

## **О социобиотехнических системах\***

**Д.В. Ефременко, О.Н. Яницкий, П.О. Ермолаева**

В статье рассматривается проблематика социобиотехнических систем (СБТ-систем) – открытых систем нелинейных связей и взаимодействий, отличающихся внутренней «асимметрией», поскольку «человеческий фактор» в них играет ключевую роль. Появление таких систем неразрывно связано со становлением человеческой цивилизации, а венчающий его процесс глобализации есть, в сущности, не что иное, как процесс формирования единой социобиотехнической системы в планетарном масштабе. Взаимодействия «технического», «природного» и «социального» следует рассматривать как процессы метаболической трансформации. Все виды СБТ-систем, независимо от их масштаба, понимаются нами как конфликтные, противоречивые и внутренне рискогенные по своему характеру. Феномен СБТ-систем имеет как онтологическое, так и эпистемологическое измерения. Проблемно-ориентированный и междисциплинарный подходы, комбинация анализа «сверху вниз» и «снизу вверх», акцент на изучении метаболических процессов, периодическое возникновение критических ситуаций и глобальных рисков, феномен «инверсии пространства», относительность понятий субъект и среда и сетевая структура СБТ-систем – главные теоретико-методологические ориентиры их изучения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** социобиотехнические системы, глобализация, холизм, междисциплинарный и проблемно-ориентированный подходы, метаболизм, релятивизм, риск, антропоцен.

**ЕФРЕМЕНКО** Дмитрий Валерьевич – Институт научной информации по общественным наукам РАН, Москва, 117218, ул. Кржижановского, д. 15, к. 2.

Доктор политических наук, заместитель директора Института научной информации по общественным наукам РАН, Москва.

[efdv2015@mail.ru](mailto:efdv2015@mail.ru)

[http://inion.ru/pers\\_about.html?id=23](http://inion.ru/pers_about.html?id=23)

**ЯНИЦКИЙ** Олег Николаевич – Институт социологии РАН, Москва, 117218, ул. Кржижановского, д. 24/35, к. 5. Казанский федеральный университет, Казань, 420008, ул. Кремлевская, д. 18.

Доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Института социологии РАН, главный научный сотрудник виртуальной научно-исследовательской лаборатории «РНФ-17-45-ВП» Казанского федерального университета.

[oleg.yanitsky@yandex.ru](mailto:oleg.yanitsky@yandex.ru)

[http://www.isras.ru/pers\\_about.html?id=101](http://www.isras.ru/pers_about.html?id=101)

**ЕРМОЛАЕВА** Полина Олеговна – Казанский федеральный университет, Казань, 420008, ул. Кремлевская, д. 18.

Кандидат социологических наук, доцент кафедры общей и этнической социологии Казанского федерального университета, старший научный сотрудник виртуальной научно-исследовательской лаборатории «РНФ-17-45-ВП» Казанского федерального университета.

---

\* Статья подготовлена П.О. Ермолаевой и О.Н. Яницким при поддержке РНФ, проект № 17-78-20106; статья подготовлена Д.В. Ефременко в рамках работы по программе Президиума РАН № 23 «Научные основы развития российского научно-инновационного комплекса в контексте глобальных трансформаций».

© Ефременко Д.В., Яницкий О.Н., Ермолаева П.О., 2019 г.

Статья поступила в редакцию 1 ноября 2017 г.

Цитирование: *Ефременко Д.В., Яницкий О.Н., Ермолаева П.О.* О социобиотехнических системах // Вопросы философии. 2019. № 5. С. 138–147.

В фокусе внимания настоящей статьи – исторический феномен возникновения устойчивой взаимосвязи, в которой социальные, природные и технические компоненты обретают системную целостность. Мы будем рассматривать феномен социобиотехнических систем (СБТ-систем) на локальных и глобальном уровнях. Их появление неразрывно связано со становлением человеческой цивилизации, а глобализация и есть процесс формирования единой СБТ-системы в планетарном масштабе.

Формирование глобальной системы – не просто ключевой рубеж в истории человеческой цивилизации, но также и начало новой геоисторической эпохи. Благодаря усилиям таких исследователей, как П. Крутцен и Ю. Стормер, все большую популярность в научном сообществе получает новое название этой эпохи – антропоцен [Crutzen, Stoermer 2000]. С самым термином можно спорить, соотносить его с более ранними идеями, включая ноосферную теорию В.И. Вернадского и гипотезу Геи Дж. Лавлока. Но принципиальное значение имеет определение критериев, позволяющих установить рубеж, отделяющий голоцен от новой геоисторической эпохи.

