

УДК 001.8

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ ОНТОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ: ОБЗОР, АНАЛИЗ, ОБОБЩЕНИЯ

Н.М. Боргест

*Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)*

*Институт проблем управления сложными системами РАН, г. Самара
borgest@yandex.ru*

Аннотация

Предлагаемая статья – это приглашение к дискуссии о понятийном аппарате формирующейся области научных исследований. Статья дополняет предыдущую статью автора «Научный базис онтологии проектирования» в журнале «Онтология проектирования» (№1(7), 2013). В статье продолжается исследование понятийного аппарата, на основе которого делается попытка определить саму область исследований, круг основных понятий и дать обоснование ключевым терминам онтологии проектирования. Автор надеется, что формирование в будущем «единого» языка проектанта на базе разрабатываемого тезауруса обеспечит и облегчит взаимопроникновение полученных результатов и достижений проектной деятельности в различные предметные области.

Ключевые слова: онтология, проектирование, тезаурус, термины, понятия, слова, смысл.

*Человек - существо бескрылое, двуногое,
с плоскими ногтями; единственное из существ,
восприимчивое к знанию, основанному на рассуждениях.
Платон (427-347 до н.э.)*

*Верно определяйте слова, и вы освободите мир
от половины недоразумений.
Рене Декарт (1596-1650)*

Введение

Гениальный Декарт верно определил неразрешимые до сих пор в полном объеме проблемы человечества – это проблемы содержательной коммуникации, передачи смысла, единообразия восприятия и понимания сущностей, атрибутов и отношений, однозначности толкования терминов, слов. Не исключением является и развивающееся научное направление «Онтология проектирования», которое диктует потребность:

- совершенствования понятийного аппарата,
- определения круга важных содержательных терминов,
- согласования синонимичных понятий, используемых в различных предметных областях, исследующих и практикующих проектную деятельность,
- позиционирования самого направления как научной дисциплины¹.

Эти проблемы разрешимы могут быть лишь условно, когда на определенном этапе развития возможно будет краткосрочно договориться о содержательном наполнении и взаим-

¹ «Онтология проектирования» как учебная дисциплина изучается с 2011 года пока лишь магистрантами в СГАУ (направление «Авиастроение»). Как научная дисциплина - «Онтология проектирования» - формируется, разрабатывается, концептуализируется и исследуется.

ном согласии в понимании сути используемых терминов и их определении. Статья продолжает начатую в первом номере журнала за 2013 год тему [1], более подробно рассматривая именно понятийный аппарат научного направления «Онтология проектирования», рассматривая его как предметную область (ПрО) исследования. Сам содержательный состав аппарата понятий включает термины, большая часть которых не являются новыми для проектантов, другие же устарели, видоизменили своё содержание. Многие используемые термины имеют давнюю историю применения, некоторые даже получили статус стандартизованных, т.е. по замыслу из авторов-организаторов-составителей, общепотребимых, одинаково трактуемых и используемых.

Классики учили: «зри в корень», поэтому начнем с истории.

1 История терминологических соглашений

История терминологических соглашений – это фактически история языка, история его зарождения. В происхождении языка много разных теорий: от традиционных эволюционных, до «хомскианской революции», декларирующей врожденную способность к языкам. Но в любом случае «язык отражает наше осмысление действительности» и «является окном в природу человека» [2]. Эта мысль Стивена Пинкера фактически продолжает идеи неразрывной связи происхождения языка с происхождением человека, с возникновением и развитием коллективной деятельности.

Символические знаки шумерской письменности – одна из первых попыток «договориться», согласовать общие понятия, дать своё образное представление основным сущностям бытия. Вся последующая история языка и фиксирующего его инструментария – письменности – это поиск адекватного способа или технологии коммуникации, в основе которой лежит согласованный, принятый сообществом терминологический и символический аппарат.

