества: всеобщее нарастание неопределенности

Хотя мы живем в XXI в., считая себя детьми прогресса и цивилизации, вероятность всплеск варварства и распространения в обществе нежелательных инноваций в долгосрочной перспективе по-прежнему велика. Вероятно, она увеличивает по мере нарастания контингентности и двойной контингентности принимаемых

и сообщаемых решений (например, определение приоритетов), влияющих на будущее научно-технологического прогресса и устойчивого экономического роста. Вероятно, такая обусловленность прогресса также связана с не всегда отчетливым восприятием людьми социальных систем коммуникации и их роли в эволюции общества, опосредованно достигаемой приспособлением к окружающей среде путем внедрения и распространения значимых для общества новшеств.

Во введении мы рассмотрим разрастание неизведанного и неопределенность как обратную сторону углубления знания общества, сосредоточившись на том, что есть социальная система и почему функционально-дифференцированные общества сталкиваются с экологическими проблемами.

Во второй части статьи мы проанализируем риторику инновации, предположив, что на фоне кризисных явлений в экономике и дисфункций систем политики, науки и экономики, по всей видимости, все больше внимания уделяется технологическим инновациям, то есть замкнутой системе науки с присущим ей представлением об упорядоченности и бесконечным стремлением декомпозировать и заново рекомбинировать все и вся. Мы рассмотрим традиционные дискурсы, включая концепцию тройной спирали, чтобы затем взглянуть на них с позиции теории социальных систем и попытаться понять, как в основу этих дискурсов встраивается перформативный эффект, возвеличивающий науку — одну из сторон двуличия «знания-власти».

В заключение мы осветим прячущуюся за дискурсами тройной спирали иллюзию всевластия знания, основанную на вере в Науку и ее способность по волшебству решить все проблемы, допустив, что эта вера — всего лишь эффект перформативности, воплощающийся, например, в мысли о подобии природы технологиям и технологий природе, антропоцене и (био)политике углеродного атома.

Вместо решения острых социальных проблем, связанных с предвидением развития технологий, способного оказать неблагоприятное воздействие на экологию, включая самих людей, мы сталкиваемся повсюду с морализацией проблемы нарастающих экологических рисков. В своем труде «Экологическая коммуникация» Н. Луман говорит о разрастании сферы неизведанного и о внутренне присущей этому неизведанному (в силу новизны) неопределенности как о следствии углубления научного познания мироустройства [Luhmann, 1989]. При этом, удивительным образом, несмотря на давние представления людей о среде как о мирозерцании — особом мире восприятия и действия (Umwelt), лишь несколько десятков лет назад получила развитие оживленная дискуссия об экологии и экологических рисках общества как об окружении системы. Однако, следуя бэконовско-картезианской традиции, рациональность научного познания окружающего мира поглощена эмпирическими фактами и различными комбинациями более или менее конвенциональных теорий и методов. Наряду с непоколебимой верой в потенциал науки эти предпосылки выливаются в неспособность адекватного реагирования на экологические угрозы и этические суждения об отношении системы к экологии, что, по утверждению Лумана, говорит о возрастающем и тшкетном спросе на новую этику эволюции [Luhmann, 1993].

Основа морализма — антропоцентризм. Даже угроза не контролируемого людьми распространения технологий искусственного интеллекта рассматривается сквозь призму меры всех вещей — человека. Например, всякий раз, когда мы говорим о получении выгоды с помощью автоматизации различных процессов

управления от производства и маркетинга до менеджмента финансовых потоков, мы воспринимаем такую выгоду в терминах экономического роста, направленного на повышение благосостояния людей, будь то нации или некие социальные группы. В то же время принципы организации самих технологий цифровой экономики так же далеки от морали, как кинообраз робота от воплощения искусственного интеллекта, например, в банковской сфере. Говоря о том, как именно различные технологии Интернета воплощаются в форме значимых для общества инноваций, мы вплотную подходим к вопросу об экологии различных, но взаимосвязанных функциональных подсистем, образующих каркас современных обществ, слепых перед лицом назревших экологических угроз.

В предлагаемой статье термин «экология» используется исключительно в контексте экологии коммуникации Лумана. Важно отметить, что с точки зрения теории социальных систем под «экологией» понимается триединство окружения системы, рефлексии на предмет окружения и эффектов его влияния на систему, а также «глубинные» субъект-объектные вопросы реагирования на воспринимаемые в условиях контингентности экологические риски в разрезах среды системы и ее подсистем, включая людей.

Для понимания терминов-синонимов «экология» и «окружение» («окружающий мир») в дальнейшем необходимо также ввести различие между внешним и внутренним окружением системы, то есть, ее средой: если к внешнему окружению (экологии) общества относятся системы, отличные от социальных, например системы психики, то в том случае, когда под окружением понимается редукция коммуникации к действию внутри самой системы, как это происходит, например, в случае с «действиями, произведенными в отношении рынка»¹ [Luhmann, 1995, p. 180], мы говорим о среде самой системы. Несмотря на то что для теории систем этот терминологический нюанс не нарушает принцип разграничения системы и окружения как системы-в-окружении, он важен в контексте обсуждаемых в этой статье вопросов, так как позволяет акцентировать комплексность организации самой системы, касающуюся выстраивания функционально дифференцированных подсистем.

«Подверженность самостоятельно произведенным экологическим угрозам остается в контексте возможностей эволюции. <...> С точки зрения долгосрочной перспективы эволюция касается достижения “экологических балансов”. Но это всего лишь означает, что системы, которые сами последовательно подвергают себя экологическим угрозам, исчезают» [Luhmann, 1989, p. 14].

Сложность окружения системы лишь частично (редуцированно) отображается в процессе дифференциации ее компонентов. Луман подчеркивает обособленность и организационную замкнутость системы, что проявляется в вычерчивании границы со всем, что не есть система, — окружением. Более того, система автономно определяет свои границы. Это означает также, что она может реагировать на окружение только в соответствии со свойственным ей (эндогенным) способом оперирования. Тем самым отвергается идея Т. Парсонса о взаимопроникновении различных систем, например личности (человека) и общества. Полемизируя с общей теорией систем Л. фон Берталанфи, Луман уточняет, что несмотря на способность открытых (термодинамических) систем входить в состояние обмена с внешней средой (окру-

¹ Если понимать рынок как что-то внешнее по отношению, например, к прибыльной организации.

жением), они все же обеспечивают свою автономность посредством структурного регулирования.

«Было бы несправедливо сказать, что социология совсем это не учитывает <...>. Например, исследования в сфере социологии организаций, подчеркивающие отношение организаций к среде, были успешными. Но здесь среда всегда означает что-то внутренне присущее обществу, например рынки или технологические инновации, другими словами — само общество» [Luhmann, 1989, p. 4].

Таким образом, Луман критикует не только моральный подтекст распространенных представлений об «открытых» рынках или инновациях, но и ставит под сомнение сам принцип «открытости»: то, что называется средой, может быть разнообразностью системы.

Чтобы отразить способ оперирования системы в контексте ее среды, необходимо ввести различие между наблюдением первого порядка, присущим акторам, и наблюдением второго порядка, присущим некоему стороннему наблюдателю, в котором проявляется отношение наблюдения второго порядка к перформации (автономному действию) системы (сопряженному с операцией репрезентации).

«В то время как актер находит причины к действию, в первую очередь, исходя из самой ситуации, наблюдатель видит актера-в-ситуации, ищет различия в интерпретации ситуации различными актерами и совершает атрибуцию, в первую очередь, в терминах персональных характеристик акторов. Соответственно, социология всегда занималась актерами, которые уже знали, почему они действовали и, следовательно, должна была обосновать некий дополнительный, трансцендентный <...> интерес (*Erkenntnisinteresse*). Во всех этих случаях началом должно стать — и это составляет инновацию по сравнению с наивной верой в науку — принятие того факта, что наблюдение второго порядка с его теоретическим аппаратом возможно лишь только в качестве перформации структурированного Аутопойесиса, то есть оно не является “объективно лучшим” знанием, но всего лишь отличным знанием, которое выдает себя за лучшее» [Luhmann, 1989, p. 25].

