

A Management Concept of the Technosphere's Evolution¹

SERGEY KRICHEVSKY — Doctor of Philosophy, Professor,
Institute of the History of Science and Technology named after S.I. Vavilov
(Moscow, Russia)

E-mail: svkrich@mail.ru

The article deals with the philosophical and methodological management aspects of the technosphere's evolution. The foundations of the management concept of the technosphere's evolution, consisting of two blocks were developed: 1) a conceptual model of the technosphere structure and the process of the technosphere's evolution; 2) a conceptual model of the management system of the technosphere's evolution. In the article the characteristics of the boundaries of the technosphere beyond the Earth are considered. The technosphere as a global system was formed during the 20th century, its development continues in the unstable mode of the accelerating non-linear development and spatial expansion. In the technosphere there is no internal and external communication, including feedback, that is necessary for the balanced development. These are the main causes of the "uncontrollability" of the technosphere. The management system structure of the technosphere's evolution and the strategy that is aimed to achieve three main goals were proposed: 1) saving the Earth's biosphere; 2) security, survival and sustainable development of humankind in the balance (co-evolution) with the biosphere and the environment on the Earth and in the Solar system; 3) the creation of the conditions for disclosure and the use of the potential of technologies, equipment, technical development to manage the future, the implementation of the transition to the noosphere, the attainment of human immortality in the Universe. The three management scenarios, main features, and limitations were considered. A common approach to the management of the technosphere's evolution: the system approach in the framework of the socio-techno-natural system, the paradigm of the balanced and sustainable development and managing the future. In order to manage the infrastructure, technologies and technological mode by the effects of the technosphere on the environment, new approaches, methods and technologies, including monitoring, automation, Big data for "external" control of the technosphere and the organization of its self-regulation, including through the Internet of things, technologies, impacts, environmental pollution, etc. are needed. It is proposed to establish an International Institute of the Technosphere.

Key Words: biosphere, future, Earth, concept, Space, model, system, nature, strategy, scenario, technology, technosphere, management, mankind, evolution.

¹ Публикуются новые результаты исследований автора в ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН (Москва, Россия) по плановой фундаментальной НИР. Текст является продолжением изложения идей и результатов, опубликованных в журнале «Философия и космология» Том 14, 2015 г., Том 16, 2016 г. [Кричевский, 2015; Кричевский, 2016].

© Кричевский, Сергей, 2017

Концепция управления эволюцией техносферы

С. В. Кричевский — д. философ. н., проф.,

Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова,
(г. Москва, Россия)

Рассматриваются философско-методологические аспекты проблемы управления эволюцией техносферы. Разработаны основания концепции управления эволюцией техносферы, состоящей из двух блоков: 1) концептуальная модель структуры техносферы и процесса эволюции техносферы; 2) концептуальная модель системы управления эволюцией техносферы. Приведены характеристики границ техносферы за пределами Земли. Техносфера как глобальная система сформировалась в течение XX в., ее формирование продолжается в неустойчивом режиме ускоряющегося нелинейного развития и пространственной экспансии. У техносферы отсутствуют внутренние и внешние связи, в том числе обратные связи, необходимые для сбалансированного развития. В этом основные причины «неуправляемости» техносферы. Предложены структура системы управления эволюцией техносферы и стратегия, направленная на достижение трех главных целей: 1) сохранение биосферы Земли; 2) обеспечение безопасности, выживания и устойчивого развития человечества в балансе (коэволюции) с биосферой и окружающей средой на Земле и в Солнечной системе; 3) создание условий для раскрытия и использования потенциала технологий, техники, технического развития для управления будущим, реализации перехода к ноосфере, достижения бессмертия человечества во Вселенной. Рассмотрены три сценария управления, основные возможности и ограничения. Общий подход к управлению эволюцией техносферы: системный подход в формате социо-техно-природной системы, парадигме сбалансированного устойчивого развития и управления будущим. Для управления инфраструктурой, технологиями и технологическим укладом, воздействиями техносферы на окружающую среду необходимо применять новые подходы, методы, технологии, включая мониторинг, автоматизацию, Big data для «внешнего» управления техносферой и организации ее саморегулирования, в том числе через интернет вещей, технологий, воздействий, загрязнений окружающей среды и т.д. Предлагается создать международный Институт техносферы.

Ключевые слова: биосфера, будущее, Земля, концепция, Космос, модель, система, природа, стратегия, сценарий, технология, техносфера, управление, человечество, эволюция.

