

приимчивость. Смекалка)» [электронный ресурс] / Москва: ФГБНУ ИУО
РАО — 2017. — № 1.

УДК 623.4

Губарев А. В., Петров Ю. А., Петрова Г. И.

**СЕМАНТИЧЕСКИЕ, АКСИОМАТИЧЕСКИЕ И
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЙ
ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМ**

Анадий Васильевич Губарев

кандидат технических наук, доцент

penza70@mail.ru

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства», Пенза

Юрий Александрович Петров

кандидат химических наук, доцент

youri1054@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический

университет», Екатеринбург

Галина Ивановна Петрова

кандидат философских наук, доцент

galinapetrova477@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический

университет», Екатеринбург

SEMANTIC, AXIOMATIC AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF PHENOMENOLOGICAL THEORY OF ARTIFICIAL SYSTEMS DEVELOPMENT

Anadii Vasilievich Gubarev

Penza State University of Architecture and Construction, Penza

Iourii Aleksandrovich Petrov

The Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg

Galina Ivanovna Petrova

The Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg

Аннотация. Работа посвящена разработке семантических, аксиоматических и методологических основ феноменологической теории развития искусственных систем и состоит из двух разделов. 1. Основные понятия и определения. 2. Методологические основы определения направлений развития.

Abstract. The work is devoted to the development of the semantic, axiomatic and methodological foundations of the phenomenological theory of the development of artificial systems and consists of three sections. 1. Basic concepts and definitions. 2. Methodological basis for determining the direction of development.

Ключевые слова: семантика, методология, искусственная система, естественная система, антропотехническая система, управление развитием, знаковая система, классификация, информационная система, экологическая система

Keywords: semantics, methodology, artificial system, natural system, anthropological system, development management, sign system, classification, information system, ecological system

1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

С момента своего появления человечество занимается развитием орудий и средств производства с целью наиболее полного удовлетворения своих

потребностей, воздействуя на окружающую среду и произведенный продукт своего труда.

В связи с тем, что понятие «развитие» является центральным в данной работе, представляется необходимым рассмотреть вначале семантические, аксиоматические и методологические аспекты, обеспечивающие однозначность используемых понятий и определений, а также непротиворечивость излагаемого материала.

За основу семантического анализа было взято определение материи, данное в работе [1]. В соответствии с этим определением: «Материя вообще есть все то, что воздействует каким-нибудь образом на наши чувства». Более полное определение материи дано в работе [2]: «Материя есть философская категория для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его, которая копируется, фотографируется, и отображается нашими ощущениями, существуя независимо от них».

Материальные объекты и системы могут быть либо объектом воздействия со стороны других объектов или систем, либо орудием (средством) воздействия на другие объекты или системы.

Под материальной системой следует понимать конечную совокупность взаимосвязанных частей, каждая из которых является либо предметом, либо материальной системой. Эта совокупность создается на основе целеполагания и должна обладать свойством целостности с точки зрения некоторых признаков, вытекающих из взаимодействия частей, составляющих систему.

Одним из важнейших признаков системы является ее структура. По структуре системы могут быть иерархическими и одноуровневыми, однородными и неоднородными. Однородные системы имеют сходственные структуры и создаются на основе сходственного целеполагания.

Однородные системы, при взаимодействии которых проявляется стремление к изменению характеристик друг друга в заданном направлении, могут быть названы конкурирующими, а те из них, которым удастся сохра-

нить определяющие параметры в заданных пределах, обеспечивающих возможность дальнейшего развития, конкурентоспособными.

Материальные системы делятся на две большие группы: естественные и искусственные.

К естественным системам принадлежат системы, возникшие, существующие и развивающиеся независимо от воли и сознания людей, например — земля и ее недра.

Возникновение и развитие искусственных объектов и систем в условиях земной цивилизации связано с появлением человека, как биологической системы сознательного типа.

К искусственным системам относятся:

- технические системы;
- производственные системы;
- системы государственного управления;
- экономические системы;
- информационные системы;
- образовательные и научные системы и т.д.

Технические системы, в которых человек выступает в качестве обязательного структурного элемента, могут быть названы антропотехническими системами.

Движение материи как способ ее существования обуславливает возможность воздействия одних материальных объектов и систем на другие.