По нашему мнению, определение важнейших из этих критериев должно быть непосредственно связано с комплексным исследованием процессов социально-экологического метаболизма, выявлением их интенсивности, устойчивости и масштаба. Обмен веществ между природой и обществом – это совокупность процессов, сопровождающихся постоянно нарастающей культурной трансформацией природной среды и преобразованием ее части во «вторую природу» (начиная с возникновения совокупности простейших артефактов и вплоть до создания техносферы XXI в., в которой ключевую роль будут играть технологии искусственного интеллекта). Речь идет о «колонизации» экосистемы нашей планеты в целях расширенного воспроизводства биофизических структур человеческого общества [Fischer-Kowalski et al. 1997; Pauliuk, Hertwich 2015]. Хотя о возникновении элементов «второй природы» можно говорить уже в случае примитивных обществ охотников и собирателей, осуществляющих орудийную деятельность и производство орудий, фундаментальная трансформация отношений между человеком и природной средой связана с неолитической революцией и появлением аграрных обществ. С этого момента колонизация естественной среды нашла свое выражение в domestikации растений и животных, в использовании обширных территорий для земледелия и скотоводства, т.е. в замещении природных ландшафтов антропогенными ландшафтами [Vasey 1992]. Метаболические взаимодействия между человеком, естественными экосистемами и «второй природой» стали устойчивыми и обрели системный характер. При этом динамика метаболических взаимодействий в условиях аграрного общества все еще может рассматриваться как преимущественно коэволюционная.

При переходе к индустриальному обществу говорить о коэволюции более не представляется возможным, поскольку «вторая природа» с непрерывно возрастающей скоростью трансформируется в техносферу, где машины, механизмы и технологии становятся критически важными факторами расширенного воспроизводства биофизических структур человеческого существования. Интенсивность и масштаб метаболических процессов продолжают нарастать, но системное взаимодействие между социумом, техникой и природными экосистемами оказывается все более неравновесным и рискогенным в силу принципиальных различий в скорости биоэволюции и техноэволюции. Если для естественного возникновения нового биологического вида требуется порядка 10 тысяч лет, то скорость инновационного цикла в передовых отраслях индустрии в конце XX в. составляла 10 лет [Данилов-Данильян 1998].

Фиксация в глобальном масштабе устойчивых процессов социально-экологического метаболизма дает основания говорить о появлении глобальной социобиотехнической системы и, следовательно, о наступлении эпохи антропоцена. Суть трансформаций, знаменующих наступление новой геисторической эпохи, состоит в том, что климат планеты, ее экосистемы, социальные и технические системы невозможно более рассматривать в изоляции друг от друга. Это фундаментальное изменение можно интерпретировать как преодоление в онтологическом смысле картезианского различия *res extensa* и *res cogitans* вплоть до почти полного исчезновения четкой грани между ними.

Следует подчеркнуть, что развитие знания о социобиотехнических системах и процессах социально-экологического метаболизма важно как в плане философской рефлексии глобальных изменений, так и для определения стратегических приоритетов научно-технологического развития нашей страны, в числе которых «...возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук» (Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации 2016. On Line). В частности, в научно-технологическом прогнозировании и социальной оценке техники особую актуальность приобретают анализ динамики комплексных социобиотехнических систем, а также разработка на основе этого анализа рекомендаций, направленных на поддержку процесса принятия политических решений. В этом контексте представляется целесообразным рассмотреть основные вехи развития знания о социально-экологическом метаболизме в комплексных системах.

#### **Социально-экологический метаболизм в комплексных системах: обзор основных подходов**

Классическая трактовка метаболизма общества и природы предложена К. Марксом в первом томе «Капитала»: «Труд есть, прежде всего, процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой. Веществу природы он сам противостоит как сила природы. Для того чтобы присвоить вещество природы в форме, пригодной для его собственной жизни, он приводит в движение принадлежащие его телу естественные силы: руки и ноги, голову и пальцы. Воздействуя посредством этого движения на внешнюю природу и изменяя ее, он в то же время изменяет свою собственную природу. Он развивает дремлющие в ней силы и подчиняет игру этих сил своей собственной власти» [Маркс, Энгельс 1960, 18].