Введение

Техносфере как объекту исследований посвящено большое и нарастающее количество публикаций, значительная часть которых содержат описания ее природы, генезиса, структуры и эволюции. Существует ряд определений и концепций технегенеза и техносферы, эволюции техносферы, взаимодействия и коэволюции с биосферой Земли, в т.ч. в виде биотехносферы, технобиосферы, перехода техносферы в ноосферу, авторами которых являются Вернадский, Витол, Демиденко, Дергачева, Иоселиани, Жигарев, Казначеев, Кочергин, Кудрин, Левченко, Лем, Савин, Попкова, Тютюнова, Урсул и др. Среди подходов, определений, концепций, исследований различных аспектов техносферы (философских, информационных, социальных, социо-культурных, технических, экономических, экологических и др.), в том числе ее позитивных и негативных свойств, преобладают те, которые объясняют происхождение и развитие техносферы за счет трансформации биосферы Земли человечеством с последующей переработкой биосферы техносферой, переходом к ноосфере и достижению баланса с окружающей средой как идеальному варианту будущего. В ряде работ прогнозируются глобальная катастрофа вследствие техногенного развития цивилизации, нелинейного неуправляемого развития техносферы, технологической сингулярности, переход к технотронной цивили-

лизации, техническим формам жизни, постчеловеческому глобальному будущему и т.д. (см.: [Вернадский, 1989; Витол, 2013; Глобалистика, 2003; Глобальное будущее, 2013; Гнатюк, 2001; Демиденко, Дергачева, 2010; Иоселиани, 2016; Жигарев, 2007; Казначеев, 2014; Кордюм, 1982; Кочергин, 1995; Кричевский, 2015, 2016; Кудрин, 1998, 2013; Кутырев, 1994, 2013; Левченко, 2012; Лем, 1968; Панов, 2008; Попкова, 2005a,b, 2008; Савин, 2002; Урсул, 1993; Футурология, 2013; Яблоков, Левченко, Керженцев, 2015, 2016]).

При этом общая теория техносферы пока не разработана и это предстоит сделать в междисциплинарной постановке, что может стать одной из задач для философии и истории науки и техники, технонауки и т.д.

Техносфера является новым, сложным и быстро развивающимся искусственным объектом реальности, и частью современной научной картины мира, интересным для теоретических исследований, важных для практики.

Как глобальная система техносфера сформировалась в XX в. и ее развитие все более выходит из-под контроля, поэтому в XXI в. приоритетной и ключевой становится проблема управления эволюцией техносферы, которая является частью общей проблемы управления эволюцией². Для решения этой новой, чрезвычайно сложной и актуальной проблемы необходима адекватная концепция управления эволюцией техносферы. Известны попытки разработки аспектов такой концепции, например, в контексте обеспечения безопасности техносферы [Воробьев и др., 2012], управления технологическими сферами деятельности [Кричевский, 2007; Кричевский, 2012].

Рассмотрим философско-методологические аспекты проблемы управления эволюцией техносферы, основные подходы, стратегию, цели, возможности, ограничения как основания концепции управления эволюцией техносферы.

1. Концептуальная модель структуры техносферы и процесса эволюции техносферы

Биосфера Земли создана природой и досталась человечеству в «готовом» виде как сформировавшаяся, единая и устойчивая глобальная живая экосистема, существующая на Земле и эволюционирующая в балансе с окружающей средой Земли и Космоса.

Человечество сформировалось, существует и развивается в значительной мере за счет ресурсов биосферы Земли, используя и преобразуя естественную природную окружающую среду, создавая новую искусственную среду — техносферу для своего выживания и развития, условно состоящую из двух частей.

Первая часть техносферы — синтетическая «биотехносферная» или «технобиосферная» — является биосферой Земли, преобразованной, трансформированной, переработанной и перерабатываемой с применением технологий и техники. Вторая часть техносферы — «небиотехносферная» / «нетехнобиосферная», созданная с применением технологий и техники за счет использования других ресурсов природы (без ресурсов биосферы Земли), а также трансформации, переработки искусственной среды и природной среды (рециклинга, рекультивации и т.п.), измененных, загрязненных вследствие технической деятельности.

При этом существует и реализуется возможность создания новых искусственных биосфер вне биосферы Земли, на пилотируемых космических объектах вне Земли, в

² Постановке общей проблемы управления эволюцией, проблем управления эволюцией биосферы и техносферы посвящен ряд работ, опубликованных в журнале «Philosophy and Cosmology» в 2015-2016 гг., в Т. 14, Т.16 (см.: [Кричевский, 2015, 2016; Яблоков, Левченко, Керженцев, 2015, 2016]).

