

Сапунова Александра Андреевна

аспирант философского факультета
Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова,
ассистент кафедры философии
и социально-политических технологий
Российского государственного университета
им. И.М. Губкина

НА ПУТИ К АУТОПОЭТИЧНОСТИ ТЕХНИКИ: ПОСТАНОВКА ВОПРОСА, НОВЫЕ РИСКИ И ВОЗМОЖНОСТИ

Аннотация:

В статье отражена попытка обозначения новых контуров изучения и понимания технического в контексте парадигмы сложности. Существенным фактором парадигмы сложности является присущая ей нагруженность этической компонентой. Анализ феномена техники через призму сложности проводится автором посредством метода аутопоэзиса, применимого для описания механизма живой системы. Рассмотрение феномена техники в контексте парадигмы сложности дает возможность по-новому осмыслить аспекты развития и влияния технического на природу, общество и человека.

Ключевые слова:

сложность, этика, риск, техника, аутопоэзис.

Sapunova Alexandra Andreevna

PhD student, Philosophy Department,
Lomonosov Moscow State University
Assistant, Department of Philosophy
and Sociopolitical Technologies Department,
Gubkin Russian State University of
Oil and Gas

ONWARDS TO THE AUTOPOIESIS OF TECHNICS: PROBLEM DEFINITION. NEW RISKS AND OPPORTUNITIES

Summary:

The paper presents an attempt to outline new horizons for the study and understanding of "technical" in the context of complexity paradigm. One of the significant attributes of the complexity paradigm is its inherent ethical meaning. The author performs an analysis of the technics phenomenon from the perspective of the complexity by using an autopoiesis method, which is applicable for the description of living system mechanism. Comprehension of the technics phenomenon in the context of the complexity paradigm enables new understanding of the aspects of evolution and influence of the technical on the nature, society and human being.

Keywords:

complexity, ethics, risk, technology, autopoiesis.

Проблема философского осмысления феномена техники и ее эволюции стала актуальной еще в XX в. и особую популярность обрела в наши дни. В классической парадигме философии техники понимание феномена техники строилось через причастность к человеку, обществу, культуре, тем самым раскрывая ее сущность и роль в жизни человечества. Смысл техники становится предметом исследования М. Хайдеггера [1], Х. Ортега-и-Гассета [2], Э. Каппа, Ф. Дессауэра, К. Ясперса [3]. Среди русских философов вопрос о технике обсуждается в трудах Н.А. Бердяева [4], П.К. Энгельмейера [5], П.А. Флоренского [6] и многих других. Но в ходе изучения феномена техники предложенные концепции, такие как органопроекции (Каппа) или «раскрытие» истины (Хайдеггер), оказывались недостаточными для его объяснения. Техника проникает во все сферы жизни: используется в науке, становится частью культуры, формирует обыденное пространство человека. Проблематичным оказывается не только поиск ответа на вопрос о сущности техники, но и сам метод, посредством которого будет произведен поиск. Техника предстает перед исследователем как особый предмет, не приемлющий традиционных подходов (попытка уравнивания естественного и искусственного, живого и неживого), так как не выражается лишь в объектах, но конституирует среду, куда погружается человек, и описывает мир согласно предзаданным границам этой среды.

Последние новейшие разработки в области техники и технологий не укладываются в представления классической парадигмы философии техники, она оказывается недостаточной перед лицом стремительного развития современной техники и технологий, роста знаний в этой области.

Всякая попытка, связанная с получением нового уровня знания об объекте, требует техники высокого уровня, с возможностью более точного, детального анализа процесса познания объективного мира. Техника не только становится инструментом познания макро- и микроуровней бытия, но и является гарантом на пути к изучению процессов Вселенной.

