

### 3. МНЕНИЯ

#### 3.1. ОБ ОНТОЛОГИИ В ФИЛОСОФИИ, В НАУКЕ, В ИНФОРМАТИКЕ

Шевченко В.В., научный сотрудник,  
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН

*Этимологически термин «онтология» означает «учение о сущем» и может быть раскрыт как «Философское учение об общих категориях и закономерностях бытия, существующее в единстве с теорией познания и логикой» (Википедия и не только). В связи с чем возникает естественный вопрос: «Что есть сущее?» В различных философских традициях ответ на этот «детский» вопрос ищется по-разному.*

Остановимся на более близкой к нашему образованию традиции европейской философской мысли и начнем с базового для этой традиции диалога Платона «Парменид» [1]. В этом диалоге участвуют 70-летний философ Парменид, его 40-летний ученик Зенон и юный Сократ. Мировоззренческую идею, которую обосновывает Парменид, можно выразить кратко как «все есть одно». Последнее вполне можно интерпретировать как некий «символ веры», в соответствии с которым существует пока неразгаданное, естественное, природное представление о «сущности», такое, что в виде «сущности» может быть представлено и описано все, что мы можем представить и наблюдать, «от атома до вселенной». Не будет преувеличением сказать, что такому «символу веры» в той или иной мере по сей день следуют все соиздательные представители описательного и точного естествознания, оставившие реальный след в современных научных знаниях и представлениях. В точной науке попытками формализации понятия «сущности» можно считать представления о дифференциальной динамической системе, случайном процессе, недетерминированном конечном автомате, категории.

Сущностному мировосприятию и мышлению, воспринятому юным Сократом от Парменида (и, наверное, не только от Парменида) созвучны известные сентенции Сократа «Я знаю, что ничего не знаю» и Платона «Верь тому, кто говорит, что он ищет истину, но не верь тому, кто говорит, что он ее нашел». Действительно, если вопрос о том, что есть сущность, остается открытым, то все наши знания предварительны, недостаточно основательны - рабочие гипотезы и не более того. Наиболее основательный из «сократиков», друг и ученик Платона, учитель Александра Македонского (Великого), Аристотель в серии работ (Логика, Физика, Метафизика и другие), известной как «Аристотелев корпус», представил системное изложение современного ему научного знания, вполне осознавая, как и Сократ с Платоном, что все изложенное им – не более, чем рабочие гипотезы.

Возрождение европейской науки после падения Древнего Рима и раннего средневековья обоснованно связывают с Авиценной (Абу Али Хусейн Абдаллах Ибн Сина) (980-1037) [2], энциклопедистом, автором первой из известных нам медицинских энциклопедий (Канон врачебной науки), которая издавалась в средневековой Европе более 30 раз и была обязательной для изучения всеми студентами-медиками. Благодаря Авиценне, вернулись в Европу и основательно переосмысленные им Логика, Физика и Метафизика Аристотеля. Весьма важным является и то, что Авиценна противопоставил креационистским представлениям о «тварном» и «нетварном» мирах философию «необходимосущего» и «возможносущего», в рамках которой все сущности (все сущее, все, что мы можем представить, с чем мы можем иметь дело) относятся либо к «необходимосущему» (тому, что всегда было, есть и будет, не имеет начала и конца, не рождается, не наблюдается и не исчезает: общие понятия, абстрактные математические представления), либо к «возможносущему» (тому, что появляется, наблюдается, исчезает). Не будет преувеличением сказать, что из такой философии выросло учение Гегеля о саморазвивающейся в соответствии с определенными законами (Единства и борьбы противоположностей, Перехода количественных изменений в качественные, Отрицания отрицания) Абсолютной идее. При этом докторская диссертация ныне весьма известного и популярного «властителя дум» белой эмиграции, замечательного философа И.А. Ильина называлась «Философия Гегеля как учение о конкретности бога и человека».