На взгляд автора ближе всего к современному пониманию установления большинства терминологических соглашений являются античные гипотезы научной школы «тесей», сторонниками которой, как известно, были Демокрит и Аристотель. Приверженцы этой школы постулировали происхождения имен от установления, согласно обычаю или в действительности, в практике, в бытии основанные на соглашениях. Иные теории, например, «фюсей» или стоики, конечно, находят и сейчас своих сторонников, ищущих истоки слов и имён. Но количество этих слов невелико, основа их во многом забыта, не актуальна, да и сами их корневые истоки по большей части не используются современными носителями знаний и языка. Вместе с тем роль современной этимологии, как науки о происхождении и истории слов, важна в первую очередь для оценки корневого и, в конечном итоге, смыслового содержания слов. Этимология в определенной степени может выступать арбитром в легализации тех или иных нововведений в обозначении и определении сущностей, процессов и вещей, в формировании, в конечном итоге, осмысленной и понимаемой сообществом создаваемой и развиваемой онтологии, которая, по утверждению проф. Виттиха В.А., «становится инструментом достижения взаимопонимания» [3].

Пожалуй, первый систематизированный труд по краткому определению жизненных и бытийных сущностей, процессов и их свойств, принадлежит платоновской школе и изложен в известном сочинении «Определения» [4]. Русский философ А.Ф. Лосев оценил «Определения» как лексикографический итог всей философии Платона и попытался с современных позиций классифицировать сделанные в них дефиниции. Он разделил платоновские определения на малоценные, не очень понятные, односторонние, определения с правильным перечислением признаков без их сведения воедино и с их сведением воедино, а также точные определения через родовидовой признак без подробностей и с подробностями.

Невозможно удержаться и не упомянуть ряд изысков платоновской школы в выстраивании определений осмысленных ими сущностей. В частности, стоит привести, развернув в виде семантической сети, содержательные связи самого понятия «определение», взяв для этого входящие в него определения других сущностей.

«*Определение* — предложение (logos), состоящее из родового и отличительного признаков».

Речь (logos) — звук, воспроизводимый в письме и обозначающий каждую существующую вещь; говорение (dialectos), состоящее из имен и глаголов без напевности.

Звук — истечение из уст, вызванное размышлением.

Речение (dialectos) — человеческий голос, воспроизводимый в письме, и некий общий толковательный знак, без напевности.

Имя — неделимая часть речи, истолковывающая обозначенное согласно его сущности, а также толкующая все то, что не имеет собственного названия.

Слог — воспроизводимый в письме член человеческой речи.

Элемент — то, что объединяет и разъединяет все сложное» [4].

На рисунке 1 показана авторская реконструкция содержательных связей рассмотренных выше определений. Двухсторонняя стрелка означает синонимичность понятий, а односторонняя стрелка указывает направление включения понятий, некий аналог «is a».