Одним из свойств некоторых систем является способность к получению некоторого количества энергии и передачи ее от источника к объекту воздействия с помощью специального, структурного элемента системы. Этот структурный элемент отличается от других тем, что способен не только потреблять энергию, но и передавать ее во внешнюю среду.

Передача энергии от одной системы к другой представляет собой воздействие. Воздействие осуществляется в результате действия или совокупности действий.

Вид воздействия соответствует виду передаваемой энергии (поля).

Процесс взаимного воздействия материальных объектов друг на друга называют взаимодействием.

Материальные системы также могут выступать в роли объекта воздействия и средства воздействия.

У некоторых систем имеется свойство, в корне отличающее их от материальных предметов — способность к взаимодействию как реакция на воздействие со стороны внешней среды. В результате совокупности таких взаимодействий система способна изменять свои свойства.

Различают взаимодействие искусственных систем, взаимодействие естественных систем и взаимодействие искусственных и естественных систем.

Результаты взаимодействий могут быть детерминированными и случайными (вероятностными).

Реализация процесса взаимодействия систем может быть управляемой в случае, когда системы имеют внутреннюю или внешнюю систему управления, а также внутренний или внешний источник энергии.

Материальная система в каждый момент времени обладает совокупностью характеристик или параметров x_1, x_2, \dots, x_n , которая определяет ее состояние $f(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$.

Каждой системе соответствует множество возможных состояний, которые при моделировании процесса изменения состояний могут быть отражены в некотором пространстве состояний. Переход системы из одного состояния в другое совершается в результате того или иного воздействия на систему или взаимодействия систем. Система при этом проходит через множество промежуточных состояний.

В то же время переход системы в конкретное состояние определяется исходным состоянием системы и характером воздействий и взаимодействий. Если характер взаимодействий и связанные с ними последствия могут быть определены, то состояние, в которое перейдет система, может быть определено только с определенной вероятностью, так как наши представления о реальных процессах, протекающих при взаимодействии систем, являются в большинстве случаев приближенными.

В том случае, когда речь идет о целенаправленном, устойчивом изменении свойств системы в результате осуществления соответствующих взаимодействий и воздействий на нее и если при этом изменение свойств является необратимым, то такое изменение свойств порядка называют развитием.

Если движение является фундаментальным свойством материи и обуславливает возможность воздействий и взаимодействий систем, то взаимодействие и воздействие на системы обуславливает фундаментальное свойство систем — способность систем к развитию. Это свойство у материальных предметов отсутствует. Имеет место лишь изменение свойств предмета и связанного с этим состояния.

Имеется класс систем, которые способны сами определять и реализовать направление развития. Такие системы называют саморазвивающимися.

При взаимодействии человека с окружающей средой протекает множество процессов различной природы, в результате которых мозг человека переходит в новое состояние, связанное с осмыслением окружающей среды через ее проявления в виде воздействий.

Переход мозга из одного состояния в другое протекает в результате ощущения воздействий, восприятия событий, запоминания, воображения, мышления и т.д.

Восприятие является непосредственным, чувственно-предметным отображением внешнего мира, в результате которого в мозгу происходят совершенно определенные процессы и изменения его состояния.

Осмысление окружающей человека действительности происходит в результате перцептивных действий [3], в результате которых его мозг переходит из исходного состояния в конечное устойчивое состояние, связанное с проявлениями этой действительности.

Тогда под сознанием следует понимать состояние мозга, в которое он переходит в результате осмысления результата взаимодействия человека с окружающей действительностью.

Различают индивидуальное и общественное сознание.

В изменении сознания большая роль принадлежит мышлению, сложному процессу, в котором реализуется множество перцептивных действий, завершающихся изменением состояния мозга. В результате мышления возникают мотивационные явления, реализующиеся в ряде случаев в действия человека, направленные на изменение искусственных систем и окружающей среды.

Это изменение может распространяться во внешней среде с определенной скоростью, воздействовать на окружающую среду, включая человека, вызывая у него ощущения.

Очевидно, что функциональные действия человека связаны с условиями его существования и осмыслением окружающей среды, т.е. определяются его сознанием.