Ко второй половине 17-го века н.э., после весьма значительных продвижений в области точных научно-технических знаний (Леонардо да Винчи, Декарт, Галилей, Кеплер, ...), пришло время обобщений прорывного характера, которые и были сделаны И. Ньютоном и Г. Лейбницем. В целостном и системном осмыслении Г.В. Лейбница [3; 4] системы философско-метафизических представлений Аристотеля и Авиценны приобрели значительно более высокий уровень строгости и корректности. С именем Лейбница связывают появление не только математического анализа (открытого им одновременно с И. Ньютоном), но и комбинаторики и математической логики. Этот успех был закреплен трудами Эйлера, Лагранжа, Ломоносова, Гаусса, Римана, Лобачевского, Лапласа, Монжа, ... и дополнен работами Гегеля и Канта.

Анализируя развитие процессов онтологического, парадигмального осмысления научно-технического творчества, следует особо отметить направление «Русского Космизма» (Н.Ф. Федоров, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, П.А. Флоренский), основоположником которого по праву считается создатель каталогов Румянцевской (ныне Ленинской) библиотеки Н.Ф. Федоров [5]. В рамках этого направления всякая позитивная деятельность людей, включая научно-техническое творчество, считается неотъемлемой составляющей природного, космического творческого процесса, направленного на созидание гармонии. При этом гармония понимается как некий свойственный природе абсолюте, замечательный универсальный изменяющийся во времени функционал, определенный на любой сущности. С этим универсальным функционалом естественно ассоциировать представления о добре и зле, как об увеличении либо уменьшении гармоничности наблюдаемых сущностей и мира в целом. Один из представителей Русского Космизма, «русский Леонардо», священник, философ, ученый и изобретатель П.А. Флоренский [9] в работе «Органопроекция» выстраивает оригинальную парадигму технического конструирования, согласно которой всякое техническое устройство является и аналогом, и усиливающим продолжением одного или нескольких органов организма человека.

Уникальный опыт работы в различных областях точной науки позволил А. Пуанкаре (справедливо названным П. Пенлеве «мозгом точных наук») сформулировать оригинальные представления как о «философии математических наук», так и о парадигме физических исследований [6]. Примеры для «проникновения в философию математических наук» А. Пуанкаре искал «не в геометрии, а в арифметике», в которой «над всем царит фундаментальнейшее понятие числа». В основе рождения содержательных математических результатов (представлений и утверждений) в его видении лежит математическая индукция (рекуррентия). «Физика» в описании тех или иных процессов и явлений содержится в самих системах математических соотношений, которыми эти процессы и явления адекватно описываются.

В работе [7] автор (известный палеоантрополог, открывший синантропа, который параллельно с В.И. Вернадским ввел в рассмотрение и использование термин «ноосфера») разделяет сущности «возможносущего» (по Авиценне) на живые и неживые, живые разделяет на мыслящие (осознающие себя как часть мира) и не мыслящие (реагирующие на происходящее по принципам безусловных и условных рефлексов), в классе мыслящих допускает существование прозревших (сверхжизнь).

Т. Кун в своей работе [8] проводит оригинальное исследование научно-технического творчества в целом и выявляет в этом процессе закономерности появления принципиально новых представлений; последующего образования «научных цехов», в которых изначальные живые представления укладываются в прокрустово ложе той или иной догматики и жестко отвергается все, что противоречит этой догматике; под давлением расхождений между реальной жизнью и оценками, исходящими из догматических представлений, происходят научные революции, рождающие новые живые представления.