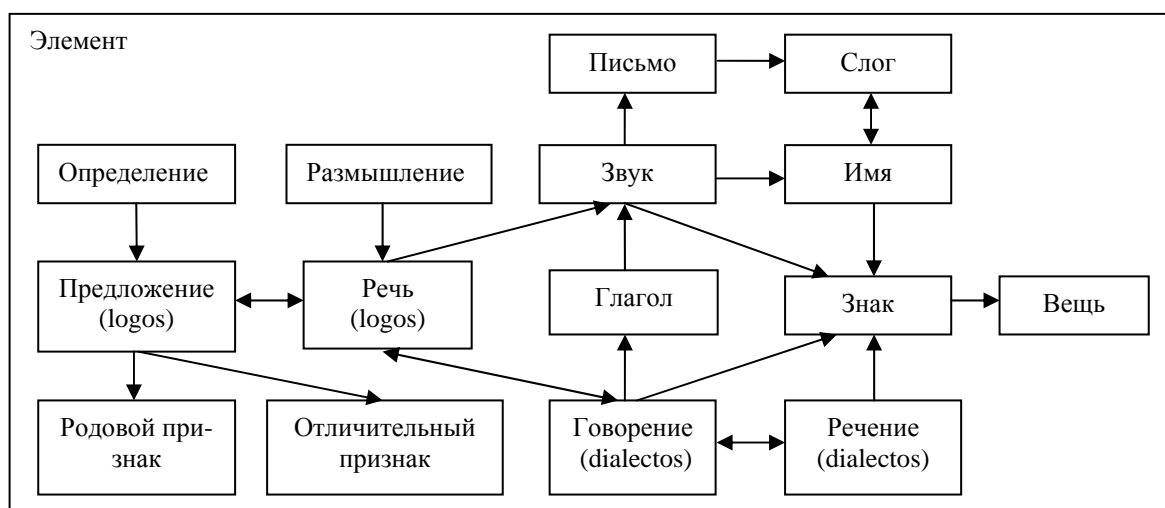


Рисунок 1 – Семантическая связь понятий платоновской школы на примере термина «определение»

Приведенные понятия нашли широкое использование и в современном языке, пройдя долгий путь трансформации и развития. Другой пример, но уже фактического забвения из «Определений» платоновской школы, – это термин «калокагатия (calocagathia) — способность избирать наилучшее». Само по себе содержание этого не столь благозвучного в русской речи понятия важно в контексте онтологии проектирования, так как именно эта способность у субъекта проектирования позволяет найти наилучшие решения, определяет эффективность проекта, и, в конечном итоге, его будущее. Смысловую нагрузку этого термина глубоко изучал А.Ф. Лосев [5].

Термин античной эстетики, которым Платон обозначал идеал воспитания, гармонию внешнего и внутреннего, которая является условием красоты индивида, калокагатия стала одним из важнейших терминов нравственного учения учителя Платона - Сократа. Содержательное наполнение калокагатии менялось со временем, но в целом означало некий ответ на формулу счастья - «полнота жизни в полноте добродетели» («жить по природе», «жить прекрасно», «жить хорошо»).

Думается, что сегодняшним субъектам проектирования это определение их качеств, свойств и способностей как «умение избирать наилучшее нравственное решение» особенно актуально, в связи с возросшей ответственностью за свои решения, обусловленной невиданным ранее антропогенным влиянием в основном через создаваемые артефакты на среду обитания фактически всей цивилизации. Исчезающий в философской среде термин [6] не должен исчезнуть вместе со своим реальным содержанием. Быть *калокагатийным проектантом* означает быть гармоничным с природой, ее ресурсами, ее возможностями, уметь оценивать последствия и, в конечном итоге, видеть будущее.

2 Анализ сущностей по Аристотелю

Определение понятий требует тщательного анализа существа вопроса. В первой книге «О душе» Аристотель, рассматривая «предмет» исследования - что же такое «душа», фактически дает метод анализа сущностей, который впоследствии позволяет сформулировать определение этого предмета.

Если в тексте Аристотеля заменить название исследуемой им нематериальной сущности («душа») на такие абстрактные сущности как ПРЕДМЕТ или ПОНЯТИЕ, то получится фактически исчерпывающий набор вопросов, ответы на которые позволят составить представление о новой исследуемой сущности. И в первую очередь здесь ставится вопрос о *категоризации*, т.е. о том, что составляет основу онтологического анализа ПрО. Нельзя не согласиться с Аристотелем в том, что «пустыми определениями являются те, при помощи которых не только нельзя объяснить производные свойства, но даже нелегко догадаться о них» [7]. С учетом предложенной и фактически произведенной замены указанных понятий онтологический анализ сущностей по Аристотелю выглядит так:

«Прежде всего, необходимо определить:

- К какому роду сущего относится ПОНЯТИЕ, и что оно собою представляет?
- Является ли это ПОНЯТИЕ чем-то определенным и сущностью, или же количеством, или качеством, или какой-нибудь другой категорией из нами установленных?
- Относится ли оно к тому, что существует в возможности или, скорее, представляет собою нечто актуальное?
- Делимо или неразделимо ПОНЯТИЕ?
- Все ПОНЯТИЯ однородны или нет?
- Если неоднородны, то как они друг от друга отличаются – по виду или по роду?
- Нужно ли сначала исследовать ПОНЯТИЕ в целом, или части?
- Какие части по своей природе отличаются от других и нужно ли первоначально исследовать части или же их деятельность?
- Если же целесообразно сначала исследовать деятельность, не следует ли прежде рассмотреть то, что противостоит деятельности?
- Приступая к исследованию необходимо ... собрать мнения предшественников, которые выдвигали свои толкования ..., чтобы принять во внимание всё, что они высказали правильного, и отмежеваться от всего, что ими сказано неосновательно».