Перформация системы заключается в семиозисе, то есть в трансляции смыслов и собственных значений системы (*eigenvalues*), конденсация, рекурсивность и устойчивое повторяющееся воспроизведение которых становятся возможными вследствие заложенной в ходе эволюции аутопойетических систем способности к самоорганизации во всех своих элементах. Аутопойесис не предполагает «заботу» об экологии: система не уделяет внимания окружению до тех пор, пока это «окружение» не начинает рефлексивно отображаться внутри самой системы как система-в-окружении, влияющая на операции самой системы.

Важно подчеркнуть, что социальная система целиком и полностью состоит из коммуникаций. Отказ от антропоцентризма — неочевидная аксиома теории Лумана, нередко вызывающая неприятие, поскольку людям отводится второстепенная роль медиумов наряду с другими медиумами, к числу которых относятся, например, книги или Интернет. Действительно, если мы представим себе некую систему, которая олицетворяет собой общество, то мы должны будем одновременно представить самих себя сторонними наблюдателями такой системы, что подразумевает в кибернетике второго порядка выход за пределы традиционной субъект-объектной схемы наблюдения. Мы оказываемся, таким образом, брошенными в начальное условие парадокса наблюдения [Roth, 2017], исключаящего, например,

возможность синхронного различения операций общества в данный момент времени и онтическое постижение созерцания этого же различения.

Социальные системы довлеют над обществом, их влияние на общество превосходит влияние всех других известных типов систем, включая системы психики. Это не означает, что не существует иных способов восприятия и осмысления значимой информации вне языковой коммуникации. Однако подобно тому, как коммуникация — усилитель селективности в отношении опыта, являющегося редукцией суммы воспринимаемых впечатлений, указывающих на чувственность восприятия, язык — усилитель селективности в отношении коммуникации [Henkel, 2016]. Именно посредством языка конструируются различные паттерны, определяющие горизонт возможностей, что особенно важно с точки зрения адаптации и распространения значимых для эволюции общества новшеств.

Как оперирует система? Она оркеструет несметное многоголосье триединых вхождений в коммуникацию (коммуникативных случаев) [Lenartowicz, 2017]:

- 1) в информационном поле это различие между обозначенной и необозначенной сторонами различия, то есть разграничение между выбранной и невыбранной информацией, при этом необозначенная сторона становится сопряженной возможностью для последующих (повторных) вхождений;
- 2) в сфере выражения коммуникации — это различие между означающим, выбранным в качестве носителя информации, и означаемым, при этом означающее может стать исходным звеном для выражения нового означаемого в последующих вхождениях;
- 3) в сфере понимания — это различие знака и его значения и смыслового контекста сообщения, при этом смысловой контекст укрепляется посредством понимания знака и может стать источником для понимания новых значений и их переосмысления при последующих вхождениях.

Что представляет собой среда социальной системы? Для более наглядного понимания можно с осторожностью применить метафору описания генетической системы и ее среды. Например, если представить живую клетку городом, «населенным» молекулами-артефактами, то протеины являются объектами, гены — инструкциями, а рибосомные РНК — «исполнителями» объектов и инструкций, то есть людьми [Barbieri, 2008].

В случае с социальными системами среда также состоит из трех разрезов [Lenartowicz, 2017].

Во-первых, это разрез отнесения к чему-либо — пассивный разрез, представляющий собой что-либо, на что указывается (что выбирается), либо что конструируется в процессе коммуникации, — своего рода карта различных объектов и конструктов или их селекций, в операции репрезентации которых проявляется активность системы [Lenartowicz, 2017]. Одна из функций семиозиса состоит в картировании объекта, то есть ментальный знак чего-либо и ментальное значение чего-либо никогда не являются внутренне присущим свойством мыслимого объекта. Это нечто, что разум может отнести к ментальному объекту и что он может у него забрать. Можно сказать, что кодировщик — агент семиозиса, а знаки и значения — его инструменты-объекты. Аналогичным образом в генетических системах линейная последовательность кодонов лишена смысла вне процесса кодирования.

Во-вторых, это активный разрез отнесений к другим вхождениям в коммуникацию — отнесений, которые относятся к системе как к означаемому или же, напро-

тив, с которыми соотносится система (посредством «инструкций», транслирующих собственные значения). Таким образом, действующим элементом («инструктором») этого разреза выступает система-кодировщик [Lenartowicz, 2017].

В-третьих, это «исполнители», то есть люди и другие «катализаторы» системы, например, программные агенты, искусственные алгоритмы или молекулярные машины. Этот разрез также активный, его действующими элементами в привычном понимании являются люди, своими действиями поддерживающие систему [Lenartowicz, 2017].

Для выживания системе необходимо повторное воспроизведение установленных коммуникативных соединений-вхождений таким образом, чтобы были сформированы и действовали устойчивые паттерны коммуникации, то есть превалирующие над альтернативами последовательности вхождений в схожих условиях [Lenartowicz, 2017].

В то же время для социальных систем, увековечивающих коммуникации при помощи социальной памяти посредством написания, печати или оцифровки текста в Интернете, в определенных ситуациях важнее внутренняя целостность системы, нежели ничем не нарушенная внешняя протяженность и экспансия элементов системы. Каждая увековеченная в памяти коммуникация может повториться спустя десятилетия и столетия.

Чтобы усилить устойчивые паттерны коммуникации социальные системы умело дирижируют многоголосьем первого разреза (отнесения к чему-либо), представляя несметные множества комбинаций символически сконструированных топологий и разграничений. Так они определяют окно возможных действий, ограничивающее сознание людей и их самих в том, что, почему, как и зачем им следовало бы вести коммуникацию и как эту коммуникацию следовало бы понимать [Lenartowicz, 2017].

Всякая социальная система нуждается в социальной памяти, и никакая социальная система не способна без нее существовать. Основная функция памяти — забвение: запоминание чего бы то ни было связано с селективными операциями, которые позволяют вспомнить лишь очень небольшое из тех нюансов и обстоятельств, которые были первоначально отсечены в процессе запоминания. Память — фильтр, расположенный на интерфейсе прошлого и будущего [Roth et al., 2017].

«...функция памяти относится к различиям; или, вернее, к указанию чего-либо в противоположность чему-либо еще. Память оперирует с тем, что было успешно обозначено, и стремится забывать обратную сторону различия. Хотя она также способна маркировать различия как формы, например, различие между добром и злом, все же впоследствии она стремится забывать то, от чего было отличено данное различие. Своеобразие такой дискриминации, присущей схеме воспоминания / забвения, не в последнюю очередь детерминировано языком и, следовательно, является характеристикой социальных систем» [Luhmann, 2012, p. 351].

Каждое общество в своем временном измерении определяется формой этого фильтра. Ключевой вопрос сводится к следующему: какие различия данное общество вычерчивает в том или ином медиуме, чтобы управлять своей собственной историей? Ответ на этот вопрос лежит в сфере культуры. Культура — то, каким образом общество осуществляет функцию фильтрации в различных медиумах [Roth et al., 2017].

Эволюция общества на протяжении тысячелетий была связана с инновациями, то есть с новшествами, которые изменяли приспособленность общества

к окружению — в лучшую или худшую сторону. Культура и традиции позволяли обществу противостоять неконтролируемому «наплыву» изменений. Культура, в противовес соблазну неизведанного и веяниям перемен, — препятствие на пути осмысления того, что можно было бы осуществить вместо чего-то привычного. В этом смысле инновации не являются чем-то «новым». Они были всегда. Но, возможно, сейчас мы наблюдаем всплеск непонятого, неизведанного, нового вследствие того, что объем *знания* общества увеличивается. Не связан ли этот бум с тем, что привычные для эволюции общества новшества призваны теперь справляться с нарастающим по экспоненте числом новых, ранее неизведанных, зачастую мнимых вызовов и угроз со стороны окружения в среде оперирования одной единственной системы — науки? Не приведет ли это по нарастанию к образованию снежного кома, создающего угрозу схода лавины контингентных инновационных «решений» старых проблем? Заметим, что «каждая решенная проблема ведет к возникновению новых вызовов, причем часто более существенных и сложных, чем предыдущие» [Абалкин, 2000, с. 29].