Часто, рассуждая о технике, мы припоминаем отдельные устройства, существующие внутри нашего повседневного пространства: телефон, автомобиль, кофеварку, компьютеры и т. д. Лишь после углубленного размышления вспоминаем, что существуют разного рода «техники»: речи, игры на гитаре, живописи масляными красками, медитативная техника и многие другие. Нас повсюду окружает пространство «техник», творимое человеком поле жизни, куда сам человек оказывается погруженным и детерминированным контекстами разного рода «техники».

Рассуждая о влиянии высокоразвитых устройств на психику человека и на развитие науки, мы говорим об отдельно взятых объектах технического (компьютер, микроскоп, амперметр), но объект не может существовать отдельно от сферы его возникновения. Всякой технике предшествует другая техника, например, переход техники речи к устройству, преобразовывающему речь в текст. И в одном, и в другом случае речь будет понята, принята и обработана. Следовательно, для существования технического устройства, такого как преобразователь речи, необходимо знание о навыке, умении, использовании самой речи. Техника порождает технику разного рода и уровня сложности. Человек оказывается в ореоле связанных, предшествующих друг другу техник, создание которых принадлежит ему самому. Не техника как таковая поработает, детерминирует его, но сам человек, формируя умения и знания, очерчивает линию границы своей деятельности внутри предзаданной среды.

При рассмотрении вопроса о генезисе технического эвристически ценной является аналогия с биологическими процессами. Биология показывает системно, как развиваются отдельные виды, особи, описывает механизм структурного сопряжения всего живого на микро- и макроуровнях. Проведение аналогии между развитием технического и биологического процессов не стоит рассматривать как биологический редукционизм. В чем необходимость такого ракурса рассмотрения техники и почему именно биология?

Идея технического возникает наряду с попыткой познания и описания природы. Окружающая биологическая среда продолжает интересовать человека сложностью своей организации, репродукции, взаимосвязями между всеми элементами живого, в силу того что природа выступает как единый слаженный живой механизм, замкнутый на постоянном поддержании своего существования и существования его отдельных элементов. Человечество на протяжении многих тысячелетий стремится к познанию, чтобы раскрыть тайны живой системы, увидеть «сердце рая» бесконечно прекрасной природы. Независимость отдельно взятого живого вида внутри природного многообразия (бактерии, растения, млекопитающие) существует сообразно окружающей среде, поддерживая свою уникальную идентичность.

Живая природа представляет собой исток человеческих исканий, апогеем которых может быть прирученная сила механизма живых систем, создание их из искусственного материала, а также возможность разгадать алгоритм самовоспроизводства живой материи, программирование технических объектов на способность к саморепродукции, то есть к *аутопоэзису*.

Для анализа технического наряду с естественным необходимо проследить все важнейшие характеристики живого и сопоставить с «техносуществованием». Автономию живых систем рассматривали чилийские нейрофизиологи Ф. Варела и У. Матурана, которые искали ответ на вопрос, поставленный Шредингером: «Что есть живое?». Их совместное произведение «Древо познания» включает в себя анализ и попытку нахождения механизма живого, названного в конечном счете «аутопоэзисом». Свой путь Матурана и Варела начинают с изучения и описания биологического механизма, где организация возникает как живая конструкция. Их теория постулирует несколько важных характерных черт живой системы: организацию, замкнутость, автономию, аутопоэзис.

Началом рассуждений является введение термина «организация», так как на ней завязывается все знание и понимание живых динамических систем. Организация выступает как набор или состав элементов, частей, входящих в каждую систему (как живую, так и неживую). «Что такое состав или организация чего-нибудь?» [7, с. 37] – задаются вопросом Варела и Матурана; что *есть* то, из чего *нечто* состоит, то, что одновременно может быть понятным как нечто простое и потенциально сложное? Организация выступает как первый «кирпичик» в построении сложных нелинейных отношений и взаимоотношений между системой, ее частями внутри и окружающей средой. Организация вычленяет и описывает взаимные *отношения* между частями внутри целого, наличие которых устанавливает факт существования системы или процесса.