космическом пространстве, на Луне, Марсе и других небесных телах (см.: [Аллен & Нельсон, 1991; Кричевский, 2007; Кричевский, 2012]), с использованием компонентов биосферы Земли, а в перспективе и путем создания искусственных технических форм жизни (о таких формах жизни говорит Кудрин, — см. по: [Ваганов, 2004; Ваганов, 2016]), т.е. техножизни как перспективной высокоразумной, высокоорганизованной ноосферной реальности в будущем.

Таким образом, техносфера не является переходом от биосферы Земли к ноосфере, это отдельный объект, который имеет «переходную» (коэволюционную) часть, но не сводится к ней, поскольку объективно существует и развивается как искусственная автономная глобальная система технической реальности и за пределами биосферы Земли, вне Земли. При этом допустим и возможен технотронный сценарий развития (см.: [Ваганов, 2004; Кудрин, 1998; Кудрин, 2013]).

Структура техносферы охватывает не только материальные объекты техники, но и все аспекты ее технической истории и реальности на полном жизненном цикле, включая вещественные и энергетические воздействия и загрязнения окружающей среды на Земле и за ее пределами. В процессе и в результате технической деятельности человечества, возникновения, и развития техносферы быстро увеличивается «экологический след» нашей цивилизации, при этом биосфера Земли, дикая природа Земли и Космоса подвергаются техническим воздействиям и трансформациям с нарастающей интенсивностью.

Техносфера как искусственная среда создана человечеством, социумом, процесс ее эволюции ускоряется и идет в режиме экспансии на Земле и в Космосе. В отличие от естественной биосферы, локализованной в пространстве Земли, техносфера распространяется и вне Земли, в космическом пространстве.

Материальные артефакты техносферы — объекты, фрагменты и другие элементы техники с начала Космической эры в 1957 г. и позднее появились в околоземном космическом пространстве (в том числе существуют в виде «космического мусора»), далее — на Луне, Марсе, других небесных телах Солнечной системы и т.п. Космические аппараты — автоматические зонды «Voyager-1» и «Voyager-2» (стартовая масса каждого была ~ 720 кг), запущенные в космос в 1977 г. (NASA, США), в 2012-2013 гг. вышли за пределы Солнечной системы, летят в межзвездном пространстве нашей Галактики, т.е. сейчас условные материальные (вещественные) границы нашей техносферы (по расположению «Voyager-1» на 25.01.2017 г.) находятся на расстоянии ~ 20,6 млрд км (~138 а.е.) от Земли, эти изменения отображаются в он-лайн режиме на специальном сайте, — см.: [Where are the Voyagers, 2017].

Энергетические артефакты техносферы — электромагнитные излучения, их воздействия и следы (в том числе как информационные) появились после создания радиоэлектронной техники на рубеже XIX-XX вв., и с нарастающей активностью и интенсивностью распространяются на Земле и в Космосе более века, т.е. энергетические границы нашей техносферы сейчас находятся на расстоянии ~ 100 световых лет от Земли.

Посредством техносферы цивилизация «метит» пространство своего существования и экспансии.

Если не заикливаться на наличии одной биосферы на Земле, одной техносферы, одной нашей земной цивилизации, известных нам во Вселенной, и предположить возможность существования вземных цивилизаций, биосфер, техносфер с учетом быстро растущего множества открытых и исследуемых землеподобных экзопланет в нашей Галактике даже в относительной близости к Солнечной системе, то можно говорить о гипо-

тетическом множестве эволюционирующих техносфер, понимая, что техносфера — это важный индикатор, маркер цивилизации на планете, экзопланете и в пространстве-времени Вселенной.

Козволюция биосферы Земли и техносферы чрезвычайно важна для сохранения биосферы Земли, решение этой проблемы возможно как создание сбалансированной и устойчивой биотехносферы/технобиосферы в социо-техно-природной парадигме.

За пределами Земли создаются новые — искусственные космические биосферы — в пилотируемых космических объектах — космических кораблях и станциях, в будущих космических поселениях на Луне, Марсе и т.д., где также необходимо и предстоит решать проблему коэволюции в аспекте синтеза искусственных биотехносфер/технобиосфер, в том числе в перспективе и на основе искусственных форм жизни, техножизни.

В отличие от биосферы Земли, которая формировалась в течение длительного исторического периода — сотни млн лет как глобальная устойчивая живая экосистема со сложными внутренними и внешними связями, включая обратные связи, обеспечивающие ее саморегулирование и баланс с окружающей средой Земли и Космоса, техносфера как глобальная система в основном сформировалась в течение XX в., ее формирование продолжается в неустойчивом режиме ускоряющегося нелинейного развития и пространственной экспансии. При этом у техносферы отсутствуют внутренние и внешние связи, в том числе обратные связи, необходимые для сбалансированного развития.