Неразрывно связанный с онтологией научно-технических исследований процесс формализации понятия «сущность» в точной науке к настоящему моменту можно представить так. Вслед за появлением математики операторов дифференцирования и получения первообразных возникло представление о дифференциальной динамической системе, в которой динамика системы определяется заданным конечномерным пространством и системой уравнений в обыкновенных производных либо заданным функциональным пространством и системой уравнений в частных производных. Вслед за П.С. Лапласом многие стали думать (и по сей день думают), что общность этого представления достаточна для описания любых природных процессов и явлений, любых сущностей. Но достаточно скоро исследователям добросовестным и проницательным стало понятно, что это далеко не так (впрочем, создателям математического анализа И. Ньютону и Г. Лейбницу это было понятно с самого начала). Через некоторое время родилось представление о случайных процессах и о стохастических динамических системах, в которых некоторые переменные в дифференциальных динамических системах меняются случайным образом. Но и общность такого представления оказывается недостаточной для описания любых наблюдаемых процессов. Появились представления о конечных автоматах (в общем случае недетерминированных). После введения в рассмотрение Э. Галуа понятия группы развитие теории групп привело к появлению и анализу представлений о других алгебраических системах: полях, кольцах, телах, универсальных алгебрах. Из всего этого выросла теория категорий. «Эрлангенская программа» Ф. Клейна (1872), явившись синтезом алгебраических исследований и аналитической геометрии, начало которой было положено работой Г. Монжа «Приложение анализа к геометрии», породила движение, направленное на синтез алгебраического и геометрического подходов, на единообразное алгебраическое представление любых топологий и геометрий - что увязывается с физикой и теорией относительности. Во второй половине 20-го века н.э. активное развитие получили также теория игр, теория катастроф, общая теория систем.

Особое место занимают исследования в области оснований математики, начало которых положено т.н. «парадоксом Б. Рассела». Инициация этого направления связана с именами Г. Кантора, Г. Фреге, Б. Рассела, Д. Гильберта, А. Пуанкаре и обусловлена осознанием необходимости более строгого осмысления и выстраивания базовых представлений, постулативной основы математики (этот процесс назван Н.М. Нагорным «восхождением к конструктивности»). К настоящему моменту сложилось несколько принципиально различных подходов к решению этой проблемы: теория доказательств (формализм) Д. Гильберта, логицизм Г. Фреге, интуиционизм Л.Э.Я. Брауэра, ультраинтуиционизм А.С. Есенина-Вольпина,

теория конструктивных функций и алгоритмов А.А. Маркова-младшего, системное изложение математики в идеологии «родов структур» группой математиков, выступающих под псевдонимом Н. Бурбаки (А. Картан, А. Вейль и другие). Но естественной, органичной, минимальной по числу постулируемых символов или/и утверждений постулативной основы построения математики, приемлемой для подавляющего большинства представителей мира математики, увы, не найдено.

Естественным следствием переосмысления оснований математики явилось более внимательное рассмотрение всего, что связано с конечной математикой (математикой конечных множеств), что привело к появлению теорий конечных автоматов и сетей Петри, булевой алгебры, к развитию основанных Г. Лейбницем комбинаторики и математической логики. Появились представления о функциях алгебры логики, формальных языках и грамматиках. Все это переплелось с активными усилиями многих исследователей, направленными на формализацию описательных наук, точное осмысление биологических, интеллектуальных, социально-экономических процессов. Сформировались - как направления точных исследований - теория игр, исследование операций, экономико-математическое моделирование, распознавание образов, появились первые опыты успешного математического моделирования в сфере права и исследования политических процессов. В связи с поступательным развитием вычислительной техники и использованием ее возможностей во всех сферах жизни и деятельности людей была создана Международная федерация по обработке информации (ИФИП) и все, что связано с обработкой информации, стало обозначаться термином информатика. Основы обозначенных новых для точных методов областей фундаментальных и прикладных исследований были сформированы целым рядом зарубежных (Дж. фон Нейман, Н. Винер, Д. Нэш, ...) и отечественных (А.А. Дородницын, А.И. Китов, В.М. Глушков, С.А. Лебедев, Л.В. Канторович, Ю.Б. Гермейер и др.) ученых.

В информатике термин «онтология» приобрел и сугубо практическое значение, обусловленное необходимостью осмысления, упорядочивания, классификации классов и экземпляров объектов, используемых в процессе описания различных предметных областей и создания программных комплексов. Появились языки онтологического описания предметных областей, в которых онтология описывается в виде последовательностей записей заданного формата, констатирующих наличие взаимосвязей различного типа между объектами и объектами, объектами и субъектами, субъектами и субъектами. Возникла проблема естественной и органичной увязки философского и практического понимания термина «онтология».