Следуя иерархической сложности в живых формах существования, после организации вводится понятие *реорганизации* – более сложного процесса, включающего в себя коммуникацию или сеть взаимоотношений между элементами системы; когда в ходе преобразования ее частей один из элементов исчезает, система способна восстановить утерянный экземпляр для поддержания полноты своего механизма.

Быть живым подразумевает постоянное становление и созидание себя. Помимо реорганизации, французский философ Э. Морен дополняет структуру Варелы и Матураны и вносит в понимание живого процесса *рекурсию*, считая ее неотъемлемой частью процесса жизни. Рекурсия предстает как индикатор знания системы о самой себе, это не просто информация, управление, контроль, но «производство-себя» [8] как циклический процесс. Петля обратной связи не только ретроактивна, она именно рекурсивна. Это означает, что конец процесса питает его начало «благодаря возврату конечного состояния цикла на его начальное состояние и в это начальное состояние» [9, с. 229].

Следующим шагом Варелы и Матураны является введение термина «*аутопоэзис*» в концепт понимания живого. По их мнению, именно аутопоэтичность представляет собой то самое *нечто*, соединяющее все живое по принципу существования. Аутопоэтичность выступает как индикатор живого, как то, что указывает на сложность системы, способной на самостоятельное существование. *Аутопоэзис* (древнегреч. αὐτός – *сам*, ποιήσις – *сотворение, производство*) выявляет уникальную способность живой организации к самосотворению или самовоспроизводству. Это не просто копирование или имитация, так как они требуют наличия единственного оригинала, с которого можно производить копию, но репродукция, то есть воспроизведение себе подобной единицы из самой себя. Репродукция оказывается сложнее, так как в ее основе заложена двойственность единого, то есть репродукция – это «когда единство *распадается надвое*, что приводит к появлению двух единств одного и того же» [10, с. 51]. Репродукция – производство тождественного оригиналу. Однако «чтобы репродуцировать нечто, это нечто сначала должно обладать специфической организацией». Такой специфической организацией выступает аутопоэзис как каркас целого, состоящий из множества элементов, находящихся в динамике взаимоотношений. Аутопоэзис – это целое, включающее в себя комплекс из связей и отношений между составляющими в живой системе, как на микро-, так и на макроуровне.

Ф. Варела описывает аутопоэтичность живой организации как «поиски на пути к сердцу рая». По его мнению, разгадка закона, по которому неживое становится живым и способно к сохранению «себя» внутри окружающей среды, есть ключ к открытию дверей в царство Вселенной. Все живое обладает неким общим принципом, а именно аутопоэзисом, распространяющимся на клетки, растения, животных, человечество, природу, Солнечную систему, Галактику, Вселенную.

Итак, в комплекс понятия аутопоэзиса входят: организация, реорганизация, рекурсия, замкнутость, референция, самореференция, автономия.

Единство, на котором базируется аутопоэтичность, существует целостно до того момента, как вступает во взаимодействие с окружающей средой. Здесь организация должна провести границы своего существования, дабы не раствориться в динамике среды. Понимание границы с необходимостью привносит новое понятие *замкнутости* или *закрытости (closed)* системы. Говоря о границе, мы подразумеваем отмежевание одного от другого, где результатом этого расхождения будет проведение четкого различия на «мое» и «другое». Замкнутость / закрытость системы возникает как то, что находится внутри возникнувшего различия, после проведения границы. Для живой организации это архиважный акт, так как возможно полноценное и автономное существование системы, в связи с чем Варела формулирует аксиому автономии: «Каждая автономная система является организационно закрытой» («Every autonomous system is organizationally closed») [11, с. 79].

Варела устанавливает парадоксальность понятия закрытости, так как, несмотря на отмежевание системы от окружающей среды, способность поддержания собственной границы, система обретает статус замкнутости лишь тогда, когда существует в постоянном сопротивлении окружающей среде. Чем сильнее организация сопротивляется внешней среде, тем более закрытой и целостной оказывается в своем существовании.