Среди таких функциональных действий можно выделить класс действий, направленных на передачу мироощущения от одного человека к другому. Это стало возможным на определенном этапе развития человеческого сознания и связано с использованием специфических воздействий на окружающую среду, которые вызывают статические или динамические изменения в ее состоянии. Такие изменения могут представлять собой статические или распространяющиеся с определенной скоростью знаковые последовательности (совокупности жестов, звуков, символов, изображенных на каком-либо материальном носителе). Они, воздействуя на органы чувств, на основе их восприятия и осмысления приводят к изменению состояния мозга и со-

знания, выражающегося в получении некоторых сведений о мироощущении другого человека.

Потребность в передаче своего мироощущения другим людям привела к упорядочению и развитию знаковых систем, в частности, к возникновению речи, печати, нового понятия – информация.

Существует множество определений, раскрывающих сущность информации. Вместе с тем, с учетом сказанного выше, под информацией можно также понимать совокупность сведений, получаемых человеком при взаимодействии с окружающей действительностью или знаковыми системами. В подавляющем большинстве случаев информация связана с отражением индивидуального или общественного сознания.

Материальные объекты (носители) с нанесенными на них знаковыми последовательностями представляют собой особый вид материи, способный к взаимодействию с человеком, которое может реализоваться не только по его желанию, но и принудительно (эффект 25-го кадра). Этот процесс не только связан с человеком, но и полностью определяется человеком.

Появление и использование материальных носителей информации привело к возникновению новой области деятельности, связанной с производством носителей информации и их использованием. Эта сфера деятельности, нуждаясь в специалистах по хранению, обработке и передаче информации, привела к возникновению информационных антропотехнических систем и технологий, нашедших широкое применение в науке, технике, средствах массовой информации.

Длительное время информационно-обменные процессы были неразрывно связаны с производством и использованием бумаги как носителя информации. С появлением компьютеров, ставших мощным средством хранения, обработки данных и информации, возникли современные информационные технологии, которые не используют бумажные носители информации и которые иногда называют безбумажными. С появлением информационных систем и особенно современных информационных технологий, появляется

новый вид производства — производство носителей, содержащих информацию, имеющую потребительскую стоимость и являющихся особым видом товарной продукции.

Исследование взаимодействия и развития искусственных систем связано с необходимостью использования огромных массивов данных и знаний, т.е. информации об этих системах, особенно в случае моделирования взаимодействия больших систем и прогнозирования результатов их взаимодействия и развития. Для этого созданы и используются современные информационные технологии, основными элементами которых являются справочно-информационные системы, банки данных и знаний, автоматизированные системы управления и т.д.

2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ

Феноменологический анализ развития систем показывает, что развитие естественных систем имеет значительные отличия от развития искусственных систем. К наиболее известным естественным системам можно отнести биологические и растительные саморазвивающиеся и самовоспроизводящиеся системы. Их развитие до определенного времени было сходным. Оно приводило к увеличению видов и количества биомассы, растительной массы, к повышению жизнеспособности видов и отдельных экземпляров, их приспособляемости к окружающей среде. Основная трудность анализа развития естественных систем даже на раннем этапе их развития связана с неоднозначностью в понимании и определении цели развития естественных систем. Без четкости целеполагания анализ становится фактографическим, а выводы из анализа декларативными. Иными словами, можно только установить увеличение или уменьшение некоторого качества, присущего системе. В развитии искусственных систем цель развития в большинстве случаев можно сформулировать достаточно четко и однозначно.

Феноменологический анализ развития искусственных и естественных систем позволяет сформулировать следующие аксиомы развития.

1. Развитие систем является следствием их взаимодействия. Развиваются только взаимодействующие системы.

2. Направление развития искусственных систем определяется результатами их взаимодействия

3. В иерархических системах развитие порожденных систем подчинено интересам развития порождающих систем.

Развитие систем становится возможным при создании необходимых и достаточных условий:

- контакт между элементами систем и системами в целом;
- наличие источника энергии и структурных элементов систем, обеспечивающих энергообменные процессы, процессы воздействия и взаимодействия;
- целостность систем и элементов;
- направленность воздействий и т.д.

В связи с тем, что характер воздействий и взаимодействий, количественные значения их характеристик в реальных условиях носят вероятностный характер, то и результаты воздействий, взаимодействий и развития является вероятностным или приближенно детерминированным.