Разработка Марксом представлений о метаболизме природы и общества имела фундаментальное значение, поскольку прежние трактовки метаболизма (в частности, у Ю. фон Либиха, который использовал понятие «метаболический процесс» в контексте изучения химических взаимодействий в клеточных тканях) были сфокусированы на обмене веществ между организмом и окружающей его средой. Маркс не просто рассматривал человеческие общности в качестве участников метаболических взаимодействий. Он показал, что именно трудовая деятельность и ее развитие в различных общественных формациях выступает социальным регулятивным механизмом в такого рода взаимодействиях.

Н.И. Бухарин, комментируя в «Теории исторического материализма» идеи Маркса о метаболизме природы и общества, писал: «“Обмен веществ” между человеком и природой состоит... в перекачке материальной энергии из внешней природы в общество; трата человеческой энергии (производство) есть выкачка энергии из природы, — энергии, которая должна быть доставлена обществу (распределение продукта между членами общества) и усвоена обществом (потребление); это усвоение есть основа для дальнейшей траты и т.д., таким образом, вертится колесо воспроизводства. Процесс воспроизводства, взятый в его целом, включает в себя... разные стороны, которые вместе образуют одно целое, одно единство, основой которого все же является процесс производства» [Бухарин 1928, 117]. При этом взаимосвязь между обществом и природой Бухарин рассматривал

как динамические взаимоотношения системы и среды, определяющие характер и направленность социального развития [Там же, 113].

Э. Дюркгейм в своем исследовании «О разделении общественного труда» [Дюркгейм 1996, 205–309] уделял внимание корреляции между плотностью населения и размером занимаемой им территории, показывая, что достижение определенных пороговых значений плотности населения приводит к появлению новых видов разделения труда, а вместе с ним к формированию специфических форм взаимозависимости и социальной солидарности. По сути дела, Дюркгейм уже видел системную взаимосвязь между ресурсным потенциалом территории, его использованием проживающим на этой территории населением, характером и интенсивностью обменных процессов в данной социально-территориальной общности. Последующие исследования показали, что взаимосвязь между территорией и плотностью человеческой популяции является принципиально более сложной, чем это имеет место в случае популяций животных в том или ином территориальном ареале. Эта взаимосвязь существенно трансформируется под влиянием таких факторов, как технический прогресс и приток ресурсов извне через торговые обмены.

Л. фон Берталанфи, обосновывая различие закрытых и открытых систем, к специфическим особенностям последних относил обмен как энергией, так и веществом с внешней средой. Метаболические процессы внутри системы и в ее отношении к внешней среде являются определяющими прежде всего для живых организмов, но также и для более сложных систем, включающих в себя живые организмы. При этом именно благодаря метаболическим процессам изменение энтропии в открытых системах может быть не только положительным, но и отрицательным [Берталанфи 1969, 30–54].

Концепция автопоэзиса, которую разработали У. Матурана и Ф. Варела, и ее использование для объяснения феноменологии жизни позволили значительно продвинуться в понимании самоорганизующихся систем (в первую очередь, биологических, но также социальных и физических). Развивая учение Берталанфи и «кибернетику второго порядка» Х. фон Фёрстера, Матурана и Варела рассматривают жизнь как эмерджентное качество системы, обусловленное особым способом ее организации. Автопоэзис означает, что система способна производить и воспроизводить все свои части из себя самой. В концепции Матураны и Варелы метаболизм является важнейшей характеристикой структурной связи между живыми организмами и окружающей их средой. Однако именно физическая конституция живого организма определяет, какие компоненты необходимо извлечь из окружающей среды и в какой форме они туда будут возвращены. Признавая наличие и иных, более сложных взаимозависимостей между организмом и окружающей средой, Матурана и Варела подчеркивают, что средовые воздействия все же не могут детерминировать метаболические процессы [Maturana, Varela 1975, 187–196].

Концепция автопоэзиса оказала значительное влияние на теорию коммуникаций Н. Лумана. Луман рассматривает социальные системы как самовоспроизводящиеся. Такие системы существуют до тех пор, пока они продолжают оперировать; при окончании операций система исчезает, что может быть уподоблено смерти в биологических системах. Для общества такой конечной точкой существования будет прекращение коммуникации. Элементы социальной системы «структурно сопряжены»: это значит, что действия одной подсистемы оказывают влияние на действие другой. Например, политические решения могут зависеть от имеющихся финансовых ресурсов и поддержки со стороны электората. Большое внимание в данных системах уделяется процессу «реконструкции» — коммуникации между подсистемами. Реконструкция переводит социальные смыслы, полученные из других подсистем, в смыслы, понятные для данной подсистемы [Luhmann 2012, 92].