Именно в этом основные причины «неуправляемости» техносферы. Но остаются открытыми вопросы: как контролировать нелинейное развитие, возможно ли создание необходимых связей и как это сделать?

2. Концептуальная модель системы управления эволюцией техносферы

Зачем управлять эволюцией техносферы?

Это управление необходимо, чтобы предотвратить глобальную катастрофу человеческой цивилизации, взять под контроль техническую реальность и техническое развитие, и решить три главные и взаимосвязанные цели в процессе дальнейшей эволюции человечества:

1-я цель. Сохранить биосферу Земли, ее биоразнообразие и устойчивость как единой глобальной экосистемы, максимально продлить срок существования биосферы Земли как уникальной жизнеобразующей и жизнеподдерживающей системы для природы и человечества.

2-я цель. Обеспечить безопасность, выживание и устойчивое развитие человечества в балансе (коэволюции) с биосферой и окружающей средой на Земле и в Солнечной системе, включая защиту от катастроф земного и космического происхождения (природных, антропогенных, техногенных), создание в перспективе искусственных биосфер, автономных и независимых от биосферы Земли, переход к автотрофности, радикальное продление жизни человека и т.д.

3-я цель. Создать условия для раскрытия и использования потенциала технологий, техники, технического развития для управления будущим, реализации перехода к ноосфере, достижения бессмертия человека, человечества, высокоорганизованной разумной жизни на Земле, в Солнечной системе, Галактике и Вселенной, включая воз-

можное постчеловеческое развитие, взаимодействие с внеземными цивилизациями, биосферами и техносферами.

Общая стратегия управления эволюцией техносферы должна быть направлена на достижение трёх этих целей.

1-я цель в основном связана с управлением эволюцией первой (биотехносферной/технобиосферной) части техносферы — преимущественно на Земле.

2-я цель охватывает управление эволюцией двух частей техносферы в пространстве-времени от Земли до Солнечной системы.

3-я цель в большей мере связана с управлением второй частью техносферы и предполагает управление будущим во всем мега-пространстве-времени от Земли до Вселенной.

Техносфера является мега-инструментом человечества на Земле и в Космосе. Но главная цель и задача человечества, его технического развития и всей технической деятельности вовсе не сохранение биосферы Земли, а собственное выживание и развитие с максимальным и эффективным использованием всех возможностей биосферы Земли.

Однако, на данном этапе сохранение биосферы Земли как родного дома и «кормилицы» человечества — это необходимое, но уже недостаточное условие, т.к. развитие цивилизации нелинейно ускоряется и реализуется с явным перерегулированием: при существующем технологическом укладе ресурсов биосферы Земли не хватает для устойчивого сбалансированного развития человечества, которое «не вписывается» в ограниченные возможности биосферы Земли, расточительно использует ее ресурсы и все более необратимо ее разрушает и загрязняет.

Но техносфера создается и развивается, в том числе и «на вырост» человечества за пределы Земли, что реализуется с чрезмерным и расточительным экологическим следом, сверхпотреблением энергетических, водных и других природных ресурсов, значительная часть которых используется неэффективно и превращается в загрязнения окружающей среды.

Важным аспектом технического развития является военная деятельность цивилизации и ее воздействие на эволюцию техносферы. Быстро растущие технические возможности вооружений и военных систем, включая кибернетические аспекты с использованием информационных сетей техносферы, в том числе направленные на разрушение критических объектов инфраструктуры, создают глобальные угрозы, увеличивают риски новой мировой войны и глобальной катастрофы. Аналогичные риски создает и терроризм.

Поэтому управление эволюцией техносферы прежде всего необходимо (здесь и сейчас!) для предотвращения катастрофы биосферы Земли и катастрофы нашей цивилизации на Земле.

Однако, это необходимо, но недостаточно для безопасности, выживания и развития человечества. Одновременно с движением к достижению 1-й цели следует прилагать адекватные усилия для достижения 2-й и 3-й целей.

Возможности и ограничения

Существуют возможности текущего, тактического управления, регулирования в реальном времени и опережающего, стратегического управления техносферой как объектом управления.

При этом следует учитывать, что техносфера — это сверхсложный, глобальный, быстро и нелинейно развивающийся объект, обладающий противоречивыми свойствами

ми, включая саморазвитие, саморегулирование, а также свойствами мощного генератора и мультипликатора развития цивилизации, который при этом недостаточно изучен. В настоящее время отсутствуют необходимые знания, технологии и материальные ресурсы для полномасштабного эффективного управления техносферой. Реальные возможности управления техносферой значительно ограничены по интеллектуальным, информационным, технологическим, экономическим и другим аспектам, что в значительной мере обусловлено сложностью техносферы как объекта управления, а также отставанием в решении организационных вопросов управления.