Следовательно, при решении проблем развития следует использовать вероятностные методы и характеристики.

Феноменологический анализ развития искусственных систем и изменений в естественных системах показывает, что развитие искусственных систем связано с изменением в естественных системах.

Так как законы развития естественных систем неизвестны, то осознанное управление развитием естественных систем невозможно, и можно говорить только об обеспечении допустимых изменений в естественных системах и мерах по устранению недопустимых изменений, представляющих собой угрозу для человечества.

На основе выше сказанного можно сделать следующие выводы:

- в условиях неопределенности целеполагания развития естественных систем следует использовать феноменологический подход к изучению их свойств и возможных пределов вмешательства в их развитие;
- развитие искусственных систем должно происходить с учетом возможных воздействий на естественные системы;
- при управлении развитием искусственных систем нельзя рассматривать их изолированно от естественных систем, искусственные системы должны рассматриваться как структурные элементы систем высшего уровня - структурные элементы экосистем, представляющих собой совокупность взаимосвязанных естественных и искусственных систем;
- при управлении развитием искусственных систем следует использовать специальные критерии допустимости воздействий на естественные системы в процессе развития искусственных систем.

Экосистемы являются высшей и наиболее сложной формой существования макросистем. Они возникли как следствие взаимодействия искусственных и естественных систем. Длительное время эти системы развивались параллельно. Их совокупность имела суммативный характер и не обладала системным качеством. С течением времени значимость результатов взаимодействия естественных и искусственных систем достигла такого уровня, при котором начали существенно меняться локальные, а затем и глобальные характеристики естественных систем, что привело к ряду последствий, обусловивших возникновение системных признаков у совокупности естественных и искусственных систем, а затем к возникновению локальных и глобальной экосистемы. Модель глобальной экосистемы носит явно выраженный иерархический характер. Структурными элементами глобальной экосистемы является множество локальных экосистем, находящихся в непрерывном взаимодействии, характер которого может с течением времени существенно изменяться. Локальные экосистемы представляют собой сочетание естественных и искусственных систем. В составе локальных экосистем имеются как при-

сущие всем экосистемам структурные элементы, так и элементы, характерные только для конкретной экосистемы.

Структурными элементами, которые характерны для большинства экосистем, являются следующие элементы:

- локальные и глобальные воздушные и водные бассейны;
- недра и поверхностные участки земли;
- животный и растительный мир;
- совокупности систем и элементов искусственных систем;
- производственные системы, системы жизнеобеспечения, системы и элементы государственных, образовательных, оборонных и иных систем.

Как уже отмечалось, на определенном этапе развития искусственных и естественных систем их взаимодействие стало настолько значимым, что его результаты стали сказываться на развитии естественных систем. Результаты этого взаимодействия привели к изменению среднегодовой температуры, состава атмосферы, возникновению озоновых дыр, исчезновению отдельных видов животных, возникновению новых вирусов и заболеваний.

Последствия развития искусственных систем привели к глобальным катастрофам и явлениям, значительно изменили условия жизнедеятельности и существования людей в рамках локальных и глобальных экосистем на уровне, представляющем угрозу не только здоровью людей, но и существованию человечества.

Первое предупреждение человечеству, подписанное более 1,7 тысячи учеными, было опубликовано в 1992 году. В этом документе были перечислены главные угрозы существования разумной жизни на Земле. Тогда особое беспокойство экспертов вызывало разрушение биосферы планеты, обусловленное антропогенным воздействием. Специалисты отмечали, что за последние 25 лет текущая ситуация усугубилась.

Глобальное потепление ученые посчитали главной угрозой для экосистемы планеты (с 1992 года средние глобальные температуры выросли на 0,5

градуса Цельсия, а среднегодовые выбросы углекислого газа — на 62 процента).

За этот же промежуток времени снизилась доступность пресной воды, сократились территории лесных угодий и увеличились размеры «мертвых зон» в океане (в них мало кислорода).

Вместе с тем специалисты отметили положительный эффект от поэтапного отказа от хлорфторуглеродов, который привел к сокращению озоновой дыры в стратосфере.

За последние четверть века население Земли увеличилось на два миллиарда, тогда как популяция остальных млекопитающих, а также рептилий, амфибий и рыб сократилась почти на 30 процентов.