Здесь для более отчетливого понимания природы закрытости Варела вводит понятие *референции* и *самореференции* системы, называя это способностью возвращения к себе. Самореференция становится неотъемлемой частью жизненного цикла живой организации, она возможна лишь при наличии замкнутости и подчеркивает парадоксальную зависимость системы от окружающей среды. Самореференция как соотношение, самообращение организует для системы устойчивый процесс узнавания себя и собственных границ, она выступает как собственное отражение организации в изменяющемся зеркале окружающей среды. Система становится системой, потому как всегда проходит кругообразный путь от начальной точки (от центра), далее проходит границу, здесь сталкивается с динамикой окружающей среды, проводит различие (между собой и средой) и возвращается к себе, к концу пути и одновременно началу. Такое «самопересечение» (self-cross) подобно античному символу змеи – Уроборосу, поедаящему свой хвост.

Конечным этапом в понимании аутопоэзиса является признание за системой ее автономности. Автономия самовоспроизводит свою системную организацию в окружающей среде, для того чтобы быть и оставаться самой собой. Она раскрывается как само-закон, само-норма, само-власть через закрытие и самопроизводство приводит к пониманию того, что «законы операции являются полностью самосодержащимися, это отношение к внешнему невозможно для понимания системы. Так, только автономные системы способны ссылаться / отсылать к себе; стрела изогнута вовнутрь и создает кольцевую петлю самопроизводства» (рис. 1). Варела определяет изучение механизма живой организации как «путешествие к сердцу рая». «Этот рай есть нечто конкретное, основанное на логике самореференции, на понимании того, что все творимое нами

есть отражение того, чем мы являемся» [12, с. 31]. Основываясь на самореференции, Варела формулирует математическую основу автономности системы.

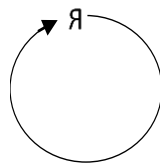


Рисунок 1 – Самореференция

Аутопоэзис, автономия, закрытость и самореференция непрерывно взаимодействуют друг с другом.

Применение аутопоэтичности к рассмотрению феномена техники дает возможность ответить на уже имеющиеся вопросы о месте и сущности технического, с нового ракурса. Так, мы конституируем мир не только через объективизацию и изучение отдельных предметов, но и как хаотичную, плодотворную, порождающую сферу, созданную самим человеком, его видением, переживанием «себя» во внешнем мире. Аутопоэзис, принятый из биологии, успешно описывает родовые связи и структуры, которые были моментом зарождения автономной системы в биологии, лингвистике, социологии, теории коммуникаций и систем, с тем же успехом применим и к технике. С применением метода аутопоэзиса техника возникает как неотъемлемая часть познавательной функции человека и не только, всего сущего, подвластного человеческому осмыслению. Техника не просто продолжает человека (концепт органопроекции), но сам человек выступает как творец и исполнитель различных аспектов технического.

Вместе с тем утверждение техники как системы приводит нас к размышлению о возможности саморазвития технической сферы, поддержания своей формы существования вне человеческой деятельности. Способна ли техника стать не каузально замкнутой системой, но самореферентной, то есть замкнутой на самой себе?

Классическое представление машины (техники в целом), основанное на корректном функционировании, не подразумевает ее саморазвитие, скорее усовершенствование по мере необходимости соразмерно нуждам людей. Но сама идея машины была выявлена из созерцания живой самоорганизующейся природы, следовательно, обнищание и примитивизм технических устройств не сопоставим с живой организацией, а в рамках классической парадигмы философии техники является противоположным по своему существованию всему естественному. Так, техника в нашем сознании устанавливается как бездушная копия одной из граней живого (человека или природы). На технику накладывается клеймо имитации, симуляции естественного. Такой концепт представляется неполным, ведь техника как машина должна содержать все ступени раскрытия организации. Так, для полноты понимания и существования техники (искусственной машины) «мы должны дать ей возможность полного развития, – утверждает Марвин Ли Мински, – разрешить ей пройти эволюцию и генезис как отдельно существующему виду».