Такую увязку можно увидеть в работах блестящего мастера точного исследования и организатора науки, одного из создателей и президентов ИФИП, автора замечательных исследований фундаментального и прикладного характера в областях качественной теории дифференциальных уравнений, аэродинамики, физики атмосферы, вычислительной математики, автора термина «brainware» (алгоритмическое обеспечение) А.А. Дородницына [10].

Своеобразным девизом А.А. Дородницына можно считать слова «я восхищаюсь искусством природы». В его видении все науки сначала проходят описательный период, после чего переходят (или не успевают перейти) в период точного осмысления своих базовых представлений и терминов, более строгого упорядочивания и классификации, построения математических моделей. С точки зрения А.А. Дородницына, «когда-то и математика была описательной наукой». При этом творческим началом обладает любая природная сущность. При таком подходе, действительно, исчезают противоречия между философским и практическим пониманием термина «онтология». Понятие «онтология» может иметь и имеет несколько определений, каждое из которых обладает большим или меньшим уровнем строгости. Использоваться в онтологическом анализе могут и должны все эти определения. Когда дело доходит до периода более строгого упорядочивания и классификации, можно начинать использовать языки описания онтологий, имеющиеся в информатике и программировании.

Итогом личного осмысления А.А. Дородницыным всего, что связано с онтологией, стал язык конструктивных логических систем (КЛС) и их счетных семейств (СС КЛС) [11-13]. В рамках этого языка понятие «сущности» формализуется как СС КЛС. Вопрос об общности и универсальности такой формализации оставляется открытым. КЛС описывается: конечным пространством, дискретным временем, меняющейся во времени в соответствии с определенными законами, заменяющими законы развития Гегеля (правило консолидации, правило зарастания, принцип минимальных разрушений) системой логических ограничений (ЛО). В КЛС могут возникать конфликты (неразрешимости действующей системы ЛО, в связи с которыми невозможно дальнейшее движение), в процессе которых исчезают (разрушаются) некоторые ЛО или увеличивается число состояний пространства. Определяются (строго математически) операции объединения (с взаимосвязями и без) и разложения, укрупнения (образа) и детализации, обобщения и конкретизации КЛС, понятие аналогии между КЛС. СС КЛС определяется как счетное семейство КЛС, пространства которых связаны морфизмами заданного вида и ЛО которых переписываются в силу этих морфизмов. В СС КЛС также возникают конфликты и разрушаются ЛО, для них определены те же операции. Имеющие точные определения средства оперирования с КЛС и СС КЛС (объединение и разложение, укрупнение и детализация, обобщение и конкретизация, аналогия) позволяют по-иному посмотреть на определение предикатов в языках описания онтологий в информатике.

Принципиальным отличием языка и философии КЛС от развитых к настоящему моменту подходов к описанию и исследованию адаптивных систем различного рода (нейронных сетей, систем распознавания образов, «искусственного интеллекта») является то, что в самом формализме КЛС и СС КЛС естественным образом возникает представление о «волеизъявлении» рассматриваемой и описываемой на языке КЛС сущности. При возникновении «конфликта» (неразрешимости движения в силу действующих ЛО) в КЛС или СС КЛС могут стать несовместимыми друг с другом ЛО равной силы (которая определяется заданным образом), и в этом случае то, какое из этих ЛО исчезнет (разрушится), определяется «волеизъявлением» КЛС (СС КЛС). После разрушения того или иного ЛО в результате конфликта у системы может появиться неоднозначность выбора состояния пространства в следующий момент времени. В этом случае выбор также определяется «волеизъявлением» КЛС (СС КЛС). Получается, что в рамках языка КЛС качественное представление А.А. Дородницына об «искусстве природы» обретает точную интерпретацию. При этом важно то, что волеизъявление сущности принципиально непредсказуемо, в этом проявляется ее природное творческое начало.

Любая адаптивная система в процессе ее обучения с использованием тех или иных обратных связей делает выбор из того или иного заданного множества возможных конфигураций ее структуры. Это множество может быть различным (конечным, областью конечномерного, метрического, топологического, функционального, операторного, иного пространства). Но оно всегда строго определено и не может измениться в процессе обучения. В процессе развития из-за возникающих конфликтов КЛС (СС КЛС) могут трансформироваться (как и в реальной жизни) и ее ЛО, и ее пространство.