В середине XX в. в научный оборот был введен термин «социотехническая система». Впервые он был использован в статье известного британского социального психолога Э. Триста и его коллеги по Тавистокскому институту межличностных отношений К. Бамфорта [Trist, Bamforth 1951]. Появившись в условиях бума системных исследований, данный термин был сначала использован в рамках анализа кейса организации

труда в британской каменноугольной промышленности, где проявилась парадоксальная тенденция: несмотря на улучшение условий труда, рост зарплаты и внедрение более совершенной техники, производительность труда продолжала падать. Согласно гипотезе Триста и Бамфорга, причина заключалась в том, что технические усовершенствования сопровождались организационной деградацией, усилением прямого контроля и эксцессами жесткого командного стиля руководства персоналом. В дальнейшем термин «социотехническая система» получил более широкое истолкование применительно к производственному менеджменту. Исследователи Тавистокского института подчеркивали, что залогом успеха компании или предприятия является то, что оно управляется не как техническая система, которую обслуживают люди, выступающие своеобразными сменными компонентами машинного оборудования, а как социотехническая, где технические и социальные составляющие рассматриваются в единстве. Из этого следует, что взаимодействие различных компонентов социотехнической системы лишь отчасти является линейным и детерминистским (что характерно для технических систем); вместе с тем ряд взаимодействий (зачастую критически важных) имеют нелинейный и комплексный характер, с трудом поддаются прогнозированию. Более того, попытка оптимизации лишь одной из подсистем (социальной или технической) приводит к росту непредсказуемых взаимодействий и даже к ухудшению функционирования системы в целом.

В начале 1980-х гг. в разработку представлений о социотехнических системах существенный вклад внес американский историк техники Т. Хьюз. Он проанализировал создание систем электроснабжения в Лондоне, Чикаго и Берлине. Хьюз показал, что везде возникали схожие проблемы чисто технического порядка. Однако несмотря на принципиальное единство технологии специфические институциональные факторы ее внедрения привели в разных странах к различным характеристикам и конструктивным параметрам. В связи с этим Хьюз сделал вывод о том, что в создании технической системы совокупное воздействие самого изобретателя, технических специалистов, менеджеров и других социальных акторов при различии рамочных правовых и экономических условий может приводить к неодинаковым результатам. Сами же системы, подобные системам электроснабжения, являются социотехническими, включающими в себя как технические артефакты, так и организационные, научные и правовые компоненты. Будучи социально структурированы, такие системы и сами влияют на изменение социальной структуры. Основной недостаток подхода Хьюза заключался в существенном усложнении задачи разграничения системы и окружающей ее среды [Ефременко 2002, 200].

Акторно-сетевая теория, получившая разработку в исследованиях М. Каллона и Б. Латура, в известном смысле может рассматриваться как радикальное развитие концепции социотехнических систем. В частности, представление о сети акторов позволяет снять проблему разграничения системы и системной среды. Фактически внимание переносится на микроуровень, на узлы и взаимосвязи в этой сети – на индивидуальных акторов, а также артефакты и экосистемы, которые также могут играть действенную роль, сопоставимую с ролью акторов (вводится даже специальный термин – *актант*). Это, разумеется, не означает, что в такой сети все акторы и актанты имеют одинаковое значение. Напротив, задача состоит в том, чтобы выявить те из них, которые занимают центральное положение, обеспечивают стабильность всей сети на продолжительном временном отрезке и определяют ее идентичность. Последнее достигается при помощи трансляции (перевода) этой идентичности от центрального актора (актанта) к остальным. Латур также вводит понятие «гибрида», имея в виду материальные объекты, являющиеся культурными артефактами, в которых биофизические и культурные качества неразрывно переплетены.

### **Социобиотехнические системы: от локального к глобальному**

Современный мир включает в себя бесчисленное множество локальных СБТ-систем. Это открытые системы нелинейных связей и взаимодействий. При этом, однако, СБТ-системы асимметричны: «человеческий фактор» в них играет ключевую роль. Взаимодействия «технического», «природного» и «социального» следует

рассматривать как процессы метаболической трансформации, когда инициируемые человеком изменения порождают реструктуризацию СБТ-систем.

Все виды СБТ-систем, независимо от их масштаба, понимаются нами как конфликтные, противоречивые и внутренне рискогенные по своему характеру. Эти их свойства обусловлены борьбой интересов за доминирование и ресурсы, конфликтом краткосрочного политического успеха и долгосрочных трендов, разнородностью их социальных, биосферных и технологических составляющих. Эти характеристики обусловлены также разной степенью изученности рискогенности и управляемости их компонентов.