Создание и изучение искусственных машин, которые представляют собой неполное и одностороннее раскрытие термина «машины», стирает невидимую сторону теневой активности «существа-машины» [13], а именно в «производстве-себя» и «реорганизации-себя» [14]. Эта сторона отсутствует в понимании искусственных машин в силу своей организации, искусственная машина создается для функционирования, естественная или «существо-машина» – для существования.

Организация. Объективная организация технических устройств, существующая в реальных формах и материалах, является наиболее очевидной. С одной стороны, техника, выраженная в объектах через устройства и аппараты, представляет собой иерархическое деление по классам, свойствам и качествам выполнения задачи, движение от простого к сложному, выполнение одной или нескольких задач определенным устройством. Здесь описывается представление относительно функциональности технического объекта. С другой стороны, любое техническое устройство представляет собой целое, состоящее из частей, где каждый элемент отвечает за свою область выполнения задачи.

Но технологии давно вышли за рамки своей объективной функциональности, техника проникает глубже в сферу познания человека через его мышление и сознание. Тут стоит упомянуть сферу компьютерных технологий и создание программ для решения определенных задач. Организационная составляющая данной сферы обладает не только мощными аппаратами, но и своим языком, набором команд, возможных результатов, алгоритмами поиска и решения задач. Таким образом, понимание технического объекта влечет за собой симбиоз оперативной деятельности, функциональности и непосредственной применимости в человеческой жизни.

Реорганизация технического подразумевает возможность замещения одного утерянного элемента системы другим для поддержания полноты внутренней организации. К примеру, определенный технический объект может с течением времени видоизменяться, усложняться, совершенствоваться, но в том или ином облике будет выполнять свой спектр операций, заполняя тем самым отдельную нишу технического (примером может служить развитие и изменение такого технического устройства, как телефон, несмотря на преобразование в форме и расширение функциональности, он продолжает занимать свое устойчивое место в коммуникационной среде общества, оставаясь при этом частью техносреды). Реорганизация особенно актуальна в области создания искусственного интеллекта, так как данный процесс является необходимым для поддержания существования процесса мышления.

Рекурсия. Техника обладает рекурсивным процессом, так как аппарат способен производить подобное себе. Устройство способно производить элементы, входящие в состав его организации. Техника производит технику. Отдельное место данное понятие занимает в программной инженерии и теории алгоритмов. Рекурсивный алгоритм обращается к самому себе, вызывая тем самым элементы того набора данных, которыми обладает сам.

Референция. В живой организации понятие референции и самореференции раскрывается через понимание границы и замкнутости системы на себе. Для техники оказывается также применим процесс поддержания своей границы через замкнутость. Техника является операционально закрытой, так как не растворяется в среде ни в объективном, ни в функциональном плане. Однако самореференция и референция в технической сфере оказываются масштабнее, так как данный процесс не имеет прямого отношения к техническим объектам, но пребывает в области технического, где присутствует разного рода «технэ». Техника предстает как отдельная среда, творимая человеком, которая существует, развивается и изменяется автономно, при этом проникает в другие сферы человеческой жизни, не нарушая границы своего существования. Техническое соотносится с собой, то есть обладает самореференцией.

Автономия в технике приобретает не только характер независимого существования, как у биологических систем, но нагружается аксиологическими аспектами – техника может приносить вред или пользу. Так, техника оказывается вплетенной в антропосоциальную среду, где не может оставаться «на обочине», и становится участником построения картины мира.

«Переход от автономии к свободе можно усмотреть в том факте, что признание автономии привело к отвержению какой бы то ни было опеки или вмешательства извне, со стороны других областей» [15, с. 7]. Этическая сторона техники вмещает в себя понимание границ действия технических объектов, то есть возможность технических средств свободно реализовываться, функционировать и существовать, не нарушая общечеловеческие нормы.