Ситуация усложняется, если учесть, что угрозы, существующие в окружении, отображаются в разрезах среды системы, с одной стороны, в редуцированном виде, с другой стороны, в форме парадоксов самореференции, свойственных аутопойетическим системам². Например, в контексте функциональной подсистемы науки такая парадоксальность заключается в дискретно бесконечной способности нового описания — «описания *ad infinitum*» [Luhmann, 1989, p. 80], то есть в умножении проблем, требующих решения.

«Все новое должно быть освобождено от подозрения в исключительности или ложности. Это происходит путем невероятного, культурно-исторического предпочтения инновации, то есть любопытства (*curiositas*), которое само должно быть проверено и стандартизировано, то есть должно обрести свои границы в пределах самого себя (резонанс), а не в своих объектах. Все можно подвергнуть критическому рассмотрению. Подобным образом, научный анализ служит умножению проблем, а не их решению. Он берет начало в проблеме, которая решена, либо в проблеме, у которой есть шанс быть решенной, и следует дальше» [Luhmann, 1989, p. 78].

Самореференция строится на самонаблюдении системы. На практике это означает, что всякая операция внутри системы доступна для наблюдения различным ее элементам. Однако, выстраивая горизонт возможностей (коммуникативных альтернатив) для заданного (конечного) набора условий оперирования, система сохраняет способность генерировать бесконечные репрезентации целостности собственных элементов, оставляя за собой привилегию форматирования всяких проявлений дифференциации, способных подорвать те исходные элементы, которые обеспечивают целостность ее операций, то есть ее собственные значения (*eigenvalues*). Следовательно, все новое начинает цениться само по себе, словно «право первой ночи» на первооткрытие всего и вся. Конструирование будущих изменений на базе прошлых также описывается в терминах чего-то нового — например, нового технологического уклада на основе промышленного Интернета.

² Луман использует термин «резонанс» для описания структурного спаривания элементов системы с окружением, выступающего средством селективности. Следствием такой реверберации является частичное отображение окружения элементами системы и самой системой в ее целостности.

В этих условиях контингентность любой инновации обуславливается тем, что наблюдение изменения привычных операций различных функциональных систем, таких как, например, наука, касается, с одной стороны, вероятности адаптации (перестройки) встроенных в эти операции планов, прогнозов (ожиданий) или программ, а, с другой стороны, вероятности непредсказуемых, скачкообразных, взрывных эффектов, оказывающих влияние на все общество. Редундантность (избыточность) операций системы позволяет генерировать такие эффекты. Турбулентные изменения могут происходить вне зависимости от того, улучшилась ли приспособленность системы к окружению в результате самой этой инновации и какие критерии оценки этого «улучшения» были заранее выбраны: например, научные или религиозные. Нередко незначительное изменение в репрезентации одной функциональной системы ведет к неоправданно гипертрофированному раздуванию новшества в среде оперирования других систем. Например, незначительное с научной точки зрения «открытие» может привести к медийному хайпу и всплеску продаж лекарства, медицинские свойства и противопоказания которого плохо изучены.

Эволюция управления новым в обществе — рефлексивной системе коммуникации, основная операция которой постоянно вынуждает его наблюдать самое себя, строится на пройденном пути, отмеченном выбранными рефлексивными поворотами и процессами дифференциации.

Еще архаичные общества обладали культурой, то есть социальной памятью, способной сортировать более или менее осозаемые объекты и их начертания в медиуме устной речи. Рефлексивный поворот в восприятии культуры пришел с эпохой Просвещения, когда проявилась способность общества к различению природы и культуры и различных культур. Совсем недавно появилась рефлексия на тему экологии. Пришло осознание, казалось бы, простой вещи: общество не только влияет на свое (природное) окружение, но и само это окружение также влияет на него.

Четыре базовые формы социальной дифференциации также связаны с различными стадиями эволюции общества, влияющими на культуру организации и реорганизации социальной памяти: сегментация превалировала в устных обществах, во времена неолита наметились процессы централизации, за которыми последовала стратификация, и, наконец, самой поздней формой дифференциации стала функциональная дифференциация [Roth et al., 2017]. Отношение системы к окружению регулируется экзогенной селективностью структурных изменений (Луман подчеркивает избирательность закрепления всякой структуры во времени) и эндогенной вариацией системы, включая ее усложнение посредством выполнения дифференцированных функций.

В функционально дифференцированных обществах различные группы влияния стремятся утвердить свои корыстные интересы посредством «гиперинфляции» соответствующих дискурсов, усиливающих идентифицированные ранее «успешные» коммуникативные паттерны и перформативные эффекты [Рот, Трофимов, Мкртчян, 2018], в среде различных функциональных подсистем: политики, экономики, науки, искусства, религии, образования, медиа, права, медицины, спорта [Roth, Schütz, 2015].

«Поскольку все функции должны выполняться <...>, само общество не может отдать функциональное предпочтение одной из них; оно сталкивается с необходимостью использовать второй уровень выстраивания подсистем для институционализации примата той или иной специальной функции для заданного набора

отношений 'система / среда'. Наиболее заметными примерами являются политическая функция обеспечения коллективно обязывающих решений, экономическая функция обеспечения удовлетворения потребностей в свете расширяющихся временных горизонтов, а также религиозная функция интерпретации непостижимого» [Luhmann, 1977, p. 35].

Противоречия, парадоксы, несовместимость и разнонаправленные векторы развития этих подсистем становятся условием существования людей и обществ, способствуя появлению таких крайне нежелательных эффектов, как неопределенность, неспособность быстро и адекватно реагировать на угрозы, подталкивая их одновременно к противоборствующим сценариям будущего с крайностями, которые варьируются от религиозного фундаментализма до тотальной «демократии» из сочинений Дж. Оруэлла.

Что, если в сценариях будущего ко-эволюции людей и социальных систем будут доминировать предначертания прошлого дискурсов об инновациях с перформативным эффектом, возвеличивающим науку, и слепой верой во всемогущество технологий? Во второй части статьи мы рассмотрим, как эта вера связана с концепциями инновационной экономики и тройной спирали и как проявляются риски «инновационного» сценария развития с позиции теории социальных систем, (пред)полагая, что двойная контингентность восприятия и коммуникации инноваций в значительно большей степени не(пред)определенный процесс, чем это обычно (пред)полагается.

Риторика инноваций и взгляд на нее с позиции теории социальных систем

Прежде чем взглянуть на инновации сквозь призму теории социальных систем, мы рассмотрим традиционные представления об инновационной деятельности, восходя к концепции тройной спирали.

Конструкты инновации прочно встроены в различные дискурсы, включая инновационные системы [Lundvall, 1992], кластеры [Портер, 2003] и экосистемы [Gomes, 2016], теорию диффузии инноваций, концепты инновационной экономики и влияния инноваций на экономический рост [Abramovitz, David, 2000] и множество дефиниций культурных, социальных, подрывных, радикальных и даже открытых инноваций.

Общим местом стало признание того, что современные академические институты существуют в условиях более жесткой конкуренции, чем во времена Р. Мертона. Их миссия охватывает все больше направлений, не ограничивающихся наукой. Подчеркивается влияние этих институций на развитие промышленности, при этом акцент ставится на влияние динамики знаний на способы защиты интеллектуального капитала и новые организационные формы производства знаний, включая, например, технопарки, научные сети, ведущие к партнерству науки и бизнеса. Выстраивание экосистемы из множества сетевых взаимодействий позиционируется решающим условием роста компаний. Это настолько важно, что развитый социальный капитал компаний характеризуется не иначе как множество сетевых взаимодействий с особым акцентом на кооперацию в сфере исследований и разработок.