Нейронные сети и иные адаптивные системы могут научиться выполнять любую, сколь угодно сложную алгоритмизированную работу. Но они принципиально неспособны сделать математическое или иное открытие. Хотя бы потому, что доказательство методом математической индукции (являющимся в видении А. Пуанкаре главным инструментом математических открытий) принципиально не может быть получено перебором. В связи с этим можно быть уверенным в том, что никакие роботы и экспертные системы никогда не заменят настоящего Врача, Учителя, Мастера.

Относительно деятельности научно-технического сообщества - результаты этой деятельности можно разделить на:

- абстрактное конструирование неизвестных сущностей и выяснение свойств этих сущностей (абстрактная фундаментальная математика);
- построение корректных образов наблюдаемых сущностей (сущностей «возможносущего», по Авиценне);
- конструирование проектов и реализация новых сущностей возможносущего (техническое, социальное и иное конструирование).

Эффективная работа по всем трем перечисленным направлениям требует высокого уровня духовно-нравственного развития, быстроты Разума, личностной независимости. Результаты такой работы всегда с лихвой окупают материальные вложения.

### Литература

1. Бессмертная библиотека. Философы и мыслители. Платон. Избранные диалоги. М.: Рипол классик, 2002, стр. 23-96.
2. Ибн Сина. Избранные философские произведения. — М.: Наука, 1980.
3. Лейбниц Г.В. Сочинения, в четырех томах. Серия: Философское наследие. Том 1. Метафизика. «Монадология». М.: Мысль. 1982.— 636 с.
4. Лейбниц Г.В. Сочинения, в четырех томах. Серия: Философское наследие. Том 3. Теория познания, методология, логика и общая теория науки. М.: Мысль. 1984.— 734 с.
5. Федоров Н.Ф. Философия общего дела. В 2 т. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2003.
6. Пуанкаре А. О науке: Пер. с фр./Под ред. Л.С. Понтрягина. — 2-е изд., стер. — М.: наука. Гл. ред. физ.мат. лит., 1990. — 736 с. — ISBN 5-02-014328-6.
7. Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека. Главная редакция изданий для зарубежных стран издательства «Наука». — М.: 1987. — 240 с.
8. Кун Т. Структура научных революций: Пер. с англ. / Т. Кун; Сост. В.Ю. Кузнецов. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2002. — 608 с.
9. Флоренский П.А. Собрание сочинений в 7 книгах. Москва: Мысль, 1994—2004.
10. Дородницын А.А. Избранные научные труды. Том 2. М.: ВЦ РАН, 1997, стр. 294-350.
11. Шевченко В.В. Об одном подходе к исследованию дискретных динамических систем с меняющейся структурой. М.: ВЦ РАН, 1988, - 28 с.
12. Шевченко В.В. Конструктивные логические системы и их приложения. М.: ВЦ РАН, 2003, - 51 с.
13. Шевченко В.В. О некоторых возможностях прикладного использования конструктивной математики. М.: ВЦ РАН, 2010, - 40 с.

*Шевченко Василий Владимирович (vsh1953@mail.ru)*

**Ключевые слова**

нейронные сети, онтология в философии, финансовый анализ

***Shevchenko V.V. Ontology questions in philosophy, science and informatics*****Keywords**

neural networks, ontology in philosophy, financial analysis

**Abstract**

Etymologically the term «ontology» means «the doctrine about real» and can be opened as «The philosophical doctrine about the general categories and regularities of life existing in unity with the theory of knowledge and logic» (Wikipedia and not only). In this connection there is a natural question: «What there is real?» In various philosophical traditions the answer to this «children's» question is looked for differently. The article proposes a global space information system based on space information nodes from small spacecrafts (MCAs), united in a single digital information field (space bus). The goal of the system is to ensure the globality, continuity, efficiency and survivability of clusters of space systems. The urgency of creating a system is justified. A modern state of research in this area is described. Technologies are shown that need to be worked out for practical implementation of the system. The efficiency and competitiveness of the system is assessed.

DOI: 10.34706/DE-2018-01-11