СБТ-системы – принципиально «открытые» системы. Поэтому все модели функционирования и динамики этих систем должны носить вероятностный и нелинейный характер. Существующие модели системной динамики недостаточно учитывают неопределенность эволюции СБТ-систем, их бифуркаций и «неожиданных последствий». Это их качество следует также понимать как «внутреннюю открытость» переменам, продуцируемым многочисленными агентами динамики, будь то индивиды, группы или же импульсы, порождаемые жизнью биосферы или литосферы.

Открытость СБТ-систем означает невозможность принятия «окончательных» решений. Веками сложившаяся модель «решил – сделал – доложил» требует смены самой парадигмы управления: «решения», касающиеся СБТ-систем, должны быть *процессуальными*, основанными на постоянном мониторинге и изучении СБТ-систем. Иначе говоря, применительно к СБТ-системам процесс принятия решений должен носить *вероятностный*, а не детерминистский характер.

Методы управления и принятия решений должны соответствовать диалектике директивы и самоорганизации, управления и самоуправления, а также постоянной борьбе противоположных начал: унификации и роста разнообразия. Политическая и социальная история борьбы за сохранение природы и здоровую и безопасную среду свидетельствует о растущем перевесе унифицирующих тенденций, продуцируемых международными организациями и транснациональными корпорациями, над местными силами, выступающими за сохранение природного и культурного разнообразия.

Открытость означает также принципиальную рискогенность любых СБТ-систем и, соответственно, невозможность достижения состояния их абсолютной безопасности. Напротив, наблюдение за их динамикой свидетельствует о возрастании уровня рискогенности. Это означает, что на планете нет более совершенно безопасных мест, есть только более или менее безопасные, причем степень этой безопасности все время меняется.

Внутри и вовне СБТ-систем не может быть раз и навсегда зафиксированных субъектов деятельности и среды обитания. Чем более эта среда подвергается прямому и косвенному вмешательству человека, превращению природы во «вторую природу», тем чаще она трансформируется в действующего агента. Здесь целесообразно использовать максимум «несущей способности среды обитания», заимствованную из биологии. Этот принцип означает необходимость отказа от дихотомий типа «человек – природа», «субъект – объект» и даже «мир – война» и перехода к вероятностной (проблемной) интерпретации структуры и динамики СБТ-систем. Это также означает относительность таких привычных для нас понятий, как «величина», «масштаб», «сила» или ее «дальнейшее действие». Риски, продуцируемые современными технологиями, могут быть микроскопически малыми по их физическим размерам (бактерии, вирусы) или локализации (террорист-одиночка, атомные станции), но обладать мощной разрушительной силой. К тому же, как показывает практика, даже локальные катастрофы могут давать каскадно-нарастающий эффект (по территории охвата и протяженности во времени) именно в силу высокой степени интегрированности элементов глобальной СБТ-системы (феномены домино или снежного кома).

Итогом названных подходов и методов является понимание глобальной СБТ-системы как принципиально рискогенной. Введенное в конце 1980-х гг. Ч. Перроу понятие «нормального несчастного случая» [Perrow 1984, 380] сегодня уже относится ко всем уровням рассматриваемой системы. Неизбежность возникновения подобных

угроз не означает призыва к катастрофической интерпретации человеческого бытия. Как показал У. Бек, опасность, риск и даже катастрофа могут указывать на появление «окна новых возможностей».

Сама методология исследования СБТ-систем должна подвергаться периодической ревизии. Как выясняется сегодня, динамика собственно геосферы и ее социальные последствия изучены все еще недостаточно. Динамика глобальной социосферы также требует более глубокого анализа. Ключевым моментом здесь является постепенный сдвиг общественного производства в сторону производства бедствий, в ходе которых выделяется энергия распада [Yanitsky 2000; Яницкий 2003, 110–113], способная не только рассеиваться, но и накапливаться. В результате на планете возникают «замороженные конфликты», критические точки и даже мертвые зоны. В связи с этим исследование динамики глобальной СБТ-системы нуждается в использовании методов разных отраслей знания. Но это не эклектика, а, скорее, способ тестирования их валидности в отношении суперсложного субъект-объекта, поскольку соответствующей методологии пока еще нет. Нам представляется, что философия и социология должны выступить интеграторами междисциплинарного сотрудничества, так как человеческая деятельность лежит в основе всех геополитических и геоэкономических трансформаций. Но только в том случае, если науки об обществе преодолеют свою методологическую замкнутость («социальные факты – только из социальных фактов», по Э. Дюркгейму) и будут способны интерпретировать данные естественных и технических наук с позиций социального знания.