Даже если в ряде случаев результаты научной деятельности академических институций воспринимаются как менее технологичные и более социально ориентированные, на практике эти институции по-прежнему играют главную роль в производстве знания. Например, некоторые исследователи подчеркивают первостепенное значение фактора «science-push», рассматривая углубление взаимодействия университетов и промышленных компаний [Schmoch, 2007]. Указывается также на возрастающий интерес бизнеса к достижениям университетской науки на примере интерактивной модели с обратными связями, описывающими реакцию исследовательских университетов и фундаментальной науки на деятельность промышленности в сфере прикладных исследований. В этой модели поисковые исследования, инновации и их диффузия осуществляются параллельно и вклад фундаментальной науки оказывается *определяющим*. Важность подхода «science-push» легко доказать всякий раз, когда слабые результаты в сфере науки и технологий становятся причиной провала в ходе коммерциализации «перспективных» инновационных решений, делая их бесперспективными.

Хотя много времени прошло с утверждения Мертона о ключевом значении фундамента «чистой науки», сегодня по-прежнему есть причины, чтобы вновь утверждать, что именно исследовательские университеты и государственные научные организации (так называемые академические институции) являются основным источником научных открытий и достижений [Trofimov, 2009]. Как правило, бизнес охотнее идет на сотрудничество с академическими институциями, если есть шанс получения значимых научных результатов. «Возвращение» принципа «science-push», вероятно, является в некоторой степени следствием ошибочной интерпретации выводов концепции *Mode 2* и парадигмы постнормальной науки [Trofimov, 2009]. Можно предположить, что *Mode 1* появился вслед за *Mode 2* [Etzkowitz, Leydesdorff, 2000], и что, вероятно, такой способ институционализации науки в форме обособленных дисциплин появился в ответ на несомненный успех послевоенной физики, например, ядерных технологий.

Взаимодействия науки, бизнеса и государства не происходят безболезненно. Отмечается множество *дисфункций*. Например, академические институции чувствительны к балансу софинансирования расходов на НИОКР со стороны бизнеса и государства. Хотя инвестиции промышленных компаний способны дать толчок к бурному росту инновационных решений, предлагаемых этими институциями, в то же время слишком большие объемы финансирования НИОКР промышленностью способны подорвать инновационный потенциал академических институций, переориентируя их на краткосрочные, поступательные инновации и узкоспециализированные прикладные исследования.

В результате взаимодействий компаний и академических институций нередко сокращается объем патентования открытий, а компании, как следствие, предлагают рынку меньше ценных продуктов. В «трагедии антиобщин» препятствия, способные заставить компании отказаться от вкладывания ресурсов в более выгодные проекты в пользу менее выгодных с меньшим числом лицензионных барьеров, объясняются снижением качества НИОКР вследствие ограничения доступа к базовым знаниям (*background knowledge*) [Caulfield et al., 2006].

Нелинейность и высокая скорость изменения отношений власти, академических институций и промышленности, находящихся в более широком социальном контексте, придали импульс развитию новой парадигмы *эволюционной экономии*

ки — модели тройной спирали [Leydesdorff, Meyer, 2006]. Эта модель преподносится в качестве подтверждения важности нетехнологических аспектов инновационного процесса, постулирующего интеграцию усилий государственного, частного и академического секторов вдоль умозрительной тройной спирали устойчивых паттернов связей, возникающих на разных стадиях и интерфейсах инновационного процесса [Etzkowitz, Leydesdorff, 1995]. Несмотря на ее абстрактность, отмечается эвристическая ценность этой модели, демонстрирующей наличие связей между различными институциональными средами, которые ранее полагались как независимые или статически наложенные друг на друга структуры. Подчеркивается, что тройная спираль имеет дело с системами, которые эволюционируют быстрее, чем сами эти изменения могут быть оценены *ex post* [Leydesdorff, Van den Besselaar, 1997].

Эволюция в условиях неопределенности также связана с амбивалентностью начальных условий. С одной стороны, начальные условия, заданные в высшей степени пререструктурированной средой, позволяют отбирать системы с «наилучшим» проявлением собственной эндогенной динамики [Avnimelech, Teubal, 2006], что ведет к повышению уровня их варьирования или дифференциации. С другой стороны, процессы вариации, предположительно, также ведут к дерегуляции среды, что по цепочке способно привести к непредсказуемому хаосу и дисфункциям, несмотря на упорядоченные структурные связи. При этом для возникновения неопределенности в окружении системы важнее временные отношения, нежели упорядочивание и усложнение зафиксированных связей. Дихотомия начальных (статических) условий и эндогенной / экзогенной динамики систем тройной спирали в контексте инновационного развития описывается так:

«Наблюдаемая упорядоченность информирует нас о начальных (исторических) условиях или, иначе говоря, о путях (маршрутах), выбранных эволюционирующей системой до сих пор. Однако рефлексивная спецификация эволюционной динамики в терминах осуществляющей селекцию среды может позволить нам предложить усовершенствования в терминах оперирующих механизмов. Как эти три источника вариации могли бы предположительно оперировать в качестве селективных сред друг для друга, и при каких условиях термины их взаимодействия могли бы быть использованы для инноваций?» [Leydesdorff, Meyer, 2006, p. 1445]

Предполагается, что селективные среды действуют как социальные конструкты. Переход из одного обозримого состояния в другое понимается как умение управлять дискурсами на интерфейсах селективных сред с целью обеспечения внедрения важнейших стволовых инноваций, таких как информационные и коммуникационные технологии. Подчеркивается, что вся структура связей промышленности, власти и академических институций гораздо более хрупкая, чем можно было бы ожидать от системы, оперирующей со встроенными конструктами, которые она воспроизводит по мере того, как сама система подвергается реконструкции (с оглядкой на прошлые приспособления к среде). Для преодоления неопределенности в этих переходных фазах говорится о необходимости построения множества возможных сценариев, реализация каждого из которых может быть устойчивым образом поддержана.

Все же иногда ставится вопрос о том, что несмотря на достаточное число свидетельств власти технологий, вероятно, нельзя утверждать, что их влияние «решает» все и что их влияние на внедрение нетехнологических инноваций носит односторонний характер. Как существующие социально-экономические структуры,

социальные и культурные инновации могут выкраивать будущее технологических прорывов? Форсайт как преднамеренное действие по конструированию будущего также учитывает восприятие обществом технологий. Их последствия рассматриваются с точки зрения управления социально-экономическими изменениями [OECD, 2001]. В качестве примера можно привести то, как бизнес-модели, организационные и рыночные структуры, а также корпоративная культура подвергаются воздействию инноваций в сфере телекоммуникаций, включая то, каким образом те или иные социальные последствия новых технологий учитываются при разработке соответствующих политических рамок [OECD, 1999].

Анализируя выдержки вышеприведенных популярных дискурсов, трудно удержаться от впечатления, что несмотря на все утверждения о том, что определение приоритетов в современных обществах не полностью обусловлено состоянием развития технологий и что технологические, политические и экономические факторы не являются единственными детерминантами определения вектора «развития», мы вновь и вновь возвращаемся к дискурсам тройной спирали власти, экономики и, прежде всего, науки и технологий.

Действительно, начинает казаться, что инновации «выполняют функцию нервной системы организации <...> (А)даптация к быстро эволюционирующим средам должна включать подходы к развитию некоего подобия внешней нервной системы, ответственной за стратегии *ad hoc*. <...> Предпринимательская деятельность может быть усовершенствована посредством консолидации социального капитала и продвижения превосходства в исследованиях и разработках» [Trofimov, 2009, p. 147]. Таким образом, во главу угла ставится условие самоорганизации организаций путем достижения технологического превосходства посредством инноваций.

Завершая анализ популярных дискурсов инновации, постараемся взглянуть на пресловутые инновации сквозь призму теории социальных систем. Сначала рассмотрим одно из распространенных определений инновации:

«Инновация — использование результатов интеллектуальной деятельности для создания новой или усовершенствованной продукции, для выполнения (оказания) новых либо улучшенных работ (услуг) или внедрения новых (улучшенных) способов их производства (выполнения, оказания)» [Миндели, Остапок, Кошкарева, 2017].