Представленный «вопросник Аристотеля» помогает структурно выстроить онтологический анализ исследуемых сущностей, способствует формированию единой классификационной декомпозиции, особенно востребованной в сложных ПрО. Думается, что аналогичный подход к анализам сущностей допустим и к понятийным областям, которые есть суть отражения ПрО.

Именно к Аристотелю по утверждению лингвистов восходит философское понимание термина, так как «термином он называл подлежащее и сказуемое суждения – логический

субъект и логический предикат» [8]. Отечественные ученые Д.С. Лотте, Г.О. Винокур, В.В. Виноградов и др. уже в наше время внесли значительный вклад в развитие теории термина.

3 Теория термина

В предисловии к новой книге проф. Сложеникиной Ю.В. «Основы терминологии» [8] в качестве эпиграфа приведены слова Флоренского П.А. «.. не ищите в науке ничего, кроме терминов, данных в их соотношениях: *всё содержание науки сводится именно к терминам в их связях, которые (связи) первично даются определениями терминов*». Философ и богослов, инженер и ученый, построитель «конкретной метафизики» Флоренский П.А. язык понимал *онтологически* [9]. Символ у Флоренского и есть бытие, которое больше самого себя. Имена и слова суть носители энергий бытия: они суть само бытие в его открытости человеку, они есть символы бытия.

Разрабатываемая теория термина нацелена помочь осмыслить термин в системе, во взаимосвязи с другими единицами лексики, в статике и динамике [8]. Для этого, как и в любой другой науке, накапливаемые знания о ПрО классифицируются, структурируются, обобщаются. Классификация специальной лексики включает помимо самих терминов и их производных в виде прототерминов, предтерминов, терминоидов и псевдотерминов, также номенклатурные обозначения, профессионализмы и жаргонизмы. Фактически указанные и иные производные терминов показывают, с одной стороны, определенную стадийность жизненного цикла термина от его зарождения до исчезновения, с другой стороны, его смысловую текущую принадлежность.

Последние десятилетия человечество переживает «номенклатурный взрыв», т.к. современные люди живут в мире номенклатуры – названий сортов, марок, артикулов. Основное отличие термина от номена в том, что первый указывает на общее понятие, второй на частное. Тонкая грань, лежащая между профессионализмами и жаргонизмами, порой трудно различима на практике. Например, в авиации такие необычные на первый взгляд термины, как «бочка» (фигура высшего пилотажа – вращение самолета вокруг продольной оси), «козление» самолета (периодический отрыв самолета при посадке) или «косынка» (деталь, соединяющая стержневые элементы) из жаргонизмов давно перекочевали в профессионализмы и даже стали частью специальной лексики [10].

Терминология как совокупность терминов, обозначающих понятия какой-либо специальной области знания или деятельности, является важной составной частью развития самой ПрО. Однако терминология характеризуется неупорядоченностью (неполные терминологии, существование терминов-синонимов, многозначных терминов, терминов-неологизмов и пр.), и ей свойственно развитие (появление новых понятий путем вычленения некогда недробных терминов, обозначение вновь появившихся предметов и пр.). В то время как в терминосистеме явно обозначаются все основные понятия и связи между ними. При этом лингвисты характеризуют терминосистему такими особенностями, как структурированность и системность (каждый термин связан с другими структурными единицами логическими и ассоциативными отношениями), а также полнотой, которая выражается заполненностью всех мест системы понятий [8].