#### **Критические точки и ключевые проблемы динамики глобальной социобиотехнической системы**

Развитие знания о социобиотехнических системах требует существенной коррекции многих социально-теоретических установок, описывающих феномен глобализации. К ним, в частности, относится интерпретация человеческой истории как последовательного ряда переходящих друг в друга этапов. Глобализация интегрирует самые разные этапы и формы общественного производства в одном клубке. К тому же современный мир полон переходных (транзитивных) структур и их союзов. Это сосуществование и борьба за выживание разных экономических и социокультурных систем в едином пространстве-времени и есть одна из наиболее важных критических точек (узлов).

Другая критическая точка – это *сокращение разнообразия* рассматриваемой системы, неизбежно ведущее к снижению ее устойчивости. Разнообразие природных и социальных систем, составляющих глобальную СБТ-систему, ключевой момент поддержания ее устойчивости. Однако сам принцип транснационализации капитала с его установками на выгоду, успех любой ценой, подавление конкурентов и превращение «местных» в рядовых исполнителей его воли, противоречит идее сохранения разнообразия. Более того, перманентная реконструкция глобального социального порядка сопровождается хаотизацией местных социальных порядков, сокращением разнообразия социума и, следовательно, снижением его устойчивости.

Третья критически важная проблема – это борьба и/или взаимопроникновение цивилизационно разных субъектов исторического процесса с неопределенным результатом. В одних случаях речь идет об освоении этими субъектами новых технологий и соответствующих им форм культуры, тогда как в других случаях это формирование внутри них сетей и анклавов чужеродных культур без их интеграции в «материнскую» среду. Новейшие информационно-коммуникационные системы, создавая эффект мгновенной «инверсии пространства», препятствуют возникновению «плавильных котлов» разных культур. Более того, еще неизвестно, какая культура в конечном счете возобладала: инвазивная или коренная.

Следующая критическая точка – это вопрос об *институциональной структуре* СБТ-систем. Сегодня она построена по отраслевому принципу, отвергающему сам факт наличия интеграционных процессов. Или такая интеграция осуществляется в интересах государства, международных организаций или транснациональной корпорации, или же любой «гибридный риск» искусственно расчленяется на проблемы,

которые потом решаются отдельными институциональными структурами. Опыт реальных интеграторов (исследовательских проектов) никак не вписывается в существующие институциональные системы, включая науку и образование.

Сегодня глобальная СБТ-система неустойчива. Однако проблема ее неустойчивости парадоксальна. Чем более значимым является нарушенный ее элемент (звено), тем мощнее потрясение других ее наиболее развитых звеньев. В связи с этим особое значение приобретает проблема человека в глобальной СБТ-системе. До сих пор внимание глобалистов было сосредоточено на общих принципах и методах ее исследования, хотя в 1970–1980-е гг. в СССР и за рубежом эта проблема была одной из центральных. И только вследствие новой волны глобальной турбулентности, появления массы беженцев и вынужденных переселенцев, возникновения виртуальных сетей и террористических атак по всему миру проблема человека снова актуализировалась.

До середины XX в. даже в развитых странах индивид был не только вполне свободен в конструировании своего «индивидуального жизненного проекта», но и обладал некоторой защитной оболочкой, сплетенной из семейных и дружеских связей. Э. Гидденс обозначил эту микроструктуру как «кокон основополагающего доверия» [Гидденс 2005]. Ее также можно назвать первичной экоструктурой [Yanitsky 2012]. Главная проблема состоит в том, что эта микроструктура самым ходом глобализации быстро разрушается и слабеет. Индивид вынужден ее постоянно воссоздавать и реконструировать в условиях растущей неопределенности, малых и больших рисков. Если 20–30 лет назад З. Бауман создал образ «текущей современности», в которой часть населения вынуждена все время кочевать по миру, а другая часть – всю жизнь оставаться привязанной к одному месту, то сегодня ситуация еще раз изменилась. Почти все население планеты стало зависимым от поведения быстро трансформирующейся глобальной СБТ-системы, одновременно теряя прежние точки опоры: постоянную работу, социальные гарантии государственных и частных институтов, поддержку семьи и друзей. Растет давление на общество его «парий», которых Бауман назвал «человеческими отходами». Наличие первичной экоструктуры предполагает относительную стабильность социального порядка. Однако его формы и соотношение сил меняются буквально на глазах. Так или иначе, приватность, самостоятельность, свободный выбор – эти краеугольные камни либеральной демократии – подвергаются сегодня серьезной эрозии.