Каким образом можно управлять эволюцией техносферы?

Имеются варианты ответов на этот вопрос, соответствующие трем основным сценариям управления:

1-й сценарий. Управление эволюцией техносферы невозможно.

2-й сценарий. Ограниченное управление эволюцией техносферы.

3-й сценарий. Полное управление эволюцией техносферы.

Авторы ряда публикаций считают (например, [Кутырев, 1994; Кутырев, 2013]), что реализуется 1-й сценарий, т.к. развитие техносферы непредсказуемо и неконтролируемо и катастрофически опасно для человека и человечества из-за ее свойств и особенностей.

2-й сценарий наиболее вероятен, но степень управляемости процесса эволюции техносферы может меняться от ничтожной до весьма значительной. При этом привлекательным и реалистичным выглядит «направляемое развитие» по Моисееву [Моисеев, 1999].

3-й сценарий маловероятен, но возможен, например, как переход к искусственной технотронной цивилизации с абсолютным и детерминированным техноразвитием, если реализуется катастрофический вариант технологической сингулярности (см.: [Глобальное будущее, 2013; Кудрин, 1998; Кричевский, 2016; Панов, 2008]).

Система управления эволюцией техносферы должна реализовывать общую стратегию, направленную на достижение трех главных целей, охватывать всю техносферу и функционировать с учетом основных сценариев и ограничений.

Основные подходы к управлению эволюцией техносферы: системный подход, социо-техно-природный подход; прогнозирование; сбалансированное устойчивое развитие; управление будущим (см.: [Глобальное будущее, 2013; Кричевский, 2012, 2015, 2016; Прогнозирование, 2008; Урсул, 1993; Футурология, 2013]).

Общий подход к управлению

Управление эволюцией техносферы целесообразно осуществлять в формате эволюционирующей глобальной социо-техно-природной системы, с использованием всего комплекса социо-эколого-экономических инструментов (правовых, политических, социальных, социо-культурных, технических, экономических, экологических и др.).

На практике реализуется *общий подход к управлению техносферой как технической реальностью*, имеющий ряд вариантов управления, от простых, частных, отраслевых и т.п. — до сложных, междотраслевых, межсферных, комплексных, интегральных: информационный; технический; социальный; экономический; экологический; социо-технический; социо-культурный; социо-природный; социо-техно-природный.

Система управления должна обеспечивать эффективное управление 3-мя блоками техносферы: 1) инфраструктурой; 2) технологиями и технологическим укладом; 3) воздействиями на окружающую среду. Необходимо применять новые подходы,

методы, технологии, включая мониторинг, автоматизацию, Big data для «внешнего» управления техносферой и организации ее саморегулирования. Предлагается реализовать опережающее управление эволюцией техносферы, в том числе через интернет вещей, технологий, воздействий, загрязнений окружающей среды и т.д. (см.: [Грингард, 2016; Кричевский, 2016])³.

Для разработки новых научных подходов, методов, технологий в целях осуществления эффективного управления эволюцией техносферы предстоит организовать комплексные исследования техносферы в специальном научном центре.

Основные выводы, результаты и рекомендации

1. Управление эволюцией техносферы становится приоритетной проблемой в XXI в.: мы научимся управлять техносферой и организуем ее самоуправление или вследствие выхода техносферы из-под контроля произойдет глобальная катастрофа цивилизации.

2. Техносфера быстро и нелинейно развивается, но, в отличие от биосферы Земли, не имеет важных связей для устойчивого развития и эффективного управления. В этом основные причины ее неуправляемости. Необходимо и предстоит сделать техносферу управляемой.

3. Разработаны основания концепции управления эволюцией техносферы, состоящей из двух блоков: 1) концептуальная модель структуры техносферы и процесса эволюции техносферы; 2) концептуальная модель системы управления эволюцией техносферы.

4. Приведены основные характеристики расширяющихся границ современной техносферы за пределами Земли.

5. Система управления эволюцией техносферы должна: реализовывать общую стратегию, направленную на достижение главных целей: 1) сохранение биосферы Земли; 2) обеспечение безопасности, выживания и устойчивого развития человечества в балансе (коэволюции) с биосферой и окружающей средой на Земле и в Солнечной системе; 3) создание условий для раскрытия и использования потенциала технологий, техники, технического развития для управления будущим, реализации перехода к ноосфере, достижения бессмертия человечества во Вселенной; охватывать всю техносферу; функционировать с учетом основных сценариев и ограничений.