Будучи феноменом языковым, термин подчиняется фундаментальному закону, согласно которому *каждый язык членит действительность по-своему* [11]. А это означает, что значения отдельных слов и сферы их употребления не совпадают от языка к языку. Причем здесь под языками понимаются не только различные языки народов мира (русский, английский и др.), но и языки узких специалистов в различных ПрО. Поэтому при коммуникации и

переводе текстов с различных языков замены слово в слово практически невозможны. Здесь особенно важным становится соотнесение каждого термина со всей системой понятий определенной ПрО и отрасли знаний, здесь важен контекст использования термина. Облечь понятие в языковые формы недостаточно, необходимо, чтобы этими формами пользовались. Таков лингвистический постулат.

4 Козволюция термина на примере Абсолюта

Составляя онтологический словарь проектанта, словарь основных терминов проектировщика, словарь, который был бы инвариантен к ПрО, наверное, пришлось бы начать с термина Абсолют, как того требует алфавитный порядок слов. Об Абсолюте Знаний и его содержательном наполнении в рамках рассматриваемой научной дисциплины уже упоминалось в предыдущей статье [1]. Здесь же лишь кратко укажем на козволюцию этого термина в разные периоды развития науки.

АБСОЛЮТ от лат. *Absolutus* означает законченный, полный, и в то же время совершенный. Абсолют – философский термин, обозначающий понятие самодостаточной, вечной, актуально бесконечной духовной реальности, в которой как в своей основе коренится бытие всего сущего. В монотеистических религиях, религиозно-философских и теологических концепциях понятию Абсолюта соответствует представление о Боге [6].

В древнеиндийских учениях в качестве Абсолюта выступает брахман, в даосизме – Дао, в каббале – Эйн Соф, безграничная, чистая божественность. У древних греков это чистое бытие (Парменид), благо (Платон), перводвижитель (Аристотель), в неоплатонизме – единое, у Николая Кузанского – абсолютный максимум, у Декарта – абсолютное бытие, у Спинозы – субстанция, у Лейбница – монада монад, у Канта – идеи чистого разума, у Гегеля – абсолютный дух. Считается, что термин Абсолют впервые употребили М. Мендельсон и Ф. Якоби для обозначения спинозовской субстанции. Шеллинг активно использовал термин Абсолютное тождество субъекта и объекта. Категория Абсолюта становится центральной для английского неогегельянства (Брэдли и др.), у Франка это – «непостижимое», постигаемое через постижение его непостижимости. Постигание Абсолюта – задача внутренне противоречивая, так как ведет к «оконечиванию» бесконечного.

Утверждение о том, что истина познаваема, дополняется утверждением о том, что познаваема только истина. Относительно Абсолюта возможно подлинное знание, тогда как о конечных вещах возможно лишь мнение. Задача разума состоит в том, чтобы синтезировать схваченные в рассудочных абстракциях отдельные черты Абсолюта в единый, целостный «образ» (А.Ф. Лосев называет такой образ «умной иконой» бесконечного) и практически раскрыть и актуализировать имманентность Абсолюта человеческому духу. Долгое время господствовавшие религиозно-философские системы были по существу попытками построить «образ» бесконечного и представляли собой различные формы реализации спекулятивно-мистической установки. В рамках европейской философии такая «спекулятивная мистика» представляет собой философскую традицию, наиболее богатую интуициями об Абсолюте. Эта традиция восходит к Платону и Аристотелю, получает конфессионально оформленное развитие у отцов Церкви, а в немецкой философии идет от Экхарта к Николаю Кузанскому и далее к Фихте, Гегелю и Шеллингу [6].

Оправданность понятия Абсолюта Знаний в нашем случае базируется на необходимости онтологической ясности, целостности и полноты картины самого процесса и магии (т.е. еще непознанного) создания новых артефактов, понимания сути естественного и искусственного отбора, места и роли субъектов проектирования [1].

5 «Простые» примеры

5.1 Объект и предмет

Известно, что споры о содержании понятий *объект* и *предмет исследования* при всей долгой истории их применения продолжаются. Специалисты, занимающиеся проектной деятельностью, трактуют объект исследования чаще всего как объект проектирования, понимая и рассматривая его для своих целей и как создаваемую ими модель, и как ее материальное воплощение. При этом предмет исследования ассоциируется ими как некая предметная область, в которой существует их объект. С предметной областью связаны и понятия предмета как изучаемой научной дисциплины, а преподаватель-предметник выступает как специалист в данной Про.