Современное понимание техники все больше стремится к развитию полностью автономного функционирования и развития технических средств. Но автономность – это способ, ведущий к свободе действия устройства (аппарата), развивающий разный уровень сложности технических задач внутри устройства. В отличие от человека, автономность которого выражается через свободу выбора и действий, техника стремится к свободе через бесконтрольность.

Так, окружающей средой человека становится «техносреда», столь же изменчивая по своей задумке, как и человеческое существование. В ходе исторического развития техники меняется не только сам объект, но и сложность материальной структуры, а также отношение человека к технике. Техническое представляет собой перманентный процесс изменения окружающей среды человеком и все более новую и сложную систему отношений «человек – мир».

В связи с развитием современных технологий человек все больше расширяет границы функциональности техники, не только позволяя ей действовать согласно инструкции, но и закладывая более сложные программы, дающие возможность совершать поступок (программирование машин, решающих широкий спектр задач, – марсоход «Curiosity»). С поступком для техники оперативное пространство и функциональность фреймируются по-новому, открывается прежде не затрагиваемая категория существования – ответственность. Если есть ответственность техники, то присутствует и доля технического риска, быть может, не столь значительного, как у человека.

Как утверждает Э. Агацци, «только человек может рисковать. Это, прежде всего признак его величия» [16, с. 187].

Автономность относительна и абсолютна одновременно, она отделяет существующее как целостное, как единство и парадоксально зависима от окружающей среды, так как благодаря ей возникает самозакрытие, самозакон. «Машина является относительно автономной» [17, с. 221]. Деятельность искусственной машины имеет обратную связь с машиной природной, то есть с тем, что дало ей начало как механизму. Машина подражает и имитирует, но это не делает ее негативно окрашенной и отчужденной для живой природы. Наоборот, искусственный механизм наглядно показывает в своем существовании и движении выхваченные принципы естественного

бытия, так же как учебник по физике, в котором перечислены ее законы, не становится противоречащим природе как таковой.

Аналогично биологическому процессу развития происходит возникновение, формирование и генезис языковой среды. Формируясь совместно со становлением человека, язык обособляется, организуется, после чего возможно обучение самому языку. Человек создает язык для передачи информации, структурирует его сферу, погружается в нее и уже не способен выйти за ее пределы. Формируется возможность говорить с другими людьми и быть понятым в обществе, если мы находимся в рамках конкретного языка.

Язык организован, структурирован, обладает своими законами и правилами, посредством чего способен существовать автономно от человека, способен на саморазвитие. Аутопоэтичность языка обуславливается его предикативной формой существования: язык зависим от говорящего, говорящий – от языка. Такая референция дает возможность языку существовать в рамках своих законов, быть только тогда, когда есть человек. Писатель, лингвист или филолог – все оказываются замкнуты в системе языка, они генерируют мысль из уже имеющихся терминов и смыслов.

Техника аналогичным образом существует в определенной сфере, творимой человеком. Столь же предикативна, как и язык, техника зависит от изобретателя, а в дальнейшем – от общества, использующего ее, как и человек оказывается зависим от техники. Как и язык, техника возникает в процессе структурного сопряжения между системами, между создателем и его изобретением, развивается совместно с человеком, процесс становления общества понимается уже не как отдельное формирование всех его умений и стремлений, но как коэволюция. Человек формируется в среде – это общество, культура, язык и в том числе техносреда. Как сфера, техническое оказывается вплетено во взаимозависимые связи, где индивид созидает мир, а техника объективизирует, выражает процесс созидания.