Парадоксальность или, вернее, тавтология в определении инновации неувидительна. С одной стороны, инновация понимается на уровне здравого смысла как внедрение того или иного технологического или социального новшества. С другой стороны, инновация — что-то лучшее, что-то усовершенствованное, при этом это «лучшее» по определению основывается на новом способе применения ранее полученных результатов интеллектуальной деятельности. Таким образом, инновация опирается на что-то уже известное как на некий полученный задел, уходя корнями в прошлое.

Нередко инновации становятся возможными благодаря новому «рождению» изобретений, которые существовали на протяжении десятилетий или даже столетий, как в случае с изобретением 3-d-принтеров, технология печати которых до недавнего времени воспринималась как средство (устройство) для производства чего-либо, а не как новая среда самого производства [Roth, 2018]. Напротив, среду аддитивных технологий можно представить в форме окружения привычных средств производства, связанных воедино, например, Интернетом вещей. Этот ретроспективный взгляд подтверждает, что основу инноваций в мире техники составляют

различные комбинации теорий и методов, позволяющие не решить, но сгенерировать неисчислимо множество новых научных проблем [Merton, 1959].

Однако, несмотря на навязчивые стереотипы мышления, мы не знаем, говоря об инновационной экономике, что есть инновация и каково значение инновации в долгосрочной перспективе для производства общественного блага и эволюции общества. Более того, мы не знаем, является ли каждая конкретная инновация чем-то положительным или чем-то отрицательным, например, в контексте устойчивого развития экономики, необходимого, в конечном счете, для увеличения благосостояния людей, социальных групп или наций. Теоретически инновация вполне может быть некоей обновленной версией ставшего традиционным продукта, которая работает хуже и стоит дороже, быстрее выходит из строя и сильнее вредит здоровью, но благодаря которой себестоимость производства самого продукта удалось сократить. В таком случае предполагается, что рыночные механизмы способны сами «отсеять» такую «улучшенную» инновационную продукцию благодаря конкуренции.

Но есть более сложные аспекты. Как было отмечено ранее, эволюция при помощи инноваций — не новое явление: общество всегда прибегало к изменениям, ведущим к лучшей / худшей самоорганизации и адаптации к окружению еще задолго до появления современной системы науки, с которой сегодня связано восприятие, пожалуй, самого влиятельного подвида изменений — технологических инноваций. Эти аспекты связаны с разрастанием сферы неизведанного и, следовательно, с дополнительной неопределенностью, отражающейся в среде подсистемы науки. Эту неопределенность, казалось бы, можно преодолеть *ad hoc*, упорядочивая хаос путем исследования рынка или с помощью построения сценариев Форсайта, в том числе поощряя восприимчивость людей к инновациям.

Но есть и еще более сложный аспект социальной эволюции как суммы накопленных, пройденных судьбоносных для общества инновационных решений в пользу чего бы то ни было «нового» в контексте окружения социальной системы коммуникации. Любая инновация также связана с двойной контингентностью выбора того или иного «заданного» пути или приоритета государственного, научно-технологического, экономического развития в ущерб множеству альтернативных путей и приоритетов, что в силу (пред)определенности такого «выбранного» вектора в сумме с неопределенностью³, вызванной окружением, может привести по инерции совсем не к тем целям и ожиданиям, которые люди хотели бы видеть: вместо увеличения благосостояния и повышения уровня и качества жизни — рецессия и кризис, вместо ожидания роста — ощущение стагнации и обеднения, вместо всеобщего блага — экзистенциальные проблемы и возвращение онтического, онтологического и деонтологического вопроса «что / кто / зачем есть человек?» В таком контексте инновации становятся фактором неопределенности и экологических

³ Неопределенность воспринимается внутри системы как определенная угроза. Например, риск сбоя операций системы в связи с возможной утечкой радиации связан с определенным критерием реагирования на этот риск, включая критерии оценки самого этого риска. С другой стороны, возможное влияние радиоактивных частиц на баланс природных элементов в кругообороте веществ биосферы Земли — неопределенная неопределенность для системы. То есть, определенное изменение состояния природы (в том числе в ответ на действия системы) составляют неопределенность в ракурсе восприятия системой окружения.

угроз безотносительно к моральному контексту их дискурсивной рекламы или антирекламы и попыток науки упорядочить окружающий хаос.

«Для анализа проблемы подверженности экологическим угрозам с требуемой строгостью, кибернетика второго порядка должна быть принята за точку отсчета. Если бы начальной точкой была некая “объективно” данная реальность, которая во времени своего существования была, по-прежнему, полна сюрпризов и неизвестных качеств, тогда единственным открытым к обсуждению вопросом было бы усовершенствование науки таким образом, чтобы она могла познать реальность лучше. Но тогда отношения других систем к их среде <...> не были бы должным образом осознаны. Даже наука не была бы в состоянии понять, почему со своим “лучшим” знанием она часто не находит отклика внутри общества, потому что-то, что она узнает — ее лучшее знание — не имело бы никакой ценности в качестве реальности в среде других систем или в лучшем случае оставалось бы научной теорией для них» [Luhmann, 1989, p. 26].

Любому новшеству, понимаемому как усовершенствование чего-либо на благо общества, включая, например, «усовершенствование по сравнению со старым, несовершенным способом полива дерева свободю кровью тиранов» [Luhmann, 1989, p. 26], должно предшествовать новое восприятие наблюдения за тем, как различные дифференцированные системы общества оперируют, поскольку, в противном случае, все предлагаемые инновационные способы решения старых проблем не выходят за рамки наблюдения собственной среды замкнутой системы, как в случае с «древом».

«В этих условиях идея о том, что следовало бы достичь рационального консенсуса, быстро становится тривиальной» [Luhmann, 1989, p. 27].

В то же время устоявшиеся дискурсы инновации в духе концепции тройной спирали акцентируют именно важность рационализации обособленных систем политики, науки и экономики, выступающих в роли селективных сред друг для друга. Однако принципиальная несоизмеримость отдельных функциональных систем и отсутствие предопределенности их эволюции, позволяет также предположить, что инновации в образовании, религии или, например, искусстве не менее значимы для гармоничного развития общества и его институтов, чем привычные технологические инновации для цифровой экономики. Победное шествие дискурсов тройной спирали вряд ли способно противостоять неугасимому пламени неопределенности, а скорее, лишь добавляет масла в огонь.

Кульминацией нарастающей неопределенности, отражающейся на способности общества реагировать на экологические риски, по всей видимости, стала вера в то, что порождение еще большего числа «научных решений» проблем общества, способно, в конечном итоге, продлить до бесконечности вектор прогресса технологий. В основу проанализированных нами дискурсов тройной спирали, вероятно, встроен перформативный эффект, который закликивает всевозможные способы решения проблемы неопределенности, связанной с разрастающейся сферой новшеств, на замкнутой системе науки и различных способах применения технологий для обеспечения политико-экономических интересов. Выступает ли система науки служанкой или серым кардиналом тандема «знания-власти» в дискурсах об инновациях?

Заключение. Иллюзия технократии и финальное разочарование

Сегодня идеалы рациональности эпохи Просвещения прочно укоренились в распространяющихся дискурсах о «зеленых» инновациях и природоподобных технологиях (*life-technologies*) как об очередной попытке человека «заимствовать у природы идеи для реализации своих амбиций в сфере технологического развития» [Клюшников, 2018] и антропоцене как об очередной геологической эпохе, в которой человек «делает» природу [Hamilton, 2016]. Экстраполяция этих дискурсов на все общественные процессы связана со стиранием социальной памяти, различающей то, от чего изначально были отличены такие идеалы как формы. Люди также не в состоянии оценить течение во времени и скорость изменения постоянно мутирующих репрезентаций встроенных дискурсов, даже прибегая к практике деконструкции таких сложных построений и констелляций. Разумеется, с точки зрения экологии коммуникации следует с осторожностью и иронией относиться к таким заявлениям, как вхождение человечества в новую завершающую геологическую эпоху с громким названием антропоцен.