6. Необходимо применять новые подходы, методы, технологии, включая мониторинг, автоматизацию, для «внешнего» управления техносферой и организации ее саморегулирования, в целях эффективного управления ее 3-мя основными блоками: 1) инфраструктурой, 2) технологиями и технологическим укладом, 3) воздействиями на окружающую среду.

7. Целесообразно реализовать опережающее управление эволюцией техносферы, в том числе с активным использованием Big data, — через интернет вещей, технологий, воздействий, загрязнений окружающей среды и т.д.

8. Предлагается: организовать целенаправленные научные исследования техносферы; разработать полноценную и адекватную концепцию управления эволюцией техносферы и общую теорию техносферы; создать для этого международный Институт техносферы.

³ Автор впервые предложил создание «интернета технологий» для управления эволюцией технологий, техники, технологических укладов, техносферы в докладе «Кричевский С.В. Возможности Big Data и технауки для исследований эволюции техники и технологий» на Конференции «Междисциплинарные подходы к истории науки и техники», организованной ИИЕТ РАН в Москве 15 декабря 2016 г.



Литература

- Аллен, Джон и Марк Нельсон. Космические биосферы / Пер. с англ. — Москва: Прогресс, 1991. — 128 с.
- Ваганов, Андрей. Бунт технических форм жизни // Энергия, экономика, техника, экология. — 2016. №9. — С. 66-69.
- Ваганов, Андрей. Технические формы жизни // Независимая газета. 10.11.2004. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.ng.ru/science/2004-11-10/11_kudrin.html
- Вернадский, Владимир. Биосфера и ноосфера. Москва: «Наука», 1989. — 261 с.
- Витол, Эдуард. Глобализация техносферы: тенденции, истоки, перспективы // CREDO NEW. — 2013. — №4. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://credonew.ru/content/view/1297/68/>
- Воробьев, Юрий, Валерий Акимов и Юрий Соколов. Системные аварии и катастрофы в техносфере России. МЧС России. — М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС, 2012. — 308 с.
- Глобалистика: Энциклопедия // Главные редакторы — Иван Мазур и Александр Чумаков; Центр научных и прикладных программ «Диалог». — Москва: ОАО Издательство «Радуга», 2003. — 1328 с.
- Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. проф. Давида Дубровского. — Москва: ООО «Изд-во МБА», 2013. — 272 с.
- Гнатюк, Виктор. А нуждается ли будущее в нас? (2001). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.kudrinbi.ru/public/521/index.htm>
- Грингард, Сэмюэл. Интернет вещей: Будущее уже здесь / Пер. с англ. — Москва: Альпина Паблишер, 2016. — 188 с.
- Демиденко, Эдуард и Елена Дергачева. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. Москва: URSS, 2010. — 288 с.
- Иоселиани, Аза. Теоретические и социальные основы техносферы: Монография. — Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. — 395 с.
- Жигарев, Владимир. Глобальные и региональные аспекты развития техносферы: философский анализ: Диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук (09.00.08). — Москва: РАГС при Президенте РФ, 2007. — 158 с.
- Казначеев, Влаиль. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Москва: URSS, 2014. — 248 с.
- Кордюм, Виталий. Эволюция и биосфера. — Киев: Наукова думка, 1982. — 264 с.
- Кочергин, Альберт. Экология и техносфера. — Москва: МГУ, 1995. — 136 с.
- Кричевский, Сергей. Стратегия освоения космоса в XXI веке: социоприродная концепция // Государственная служба. — 2007. — №4. — С. 28-33.
- Кричевский, Сергей. Аэрокосмическая деятельность: Междисциплинарный анализ. Москва: ЛИБРОКОМ, 2012. — 384 с.
- Кричевский, Сергей. Эволюция технологий, «зелёное» развитие и основания общей теории технологий // Philosophy and Cosmology. — Т. 14, 2015: 120-139.
- Кричевский, Сергей. Новая модель эволюции технологий и перспективы исследований с применением Big Data / Philosophy and Cosmology. — Т. 17, 2016: 118-135.
- Кудрин, Борис. Технетика: новая парадигма философии техники (третья научная картина мира). — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1998. — 40 с.