«Машины также являются существами и реально существующими сущностями» [18, с. 220], – утверждает Морен. Техника предстает как объективный принцип бытия, появившийся из противоречия когитального принципа человека и законов природы, несет в себе двуликость и противоречивость. С одной стороны, контроль над машиной возвышает человеческое могущество над силами природы, с другой – перспектива развития искусственного механизма аналогично живой организации к способности самореференции и саморепродукции становится пугающим будущим человечества. Применение механизма аутопоэзиса открывает новые перспективы понимания и представления феномена техники, возможность конвергентного осмысления техники, изучения не отдельных ее частей, в отрыве от живой организации, но соразмерно развитию природы и человечества.

Ссылки:

1. Хайдеггер М. Вопрос о технике // Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. С. 45–66.
2. Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике // Вопросы философии. 1993. № 10. С. 32.
3. Ясперс К. Современная техника // Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. С. 119–146.
4. Бердяев Н.А. Человек и машина // Бердяев Н.А. Философия творчества, культуры и искусства : в 2 т. Т. 1. М., 1994.
5. Энгельмейер П.К. Философия техники. М., 1912.
6. Флоренский П.А. У водоразделов мысли. М., 1990.
7. Матурана У., Варела Ф. Древо познания / пер. с англ. Ю.А. Данилова. М., 2001. 224 с.
8. Морен Э. Метод. Природа Природы / пер. с фр. Е.Н. Князевой. М., 2013. 488 с.
9. Там же.
10. Матурана У., Варела Ф. Указ. соч.
11. Varela F.J. On being autonomous: the lessons of natural history for system theory // Applied Systems Research. Recent Development and Trends / ed. by G.J. Klir. New York, 1978. P. 77–85.
12. Там же.
13. Морен Э. Указ. соч.
14. Там же.
15. Агацци Э. Моральное измерение науки и техники / пер. с англ. И. Борисовой ; науч. ред. В.А. Лекторский. М., 1998. 344 с.
16. Там же.
17. Морен Э. Указ. соч.
18. Там же.

References:

1. Heidegger, M 1986, 'The question of technique', *New technocratic wave in the West*, Moscow, p. 45-66.
2. Ortega y Gasset, H 1993, 'Reflections on Technology', *Problems of Philosophy*, no. 10, p. 32.
3. Jaspers, K 1986, 'Modern technology', *New technocratic wave in the West*, Moscow, p. 119-146.
4. Berdyaev, NA 1994, 'Man and machine', *NA Berdyaev Philosophy of creativity, culture and the arts: 2 vols.*, vol. 1, Moscow.
5. Engelmeyer, PK 1912, *Philosophy of Technology*, Moscow.
6. Florensky, PA 1990, *We thought of watersheds*, Moscow.
7. Maturana, W & Varela, F 2001, *The Tree of Knowledge*, Moscow, 224 p.
8. Moren, E 2013, *Method. Nature of Nature*, Moscow, 488 p.

9. Moren, E 2013, *Method. Nature of Nature*, Moscow, 488 p.
10. Maturana, W & Varela, F 2001, *The Tree of Knowledge*, Moscow, 224 p.
11. Varela, FJ 1978, 'On being autonomous: the lessons of natural history for system theory', in Klir, GJ (ed.), *Applied Systems Research. Recent Development and Trends*, New York, p. 77-85.
12. Varela, FJ 1978, 'On being autonomous: the lessons of natural history for system theory', in Klir, GJ (ed.), *Applied Systems Research. Recent Development and Trends*, New York, p. 77-85.
13. Moren, E 2013, *Method. Nature of Nature*, Moscow, 488 p.
14. Moren, E 2013, *Method. Nature of Nature*, Moscow, 488 p.
15. Agazzi, E 1998, *Moral dimension of science and technology*, Moscow, 344 p.
16. Agazzi, E 1998, *Moral dimension of science and technology*, Moscow, 344 p.
17. Moren, E 2013, *Method. Nature of Nature*, Moscow, 488 p.
18. Moren, E 2013, *Method. Nature of Nature*, Moscow, 488 p.