Анализируя представления об антропоцене, можно увидеть различные отражения «знания-власти», воплощенные, например, в «тройной спирали» симбиоза систем политики, науки и экономики или в концепции (био)политики на базе атома углерода, признанного ключевой энергетической единицей и движущей силой экономики и прогресса [Hamilton, 2016]. Этот симбиоз усиливает Триумvirат политики либерализации возрастающей потребности в энергоресурсах, экономики истощения и науки и технологий добычи и использования этих ресурсов. Роль экономики здесь, вероятно, преувеличена. Тем не менее достойны похвалы попытки экономической «науки» пристроиться «третьим лишним» и подменить эти конструкты и все общество целиком собой с присущей ей всепоглощающей дискурсивной способностью [Pot, Трофимов, Мкртчян, 2018], включая «заботу» о «зеленом» росте и «экологии». Всякий раз полагая эти конструкты в качестве нашего реального первичного окружения, мы стремимся не замечать присутствие социальных систем и их экологию. Так мы внимаем привычке не замечать превращения людей в «углеродного человека», пытающегося усидеть на нефтяной игле.

Возможно, причиной тому стала фетишизация науки как спасительной добродетели. Н. Тесла, стоявший у истоков технологий передачи энергии и информации на дальние расстояния [Трофимов, Пиния, 2015], говоря о Земле, «несущейся через вечную ночь» [Tesla, 1900, p. 210], представлял доступную на планете энергию одним из спасений человечества в холоде и мраке Вселенной. Мы видим, как воплощение этих идей посредством технологических инноваций смогло объединить социальные системы в вездесущую энергоинформационную сеть. В то же время при взгляде, например, на прогрессирующую «квантофрению» цифровых технологий, сопряженную с еще неосознанными экологическими (и экзистенциальными) вызовами, радужная картина, нарисованная гениальным сербом, не кажется столь безоблачной. В этом смысле гении науки — друзья парадоксов, знаменующие собой конец определенности.

«Трудность современной философии — если взять Хайдеггера или Деррида в качестве примера — заключается в том, что мы озабочены обоснованием знания о раскрытии парадоксов <...> и все же все остается контингентным, поскольку мы неизбежно должны начать с парадокса» [Luhmann, 1993, p. 528].

Современные функционально дифференцированные общества обнаруживают не только пределы восприятия разрастающейся по экспоненте информации, но и пределы свободы выбора путей дальнейшего развития. Люди словно выброшены на произвол судьбы в штормящем океане функционально дифференцированных обществ, функциональная дифференциация которых, к тому же, нарастает [Рот, Трофимов, Мкртчян, 2018].

Вслед за рефлексивным поворотом времен Просвещения мы выучили, что эволюция жизни на Земле опирается на способность людей развиваться в согласии с природой, от сохранности которой зависит возможность внутреннего совершенствования человека. Если в кантианской этике природа была лишена ценности безотносительно к человеку-творцу, то с наступлением антропоцена природа сама становится человекоподобной. Таким образом, человек изнутри подменяет собой природу. Теперь «...нейтральная, заранее данная планетарная природа не доступна даже в форме некой фикции действительности...» [Wark, 2015, p. 169].

Мысль о подобии технологий природе воскрешает в памяти «переделку природы» растений академиком Т. Д. Лысенко и свойственный таким иллюзиям радикальный субъективизм, гласящий: «...чтобы получить определенный результат, нужно хотеть получить именно этот результат; если Вы хотите получить определенный результат, Вы его получите» [Колбановский, 1939, с. 93].

Сегодня в арсенале синтетической биологии гораздо больше средств [Трофимов, Пипия, 2014], чем у пресловутого злодея [Шноль, 2010], однако ширина дискурса природоподобных технологий ни на мгновение не позволяет усомниться в возвеличивании человека-творца с той же радикальностью: «Самое совершенное творение природы — человеческий мозг <...> При этом эффективность всех компьютеров мира не достигает эффективности мозга среднестатистического человека. Выход из положения — создание компьютеров, работающих на принципах человеческого мозга» [Ковальчук, Нарайкин, 2016, с. 106].

Нас не смущает, что за «совершенным творением» может стоять атом углерода или дискурсы инновации, прогресса и порядка, усиливающие власть биополитики — политики управления человеком и, вслед за человеком, природой с позиции рациональности [Hamilton, 2016]. В этих условиях важно не забыть, что на Земле живут «люди, а не Человек» [Arendt, 1998, p. 7]. Следуя вслепую за функциональной системой науки, подменив откровение сокровенной правды конвенциональным понятием истинности как корректного вывода, мы рискуем выплеснуть также и ребенка — то самое сущее дитя прогресса, которое, вероятно, позабыло о людях. Человек с большой буквы «возвеличивает себя до уровня властелина Земли. Таким образом, создается самоусиливающееся впечатление, что все, что человек встречает, существует лишь как его конструкт. Эта иллюзия создает почву для единственного завершающего разочарования: кажется, будто бы всегда и всюду человек встречает лишь только самого себя» [Heidegger, 1977, p. 27].

Если мы хотим, чтобы люди были не просто орудием социальных систем коммуникации, чтобы Человек не был слепым отражением своего варварского отношения к своему же окружению и своей же природе, встретившись в итоге лицом к лицу с далеко не самым приятным воплощением отраженного в зеркале «прогресса», то нам следовало бы внимательнее относиться к экологии коммуникации, став, как минимум, равноправными соучастниками формирования желаемого будущего общества наряду с социальными системами, такими как наука. Не оспаривая

важность расширения компетенций в сфере технологий воздействия на природу, необходимо установить критерии, «которые включают реакцию на само это воздействие» [Luhmann, 1989, p. 4], а также развить компетенции, способные оперативно транслировать вызванные технологиями селективные изменения в среде различных функциональных подсистем.

Технологический прогресс в XX в. не стал панацеей. Осознавая, что сам по себе бесконечный прогресс априори невозможен без перехода на качественно новый уровень развития общества, мы становимся на путь рефлексии на предмет коэволюции и экологии различных функциональных систем, включая, например, религию, искусство, медицину, образование и право [Roth, 2015]. Отсутствие такой рефлексии, недооценка природы и многообразия общественных процессов ведет к тому, что «устойчивый рост» и прогресс оборачиваются регрессом, в основе которого лежат устойчивые перформативные эффекты довлеющих представлений о рациональности. Так приходит иллюзия антиутопии, в которой нет места людям. Мы полагаем, что постепенное осознание этих вызовов должно стать ключом к более сознательному отношению к управлению будущим социальных систем и своим собственным будущим.

Литература

- Абалкин Л. И.* Смена тысячелетий и социальные альтернативы // Вопросы экономики. 2000. № 12. С. 27–40.
- Клюшников В. Ю.* LIFE-технологии — будущее космической техники // Воздушно-космическая сфера. 2018. № 4 (97). С. 28–43.
- Ковальчук М. В., Нарайкин О. С.* Природоподобные технологии — новые возможности и новые угрозы // Индекс безопасности. 2016. № 3–4 (118–119). Т. 22. С. 103–108.
- Колбановский В. М.* Совещание по генетике и селекции. Спорные вопросы генетики и селекции (общий обзор совещания) // Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 86–126.
- Миндели Л. Э., Остапюк С. Ф., Кошкарёва О. А.* Приоритеты фундаментальной науки: методология выбора. М.: ИПРАН РАН, 2017. 84 с.
- Портер М. Д.* Конкуренция / пер. с англ. М.: Вильямс, 2003. 608 с.
- Рот С., Трофимов Н. А., Мкртчян А. Е.* Где же капитализм? Анализ русской языковой среды в XIX и XX веках с помощью больших данных // Южно-российский журнал социальных наук. 2018. Т. 19. № 2. С. 6–26.
- Трофимов Н. А., Пупия Л. К.* Синтетическая биология: применения и угрозы // Наука за рубежом. Ежемесячное обозрение. М.: Институт проблем развития науки РАН, 2014. № 36. 18 с.
- Трофимов Н. А., Пупия Л. К.* К истории развития беспроводных технологий // Наука за рубежом. Ежемесячное обозрение. М.: Институт проблем развития науки РАН, 2015. № 44. 19 с.
- Шноль С. Э.* Герои, злодеи, конформисты отечественной науки. 4-е изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. 720 с.
- Abramovitz M., David P. A.* American Macroeconomic Growth in the Era of Knowledge-Based Progress: The Long-Run Perspective / ed. S. L. Engerman, R. E. Gallman. Vol. 3. Cambridge University Press, New York, 2000. P. 1–92.
- Arendt H.* The Human Condition. Chicago, IL: The University of Chicago Press, 1998. 394 p.
- Avnimelech G., Teubal M.* Creating Venture Capital Industries that Co-evolve with High Tech: Insights from an Extended Industry Life Cycle Perspective of the Israeli Experience // Research Policy. 2006. Iss. 35. P. 1477–1498.