Эксперты предложили 13 мер, которые могли бы снизить негативное влияние человека на экосистему планеты.

Среди них — создание заповедников, сокращение размера пищевых отходов и внедрение зеленых технологий.

В 25-ю годовщину первого манифеста было решено выпустить повторное предупреждение. На этот раз под ним подписались более 15,3 тысячи ученых из 184 стран.

Опираясь на соответствующую статистику, исследователи заявляют, что за четверть века человечеству не удалось решить экологические проблемы — более того, многие из них становятся серьезнее.

Однако, по их мнению, человечество может изменить мир к лучшему, если будет действовать решительно.

«Скоро станет слишком поздно, чтобы поменять курс и уйти от нашей провальной траектории, время на исходе. Мы должны понять как в нашей повседневной жизни, так и на уровне государственных институтов, что Земля со всей имеющейся на ней жизнью — это наш единственный дом», — заключается в манифесте. [4]

Все сказанное приводит нас к осознанию необходимости учета

фактора воздействия развития искусственных систем на изменение и развитие естественных систем.

Учет фактора воздействия может быть признан достаточным, если развитие естественных систем реализуется в направлении сохранения их характеристик, либо в направлении изменения этих характеристик в сторону, обеспечивающую повышение вероятности их сохранения с положительным эффектом для жизнедеятельности людей.

В силу того, что развиваются только взаимодействующие системы, а естественные системы, испытывая воздействие со стороны искусственных систем, не способны к адекватному воздействию на них в силу присущих этим системам свойств, искусственные системы с целью своего развития должны создать новый структурный элемент, обеспечивающий процесс допустимого взаимодействия искусственных и естественных систем.

Вместе с тем в реальных естественных классификациях представляются только структурные элементы экосистем, связанные с воздействием на естественные системы, элементы, испытывающие эти воздействия, и отсутствуют элементы, обеспечивающие создание условий для ограничения опасных воздействий на экосистемы. Неполнота классификации может быть устранена путем включения в нее необходимых видов воздействия на источники воздействий на естественные системы со стороны искусственных систем, разработки требований к создаваемым структурным элементам, ответственным за определение характера необходимого воздействия и его реализацию [5-7].

Необходимость вмешательства в развитие систем неоднократно доказана практикой развития человеческого общества. Оно известно как государственное регулирование рыночных отношений, регулирование конфликтных ситуаций между государствами, силами надгосударственных институтов таких, как ООН и Совет Безопасности. Какими должны быть эти органы в регулировании развития экосистем покажет будущее, но уже на основе сказанного можно сделать некоторые качественные предположения.

Эти органы должны иметь реальную власть по отношению к развивающимся искусственным системам в рамках законодательных и нормативных актов, но позволяющих обеспечить регулирование развития экосистем в безопасном для человека направлении.

Они должны в силу этого быть не природоохранными придатками административных органов управления, а равноправными органами государственного управления, ответственными за развитие экологических систем, так как при развитии систем, в том числе и экологических, эффективными могут быть только системные меры. Природоохранные органы способны только регистрировать события и устранять последствия наступивших событий.

Задача органов управления развитием экосистем - активное воздействие на развитие структурных элементов экосистем с целью минимизации потерь от наступления предполагаемых последствий их деятельности.

Список литературы

1. Гольбах Поль Анри. Избр. Произв. В двух томах, т.1.- М.: Политиздат, 1963. - С. 84. Институт философии РАН
2. Ленин В. И. Полн. Собр. соч., т.18. М.: Политиздат, 1954 .- . 131.
3. Маклаков А. Г. Общая психология. — Санкт-Петербург : Питер, 2001. — 592 с.: ил.
4. РИА Новости: <https://ria.ru/science/20171114/1508773655.htm>
5. Губарев А. В. Оптимальное управление экологической обстановкой / Материалы XXVII НТК. - Пенза: ПДНТП, ПИСИ, 1993.
6. Губарев А. В. Классификационная проблема теории развития систем / Материалы XXIX НТК. - Пенза: ПЦНТИ, ПГАСА, 1997.
7. Губарев А. В. Оптимальное управление развитием образцов и систем артиллерийского вооружения: монография. - Пенза: ПАИИ, 2003. - 34 с.