### Заключение

Глобализация – всеохватывающий и всепроникающий интегративный процесс. Поэтому дихотомические подходы к его изучению (типа «человек – природа», «общество – среда», «свой – чужой») необходимо изменить на системный (комплексный) подход. История развития естественных и социальных наук свидетельствует о постоянной борьбе партикуляристских и интегративных тенденций, дисциплинарного и холистического подходов. Однако сегодня наблюдается процесс кооперирования дисциплин, порожденных целостностью изучаемого субъекта, связующим звеном в котором являются метаболические процессы. Появляются междисциплинарные медиаторы (посредники), постепенно возвращается потребность в энциклопедическом знании, возникают публичные площадки для междисциплинарного диалога.

В основе диалектики дифференциации – интеграции лежат качественные изменения процесса общественного производства, усиление борьбы за дефицитные ресурсы, эффект «инверсии пространства», деградация местных культур и природных ландшафтов, растущая неустойчивость и неопределенность динамики глобальной СБТ-системы. Открытость этих систем, их зависимость от активности человека, а также от воздействия природных сил имеют своим неизбежным следствием изменчивость и непредсказуемость поведения, принципиальную рискогенность. Поэтому необходим пересмотр модели «принятия решений» как одномоментного акта в пользу его понимания как непрерывного, закольцованного процесса (наблюдение – изучение – решение – обратная связь и т.д.). Динамика СБТ-систем в современном мире подталкивает общество, структуры политического управления и ученых к междисциплинарному и трансдисциплинарному диалогу.

Бухарин 1928 – *Бухарин Н.И.* Теория исторического материализма. Популярный учебник марксистской социологии. Изд. пятое, стереотипное. М.; Л.: Государственное издательство, 1928 [Bukharin, Nikolay I. (1928) *The theory of historical materialism. Popular textbook of Marxist sociology* (in Russian)].

Маркс, Энгельс 1960 – *Маркс К., Энгельс Ф.* Капитал // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. 1960 [Marx, Karl, Engels, Friedrich (1960) *Capital*, Band 1 (Russian translation)].

*Ссылки – References in Russian*

Берталанфи 1969 – *Берталанфи Л. фон.* Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования: Ежегодник. М.: Наука, 1969. С. 30–54.

Гидденс 2005 – *Гидденс Э.* Устроение общества: очерк теории структуриации. М.: Академический проект, 2005.

Данилов-Данильян 1998 – *Данилов-Данильян В.И.* Возможна ли «коэволюция природы и общества»? // Вопросы философии. 1998. № 8. С. 15–25.

Дюркгейм 1996 – *Дюркгейм Э.* О разделении общественного труда. М.: Канон, 1996.

Ефременко 2002 – *Ефременко Д.В.* Введение в оценку техники. М.: Издательство МНЭПУ, 2002.

Яницкий 2003 – *Яницкий О.Н.* Социология риска. М.: Издательство LVS, 2003.

*Voprosy Filosofii. 2019. Vol. 3. P. 138–147*

## **On Sociobiotechnical Systems\***

**Dmitry V. Efremenko, Oleg N. Yanitsky, Polina O. Ermolaeva**

The article provide insight on the phenomenon of sociobiotechnical systems (SBT-systems) – the open systems of nonlinear ties and interactions that possess the internal ‘asymmetry’ because the ‘the human factor’ plays a key role in them. The emergence of SBT-systems is inseparably connected with the formation of a human civilization, and the process of globalization as a result of the former is by its nature includes the process of formation of a single sociobiotechnical system in planetary scale. Interactions of ‘technical’, ‘natural’ and ‘social’ dimensions need to consider as processes of metabolic transformation. We understand all types of SBT systems, regardless of their scale, as conflict, contradictory and internally risky by nature. The problems created by SBT systems have both ontological and epistemological character. The fruitful theoretic and methodological approaches vis-avis SBT systems include problem-oriented and interdisciplinary approaches, the methodological combination of ‘top-down’ and ‘bottom-up’ approaches, an emphasis on a study of metabolic processes, recurrent development of critical situations and global risks, a phenomenon of ‘space inversion’, the relativity of concepts the ‘subject’ and the ‘environment’, and the network nature of SBT systems.

KEY WORDS: sociobiotechnical systems, globalization, holism, interdisciplinary and problem-oriented approach, metabolism, relativism, risk, anthropocene.

EFREMENKO Dmitry V. – Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Science, 15/2, Krzhizhanovskogo str., Moscow, 117218, Russian Federation.