- Barbieri M.* Biosemiotics: a New Understanding of Life // *Naturwissenschaften*. 2008. Vol. 95. № 7. P. 577–599. DOI: 10.1007/s00114–008–0368-x
- Caulfield T. R., Cook-Deegan M., Kieff F. S., Walsh J. P.* Evidence and Anecdotes: an Analysis of Human Gene Patenting Controversies // *Nature Biotechnology*. 2006. Vol. 24. P. 1091–1094.
- Etzkowitz H., Leydesdorff, L.* The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations // *Research Policy*. 2000. Vol. 29. № 2. P. 109–123.
- Etzkowitz H., Leydesdorff, L.* The Triple Helix University–Industry–Government Relations: a Laboratory for Knowledge Based Economic Development // *EASST Review*. 1995. Vol. 14. P. 14–19.
- Gomes L. A.V., et al.* Unpacking the Innovation Ecosystem Construct: Evolution, Gaps and Trends // *Technol. Forecast. Soc. Change*. 2016. Vol. 136. P. 30–48.
- Hamilton S.* The Measure of All Things? Anthropocene as a Global Biopolitics of Carbon // *European Journal of International Relations*. 2018. Vol. 24. P. 33–57. DOI: 10.1177/1354066116683831
- Heidegger M.* The Question Concerning Technology // *Martin Heidegger: The Question Concerning Technology and Other Essays* / ed. W. Lovitt. New York, NY: Harper and Row, Publishers, Inc., 1977. P. 3–35.
- Henkel A.* Posthumanism, the Social and the Dynamics of Material Systems. First Published January 18, 2016 // *Theory, Culture and Society*. 2016. Vol. 33. № 5. P. 65–89.
- Lenartowicz M.* Creatures of the Semiosphere. A Problematic Third Party in the ‘Humans Plus Technology’ Cognitive Architecture of the Future Global Superintelligence // *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. Vol. 114. P. 35–42.
- Leydesdorff L., Van den Besselaar P.* Scientometrics and Communication Theory: Towards Theoretically Informed Indicators // *Scientometrics*. 1997. Iss. 38. P. 155–174.
- Leydesdorff L., Meyer M.* Triple Helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems. Introduction to the Special Issue // *Research Policy*. 2006. Iss. 35. P. 1441–1449.
- Luhmann N.* Differentiation of Society // *The Canadian Journal of Sociology (Cahiers canadiens de sociologie)*. 1977. Vol. 2. № 1. P. 29–53. DOI: 10.2307/3340510.
- Luhmann N.* Ecological Communication. The University of Chicago Press, 1989. 187 p.
- Luhmann N.* Ecological Communication: Coping with the Unknown // *Systems Practice*. 1993. Vol. 6. P. 527–539.
- Luhmann N.* Theory of Society. Vol. 1. Palo Alto: Stanford University Press, 2012. 488 p.
- Luhmann N.* Social Systems. Stanford: Stanford University Press, 1995. 627 p.
- Lundvall B-Å.* National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning // *The Learning Economy and the Economics of Hope* / ed. Lundvall B-Å. London: Pinter, 1992. P. 85–106.
- Merton R. K.* Notes on Problem-finding in Sociology // *Sociology Today: Problems and Perspectives* / eds. R. K. Merton, L. Broom, Jr. Cottrell. New York: Basic Books, 1959. P. ix–xxxiv.
- Perri B.* Governing by Technique: Judgement and the Prospects for Governance of and with Technology // *OECD. Governance in the 21st Century. Future Studies*. 2001. P. 67–120.
- Roth S.* Free Economy! On 3628 800 Alternatives of And to Capitalism // *Journal of Interdisciplinary Economics*. 2015. Iss. 27. P. 107–128.
- Roth S.* Serious Gamification: On a Redesign of a Popular Paradox // *Games and Culture*. 2017. Vol. 12. № 1. P. 100–111. DOI: 10.1177/1555412015581478
- Roth S.* The Cash Is in the Medium, not in the Machine: Toward the Golden Moments of 3D Printing // *International Journal of Manufacturing Technology and Management*. 2018. Vol. 32. № 1. P. 5–15. DOI: 10.1504/IJMTM.2018.10010484.
- Roth S., Schütz A.* Ten Systems: Toward a Canon of Function Systems. *Cybernetics and Human Knowing*. 2015. Vol. 22. P. 11–31.
- Roth S., et al.* Futures of a Distributed Memory. A Global Brain Wave Measurement (1800–2000) // *Technol. Forecast. Soc. Change*. 2017. Vol. 118. P. 307–323.
- Schmoch U.* Double-Boom Cycles and the Comeback of Science-Push and Market Pull // *Research Policy*. 2007. Vol. 36. P. 1000–1015.

Tesla N. The Problem of Increasing Human Energy. Century Illustrated Magazine. 1900. Vol. 60. P. 189–205.

The Economic and Social Impact of Electronic Commerce. Preliminary Findings and research Agenda. OECD Publishing, 1999. 168 p.

Trofimov N. Organizational and Managerial Innovations in Large Companies and Their Impact on Technological Innovations and Innovation Strategies // Non-Technological and Non-Economic Innovations: Contributions to a Theory of Robust Innovation / ed. S. Roth. Bern: Peter Lang, 2009. P. 111–152.

Wark M. Molecular Red: Theory for the Anthropocene. London: Verso, 2015. 304 p.

To the Question of Ecological Communication: either Triple Helix or Innovations for People

NIKOLAY A. TROFIMOV

Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia;
e-mail: n.trofimov@issras.ru.

Modern societies face severe ecological problems and growing uncertainty, which remain imperceptible staying within closed function systems, such as, for example, science, politics, and economy. Even the organization of complex interactions at the interface of business, government and research universities does not help to cope with the expanding unknown of surrounding ecological challenges. The article discusses these challenges from the standpoint of Niklas Luhmann's theory of social systems and ecology of communication. Using the concept of "knowledge-power" by Michel Foucault, we hypothesize that behind the rhetoric of innovation and (economic) growth is hidden the system of science and its rationality. This is confirmed by the fact that the performative effects of self-affirming and self-reinforcing discourses concerning science, innovation and progress are now promoting the idea of the similarity of nature and (human) life to technology as well as life-technologies to nature of (human) being. Is this not the way to disillusion that all the problems of modern society should be resolved simply by ordering the surrounding chaos of nature by human-creator with the help of Science willing *ad infinitum*?

Keywords: life-technologies, Anthropocene, Luhmann, functional differentiation, performativity, semiotics.

References

Abalkin, L.I. (2000). Smena tysyacheletiy i sotsial'nyye al'ternativy [The Millenium and Social Alternatives], *Voprosy ekonomiki*, no. 12, pp. 27–40 (in Russian).

Abramovitz, M., David, P.A. (2000). "American Macroeconomic Growth in the Era of Knowledge-Based Progress: The Long-Run Perspective", in: S. L. Engerman, R. E. Gallman (eds.), *The Cambridge Economic History of the United States*, vol. 3, New York, Cambridge University Press, pp. 1–92.