- Кудрин, Борис. Техносфера как всеобщая реальность // Независимая газета. 27.02.2013. [Электронный источник]. — Режим доступа: http://www.ng.ru/science/2013-02-27/12_tehnosfera.html
- Кутырев, Владимир. Естественное и искусственное: борьба миров. — Нижний Новгород, 1994. — 200 с.
- Кутырев, Владимир. Преодоление прогрессистского фатализма // Независимая газета. 27.02.2013. [Электронный источник]. — Режим доступа: http://www.ng.ru/science/2013-02-27/12_fatalizm.html
- Левченко, Владимир. Биосфера: этапы жизни. — Санкт-Петербург, 2012. — 264 с.
- Лем, Станислав. Сумма технологии / Пер. с польск. — Москва: Мир, 1968. — 608 с.
- Моисеев, Никита. Быть или не быть ... человечеству? — Москва, 1999. — 289 с.
- Панов, Александр. Универсальная эволюция и проблема поиска внеземного разума (SETI) / Послесл. Льва Гиндилиса. — Москва: Изд-во ЛКИ, 2008. — 208 с.
- Попкова, Наталья. Методология философского анализа техносферы // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2005а. — Т. 11. — №3. — С. 817-825.
- Попкова, Наталья. Основное противоречие техносферы // Философия и общество. — 2005б. — №3. — С. 121-136.
- Попкова, Наталья. Философия техносферы. — Москва: URSS, 2008. — 344 с.
- Прогнозирование будущего: Новая парадигма / Под ред. Глеба Фетисова и Валентины Бондаренко. — Москва: Изд-во «Экономика», 2008. — 283 с.
- Савин, Александр. Техносфера в локальном и глобальном измерении (философско-методологические аспекты). — Москва: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2002. — 288 с.
- Урсул, Аркадий. Путь в ноосферу: Концепция выживания и устойчивого развития цивилизации. Москва: Луч, 1993. — 275 с.
- Футурология. XXI век: бессмертие или глобальная катастрофа? / Алексей Турчин и Михаил Батин. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 263 с.
- Яблоков, Алексей, Владимир Левченко и Анатолий Керженцев. Очерки биосферологии. 1. Выход есть: переход к управляемой эволюции биосферы. / *Philosophy and Cosmology*. — Т. 14, 2015: 91-117.
- Яблоков, Алексей, Владимир Левченко и Анатолий Керженцев. Очерки биосферологии. 2. Биосфера как живая система. Об особенностях эволюционного процесса на биосферном уровне / *Philosophy and Cosmology*. — Т. 17, 2016: 152-176.
- Where are the Voyagers? // *Voyagers. The Interstellar Mission*. Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology. NASA. 25.01.2017. [Электронный источник]. — Режим доступа: <http://voyager.jpl.nasa.gov/where/index.html>



References

- Allen, John and Mark Nelson. *Space biospheres* / Trans. from English. — Moscow: Progress, 1991. — 128 p.
- Vaganov, Andrey. *Riot technical forms of life* // *Energy: Economics, technique, ecology*. — 2016. — No. 9. — Pp. 66-69.
- Vaganov, Andrey. *Technical forms of life* // *Nezavisimaya Gazeta*. 10.11.2004. [Electronic resource]. — Mode of access: http://www.ng.ru/science/2004-11-10/11_kudrin.html
- Vernadsky, Vladimir. *The biosphere and the noosphere*. — Moscow: “Nauka”, 1989. — 261 p.