При этом корифеи русской словесности В. Даль [12] и С. И. Ожегов [13] следующим образом трактуют эти понятия:

«*Объект, предмет, субъект.* Объективные признаки, кои могут быть наблюдаемы зрителем; субъективные чувствуются самим предметом.

Предмет – все, что представляется чувствам. Предмет сочинения – основа, смысл его» [12].

«*Объект.* 1. То, что существует вне нас и независимо от нашего сознания, внешний мир, материальная действительность. 2. Явление, предмет, на который направлена какая-нибудь деятельность. Объект изучения».

Предмет. 1. Всякое материальное явление, вещь. 2. То, на что направлена мысль, что составляет его содержание или на что направлено какое-то действие» [13].

Современный словарь методологических терминов расширительно трактует эти понятия:

«*Объект.* 1. В философии – всякое явление, существующее независимо от человеческого сознания. 2. В широком смысле – предмет, явление, которые человек стремится познать и на которые направлена его деятельность.

Предмет. 1. Всякое материальное явление, вещь. 2. То, на что направлена мысль, действие или чувство» [14].

Принятые в кругу методологов содержание и смысл рассматриваемых понятий сводятся к тому, что *объект* — это процесс (или явление), порождающий проблемную ситуацию и взятый исследователем для изучения, а *предмет* — это то, что находится в рамках (границах) объекта. Т.е. объект — это часть ощущаемого непознанного, с которой исследователь имеет дело, а предмет исследования лишь некоторый аспект ощущений, через который познается сам объект. При этом объект и предмет исследования как научные категории соотносятся как общее и частное.

Видно, что содержательное наполнение и соотношение указанных терминов у специалистов разных Про существенно иные. Что не мешает им понимать друг друга в границах своих Про. Стоит отметить также и тот факт, что некоторые исследователи не видят различия в этих понятиях и отождествляют предмет и объект исследования. Также как некоторые инженеры отождествляют понятие технический объект с технической системой, хотя большинство наделяют последнюю обязательными свойствами в виде единства, целостности и даже наличия некой цели. Отсюда видно, насколько необходим для понимания в кругу специалистов содержательный контекст используемых терминов и существование принятых терминологических договоренностей.

5.2 Проектирование и управление

Принципиальным вопросом в анализе этих важнейших понятий является - в чем же состоит сходство и в чем их принципиальное различие? Общее содержательное наполнение проектирования и управления как видов деятельности, конечно, состоит в принятии различных решений, в том числе, в условиях ограниченной неопределенности среды, данных, критериев, используемых моделей. В качестве отличий можно говорить о том, что в управлении имеем дело с заданной структурой объекта или управляемой системы, а в проектировании такая структура еще не определена, она создается, формируется в процессе проектной деятельности. В самой лаконичной форме можно сформулировать понятие «управление» как процесс принятия решений в существующей системе, т.е. «управлять можно тем, что есть». Проектирование же это процесс принятия решений о параметрах не существующего артефакта (объекта или системы), т.е. «проектируют то, чего нет».

5.3 Модели параметрические и параметризованные

Параметрические и параметризованные модели можно было бы рассматривать как синонимы, но можно и вложить определенную разницу в содержание этих терминов.

В проектировании при проведении оптимизационных исследований очень часто используют именно параметрические модели. Т.е. такие модели проектируемой системы, в которых варьируемыми параметрами являются проектные переменные, которые в свою очередь являются *независимыми переменными*. Независимость переменных – главное условие проведения оптимизационных расчетов, в противном случае результат по такой модели может оказаться не адекватным реальным физическим процессам и связям. Например, при оптимизации параметров рабочего процесса в термогазодинамической модели проектируемого авиационного двигателя можно допустить, что такие варьируемые параметры как степень сжатия в компрессоре, температура газа перед турбиной и степень двухконтурности являются независимыми переменными, и их совместное изменение в процессе оптимизации является допустимым для данной модели.