Arendt, H. (1998). *The Human Condition*, Chicago, The University of Chicago Press.

Avnimelech, G., Teubal, M. (2006). Creating Venture Capital Industries that Co-evolve with High Tech: Insights from an Extended Industry Life Cycle Perspective of the Israeli Experience, *Research Policy*, vol. 35, pp. 1477–1498.

Barbieri, M. (2008) Biosemiotics: a new understanding of life, *Naturwissenschaften*, vol. 95. № 7. pp. 577–599.

Caulfield, T.R., Cook-Deegan, M., Kieff, F.S., Walsh, J.P. (2006). Evidence and Anecdotes: an Analysis of Human Gene Patenting Controversies, *Nature Biotechnology*, vol. 24, pp. 1091–1094.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations, *Research Policy*, vol. 29, no. 2, pp. 109–123.

Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix University–Industry–Government Relations: a Laboratory for Knowledge Based Economic Development, *EASST Review*, vol. 14, pp. 14–19.

Gomes, L.A.V., et al. (2016). Unpacking the Innovation Ecosystem Construct: Evolution, Gaps and Trends, *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 136. pp. 30–48.

Hamilton, S. (2016). The Measure of All things? Anthropocene as a Global Biopolitics of Carbon, *European Journal of International Relations*, vol. 24. pp. 33–57.

Heidegger, M. (1977). “The Question Concerning Technology”, in: W. Lovitt (ed.), *Martin Heidegger: The Question Concerning Technology and Other Essays*, New York, NY: Harper and Row, Publishers, Inc., pp. 3–35.

Henkel, A. (2016). Posthumanism, the Social and the Dynamics of Material Systems, *Theory, Culture and Society*, vol. 33, no. 5, pp. 65–89.

Klyushnikov, V. Yu. (2018). LIFE-tehnologii — budushcheye kosmicheskoy tekhniki [Life-Technologies — the Future of Space Technology], *Vozdushno-kosmicheskaya sfera*, no. 4 (97), pp. 28–43 (in Russian).

Kolbanovskii, V.M. (1939). Soveshchaniye po genetike i selektsii. Spornye voprosy genetiki i selektsii (obshchiy obzor soveshchaniya) [Meeting on Questions of Genetics and Selection. Controversial Issues of Genetics and Selection (A Meeting Review)], *Pod znamenem marksizma*, vol. 11, pp. 86–126 (in Russian).

Koval’chuk, M.V., Naraykin, O.S. (2016). Prirodopodobnye tekhnologii — novye vozmozhnosti i novye ugrozy [Life-Technologies — New Opportunities and New Threats], *Indeks bezopasnosti*, vol. 22, no. № 3–4 (118–119), pp. 103–108 (in Russian).

Lenartowicz, M. (2017). Creatures of the Semiosphere. A Problematic Third Party in the ‘Humans plus Technology’ Cognitive Architecture of the Future Global Superintelligence, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 114, pp. 35–42.

Leydesdorff, L., Van den Besselaar, P. (1997). Scientometrics and Communication Theory: towards Theoretically Informed Indicators, *Scientometrics*, vol. 38, pp. 155–174.

Leydesdorff, L., Meyer, M. (2006). Triple Helix Indicators of Knowledge-based Innovation Systems, *Research Policy*, vol. 35, pp. 1441–1449.

Luhmann, N. (1977). Differentiation of Society, *The Canadian Journal of Sociology / Cahiers canadiens de sociologie*, vol. 2, no. 1, pp. 29–53.

Luhmann, N. (1989). *Ecological Communication*, transl. J. Bednarz, Jr., The University of Chicago Press.

Luhmann, N. (1993). Ecological Communication: Coping with the Unknown, *Systems Practice*, vol. 6, pp. 527–539.

Luhmann, N. (2012). *Theory of Society*, vol. 1, Stanford University Press, Palo Alto.

Luhmann, N. (1995). *Social Systems*, transl. J. Bednarz, Jr., Stanford University Press, Stanford.

Lundvall, B.-Å. (1992). “National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning”, in: B.-Å. Lundvall (ed.), *The Learning Economy and the Economics of Hope*, Pinter, London, pp. 85–106.

Merton, R.K. (1959). “Notes on Problem-finding in Sociology”, in: R. K. Merton, L. Broom, Jr. Cottrell (eds.), *Sociology Today: Problems and Perspectives*, Basic Books, New York, pp. ix–xxxiv.

Mindeli, L.E., Ostapyuk, S.F., Koshkareva, O.A. (2017). *Prioritety fundamental’noy nauki: metodologiya vybora* [Priorities of Fundamental Science: a Methodology for Setting Priorities], Moskva: IPAN RAN (in Russian).

OECD (1999). *The Economic and Social Impact of Electronic Commerce*, OECD Publishing, Paris.

Perri, B. (2001). Governing by Technique: Judgement and the Prospects for Governance of and with Technology, in: *Governance in the 21st century. Future Studies*, OECD Publishing, Paris, pp. 67–120.

Porter, M.D. (2003). *Konkurentsiya* [On Competition], per. s angl., Moskva: Vil'yams (in Russian).

Roth, S. (2015). Free Economy! On 3628800 Alternatives of And to Capitalism, *Journal of Interdisciplinary Economics*, vol. 27, pp. 107–128.

Roth, S. (2017). Serious Gamification: On a Redesign of a Popular Paradox, *Games and Culture*, vol. 12, no. 1, pp. 100–111.

Roth, S. (2018). The Cash is in the Medium, not in the Machine: Toward the Golden Moments of 3D Printing, *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, vol. 32, no. 1, pp. 5–15.

Roth, S., Schütz, A. (2015). Ten Systems: Toward a Canon of Function Systems, *Cybernetics and Human Knowing*, vol. 22, pp. 11–31.

Roth, S., et al. (2017). Futures of a Distributed Memory. A Global Brain Wave Measurement (1800–2000), *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 118, pp. 307–323.

Roth, S., Trofimov, N.A., Mkrtychyan, A.E. (2018). Gde zhe kapitalizm? Analiz russkoy yazykovoy sredy v XIX i XX vekakh s pomoshch'yu bol'shikh dannykh [Where is capitalism? A big data analysis of the Russian language area in the XIX and XX centuries], *Yuzhno-rossiyskiy zhurnal sotsial'nykh nauk*, vol. 19, no. 2, pp. 6–26 (in Russian).

Schmoch, U. (2007). Double-boom Cycles and the Comeback of Science-Push and Market Pull, *Research Policy*, vol. 36, pp. 1000–1015.

Shnol', S.E. (2010). *Geroi, zlodei, konformisty otechestvennoy nauki* [Heroes, Villains, and Conformists of Russian Science], izd. 4-e, Moskva: Knizhnyy dom «LIBROKOM» (in Russian).

Tesla, N. (1900). The Problem of Increasing Human Energy, *Century Magazine*, vol. 60. pp. 189–205.

Trofimov, N. (2009). “Organizational and Managerial Innovations in Large Companies and Their Impact on Technological Innovations and Innovation Strategies”, in: S. Roth (ed.), *Non-Technological and Non-Economic Innovations: Contributions to a Theory of Robust Innovation*, Bern: Peter Lang, pp. 111–152.

Trofimov, N.A., Pipiya, L.K. (2014). Sinteticheskaya biologiya: primeneniya i ugrozy, [Synthetic Biology: Applications and Threats], *Ezhemesyachnoye obozreniye “Nauka za rubezhom”*, Moskva: Institut problem razvitiya nauki RAN, vol. 36 (in Russian).

Trofimov, N.A., Pipiya L. K. (2015). K istorii razvitiya besprovodnykh tekhnologiy [To the History of Wireless Technologies], *Ezhemesyachnoye obozreniye “Nauka za rubezhom”*, Moskva: Institut problem razvitiya nauki RAN, vol. 44 (in Russian).

Wark, M. (2015). *Molecular Red: Theory for the Anthropocene*, London: Verso.