- Vitol, Edward. Globalization of the technosphere: trends, origins, and prospects // new creed. — 2013. — No. 4. [Electronic resource]. — Mode of access: <http://credonew.ru/content/view/1297/68/>
- Vorobiev, Yuri, Valery Akimov and Yuri Sokolov. System crash and catastrophe in the technosphere of Russia. EMERCOM of Russia. — M.: FGBU VNII GOCHS, 2012. — 308 p.
- Global Studies: An Encyclopedia // Main editors — Ivan Mazur and Alexander Chumakov; Center for scientific and applied programs “Dialogue.” — Moscow: OAO Publishing house «Raduga», 2003. — 1328 p.
- Global future 2045. Convergent technologies (NBIC) and transhumanist evolution / Edited by David Dubrovsky. — Moscow: OOO “Publishing house MBA”, 2013. — 272 p.
- Hnatiuk, Victor. And does the future lies? (2001). [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.kudrinbi.ru/public/521/index.htm>
- Greengard, Samuel. Internet of things: the Future is already here / Trans. from English. — Moscow: Alpina Publisher, 2016. — 188 p.
- Demidenko, Edward and Elena Dergacheva. Technogenic development of society and the transformation of the biosphere. — Moscow: URSS, 2010. — 288 p.
- Ioseliani, Aza. Theoretical and social foundations of the technosphere]. — Moscow: LLC “Scientific-publishing center INFRA-M”, 2016. — 395 p.
- Zhigarev, Vladimir. Global and regional aspects of development of the technosphere: philosophical analysis: the Dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of philosophical Sciences (09.00.08). — Moscow: Russian Academy of civil service under The President of the Russian Federation, 2007. — 158 p.
- Kaznacheev, Vlail. In Teaching. I. Vernadsky about biosphere and noosphere. Edition stereotypical. — Moscow: URSS, 2014. — 248 p.
- Kardum, Vitaly. Evolution and the biosphere. — Kiev: Naukova Dumka, 1982. — 264 p.
- Kochergin, Albert. Ecology and technosphere. — Moscow: MGU, 1995. — 136 p.
- Krichevsky, Sergey. The Strategy of space exploration in the twenty-first century: the concept of socio-natural // Public service. — 2007. — No. 4. — Pp. 28-33.
- Krichevsky, Sergey. Aerospace activities: Interdisciplinary analysis. Moscow: LIBROKOM, 2012. — 384 p.
- Krichevsky, Sergey. The evolution of technology, “green” development and the Foundation of the General theory of technology // Philosophy & Cosmology. — 2015. — Vol. 14. — Pp. 120-139.
- Krichevsky, Sergey. New model of evolution of technologies and prospects of research with using Big Data // Philosophy & Cosmology. — 2016. — Vol. 17. — Pp. 118-135.
- Kudrin, Boris. Tekhnnetika: a new paradigm of philosophy of technology (the third scientific picture of the world). — Tomsk: Publishing house of Tomsk University, 1998. — 40 p.
- Kudrin, Boris. The technosphere as a universal reality // Nezavisimaya Gazeta. 27.02.2013. [Electronic source]. — Mode of access: http://www.ng.ru/science/2013-02-27/12_tehnosfera.html
- Kutyrev, Vladimir. Natural and artificial: struggle of the worlds. — Nizhniy Novgorod, 1994. — 200 p.
- Kutyrev, Vladimir. Overcoming fatalism progressivist // Nezavisimaya Gazeta. 27.02.2013. [Electronic source]. — Mode of access: http://www.ng.ru/science/2013-02-27/12_fatalizm.html
- Levchenko, Vladimir. Biosphere: the stages of life. — Saint Petersburg, 2012. — 264 p.

-
-
- Lem, Stanislaw. The sum of technology / Trans. from Polish. — Moscow: Mir, 1968. — 608 p.
- Moiseev, Nikita. To be or not to be ... to mankind? — Moscow, 1999. — 289 p.
- Panov, Alexander. Universal evolution and the problem of search for extraterrestrial intelligence (SETI) / Afterword Lion Ghindilis. — Moscow: Publishing house LKI, 2008. — 208 p.
- Popkova Natalya. The methodology of philosophical analysis of the technosphere // Vestnik Tambov State Technical University. — 2005a. — T. 11. — No. 3. — Pp. 817-825.
- Popkova Natalya. The basic contradiction of the technosphere // Philosophy and society. — 2005b. — No. 3. — Pp. 121-136.
- Popkova Natalya. The philosophy of the technosphere. — Moscow: URSS, 2008. — 344 p.
- Predicting the future: a New paradigm / Edited by Gleb Fetisov and Valentina Bondarenko. — Moscow: Publishing house “Economy”, 2008. — 283 p.
- Savine, Alexander. The technosphere in the local and global dimension (the philosophical and methodological aspects). — Moscow: OAO “VNII OENG”, 2002. — 288 p.
- Ursul, Arkady. The path to the noosphere: the Concept of survival and sustainable development of civilization. — Moscow: The beam, 1993. — 275 p.
- Futurology. XXI century: immortality or global catastrophe? / Aleksey Turchin and Michael Bateen. — Moscow: BEAN. Laboratory of knowledge, 2013. — 263 p.: Ill.
- Yablokov, Alexey, Vladimir Levchenko and Anatoly Kerzhentsev. Essays of biospherology. 1. There is a way: the transition to a managed evolution of the biosphere // Philosophy and cosmology / Philosophy & Cosmology. — 2015. — Vol. 14. — Pp. 91-117.
- Yablokov, Alexey, Vladimir Levchenko and Anatoly Kerzhentsev. Essays of biospherology. 2. The biosphere as a living system. Peculiarities of the evolutionary process on the biosphere level // Philosophy & Cosmology. — 2016. — Vol. 17. — Pp. 152-176.
- Where travelers? // Voyagers. The Interstellar Mission. The Jet Propulsion Laboratory. CA Institute of technology. NASA. 25.01.2017. [Electronic source]. — Mode of access: <http://voyager.jpl.nasa.gov/where/index.html>