DSc in Political Sciences, deputy director of the Institute of scientific information for social sciences Russian academy of science.

---

\* Article was prepared by P. Ermolaeva and O. Yanitsky under the grant supported by Russian Science Foundation, project “Russian megacities in the context of new social and environmental challenges: building complex interdisciplinary model of an assessment of ‘green’ cities and strategies for their development in Russia”, project No. 17-78-20106. Article was prepared by D. Efremenko under the program of Presidium of the RAS № 23, project «Scientific basis of the development of the Russian scientific-innovative complex in the context of global transformations» and RFFR project № 15-06-00158.

efd2015@mail.ru

YANITSKY Oleg N. – Institute of Sociology, Russian Academy of Science, 24/35, korpus 5, Krzhizhanovskogo str., Moscow, 117218, Russian Federation. Kazan Federal University, 18, Kremlyovskaya str., Kazan, 420008, Russian Federation.

DSc in Philosophy, professor, chief researcher, Institute of sociology, Russian academy of science. Chief researcher of virtual laboratory “RSF-17-45-VP”, Kazan Federal University.

oleg.yanitsky@yandex.ru

ERMOLAEVA Polina O. – Kazan Federal University, 18, Kremlyovskaya str., Kazan, 420008, Russian Federation.

CSc in Sociology, associate professor of the Kazan Federal University, senior researcher of Virtual Laboratory “RSF-17-45-VP”, Kazan.

Polina.Ermolaeva@gmail.com

Received at November 1, 2017.

Citation: Efremenko, Dmitry V., Yanitsky, Oleg N., Ermolaeva, Polina O. (2019) “On Sociobiotechnical Systems”, *Voprosy Filosofii*. Vol. 5 (2019), pp. 138–147.

DOI: 10.31857/S004287440005064-5

### References

- Bertalanffy, Ludwig von (1969) “General theory of systems – review of problems and results”, *System studies: Yearbook*, Nauka, Moscow, pp. 30–54 (in Russian).
- Crutzen Paul, Stoermer Eugene (2000) “The ‘Anthropocene’”, *The Global Change Newsletter*, No 41, pp. 17–18.
- Danilov-Danilyan, Victor I. (1998) “Is ‘co-evolution of nature and society’ Possible?”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 8 (1998), pp. 15–25.
- Durkheim, Émile (1967) *De la division du travail social*, Les Presses universitaires de France, 8e édition, Paris (Russian translation).
- Efremenko, Dmitry V. (2002) *Introduction to the evaluation of technology*, Publishing house MNEPU, Moscow (in Russian).
- Fischer-Kowalski, Marina, Haberl, Helmut, Hüttler, Walter, Payer, Harald, Schandl, Heinz, Winarwarer, Verena, Zangerl-Weisz, Helga (1997) *Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur. Ein Versuch in Sozialer Ökologie*, Gordon & Breach, Amsterdam.
- Giddens, Anthony (1988) *The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration*, Polity Press.
- Hurrelmann, Klaus, England (Russian translation).
- Latour, Bruno (1991) *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, La Découverte, «L'armillaire», Paris.
- Luhmann, Niklas (2012) *Theory of society*, Vol. 1, Stanford University Press, Stanford.
- Maturana, Humberto, Varela, Francisco (1975) *Autopoietic systems. A characterization of the living organization*, University of Illinois Press, Urbana-Champaign, Illinois.
- Pauliuk, Stefan, Hertwich, Edgar (2015) “Socioeconomic Metabolism as Paradigm for Studying the Biophysical Basis of Human Societies”, *Ecological Economics*, Vol. 119, No. 1, pp. 83–93.
- Perrow, Charles (1984) *Normal Accidents. Living with High-Risk Technologies*, Basic Books, New York.
- Trist, Eric, Bamforth, Ken (1951) “Some social and psychological consequences of the longwall method of coal getting”, *Human Relations*, Vol. 4, pp. 3–38.
- Vasey, Daniel (1992) *A Ecological History of Agriculture, 10000 B.C.–A.D. 10000*, Iowa State University Press, Ames, IA.
- Yanitsky, Oleg N. (2000) “Sustainability and Risk: The Case of Russia”, *The European Journal of Social Sciences*, Vol. 13 (3), pp. 265–277.
- Yanitsky, Oleg N. (2003) *Sociology of risk*, Publishing house of the LVS, Moscow (in Russian).
- Yanitsky, Oleg N. (2012) “A Primary Eco-Structure: The Concept and its Testing”, *Social Analysis*, No 2 (2), pp. 7–24.