Параметризованные модели – это разновидность параметрических моделей, но в которых некоторые проектные параметры имеют определенные физически или иным образом обоснованные (функциональные, структурные и др.) *связи и ограничения*. Не соблюдение этих связей и ограничений выводит результаты моделирования из области допустимых решений. Например, в геометрической модели проектируемого самолета такие параметры как стреловидность крыла, сужение и размах крыла при всей их, казалось бы «внешней независимости», будут связаны, если рассматривать случай обеспечения заданной нагрузки на крыло. Также как связанными и ограниченными оказываются многие другие параметры: диаметр фюзеляжа и число кресел в ряду, диаметр винта и положение оси двигателя от плоскости симметрии самолета, положение силовых элементов в конструкции и всевозможных вырезы в ней и пр.

5.4 Сложность системы

Не менее важным в рамках дисциплины «Онтология проектирования» являются понятия, характеризующие свойства *системы*, которые в различных кругах предметников также рассматривается с разным содержательным оттенком. Например, такое понятие как *сложность системы* по утверждению проф. Г. Ржевского в русском и английском языках не идентичны: «Сложность по-русски - это от глагола сложить, т.е. система, состоящая из частей». И английский аналог *complicated* здесь вполне уместен. Но применение английского *complex* характеризует связанность системы, поведение которой изначально неопределенно и близко к

хаосу, а результат поведения системы есть результат взаимодействия поведений компонент, имеющих свои цели и критерии. Поэтому сложность системы по Ржевскому – это взаимодействие, автономия компонент, эмерджентное поведение, адаптивность, самоорганизация, обучение, творчество и коэволюция [15].

Нельзя не согласиться и с такой мыслью профессора: «Мы не можем точно определить понятия «интеллект», «ум», но всё равно пользуемся ими». Ясно и очевидно, что в каждом из нас сформирована и продолжает развиваться своя онтология, свои знания и представления о мире, сложился свой язык со своим содержательным наполнением. И для коммуникации и понимания необходимо и важно подобрать ключи.

6 «Ключи» к пониманию

В этом разделе акцент и внимание сфокусировано на способах и единицах *трансляции* образов, мысли, идей, которые выработало человечество. И среди таких способов и техник, конечно, ведущая роль у языка и его основных компонент, элементарных частиц - *единиц мысли*. Это слова, термины, вбирающие в себя понятия, образы, сущности, смыслы. Соотнесение слов в онтологиях субъектов, привязка их к идентичным понятиям, сущностям в контексте ситуации и ПрО способствуют пониманию субъектами передаваемой информации.

Специалисты практически всех ПрО испытывают методологические и методические сложности существующей терминологической неопределенности. Термины, в отличие от фактов, – это искусственные, произвольным образом изобретаемые конструкты, посредством которых строятся высказывания о явлениях и причинах, их порождающих: это, по сути, заменитель, сокращенный вариант текста, его редуцированная версия, которая затем и используется в рассуждениях. Термины - не более чем ярлыки. Поэтому трудно не согласиться с профессором А.Ю. Агафоновым утверждающим, что «правильных значений у научных терминов не бывает. Более того, не важно, кто и как понимает значение определенного понятия. Важна конвенция относительно факта, требующего объяснения» [16].

В этом смысле проблема определения понятий не является подлинно научной, т.к. нельзя объяснить понятие, можно объяснить только факт, обозначенный понятием. Определения представляют собой высказывания, требующие, в свою очередь, дополнительного истолкования, поскольку включают в себя другие неопределенные или плохо определенные понятия. А стремление к однозначному определению теоретического понятия всегда грозит регрессом в бесконечность². Использование понятия в определенном условном значении вполне может стать результатом *соглашения*, но лишь в узком кругу научного сообщества, где достигнуто взаимопонимание относительно сути проблемы и необходимости ее решения [16, 17].

7 Онтология проектирования в «зоне риска»

Сущностное и научное содержание онтологии проектирования, как интегративной дисциплины, базируется на результатах исследований в технических, гуманитарных и биологических науках [1]. Существующая дифференциация науки в данном случае не является катализатором становления новой научной дисциплины, появления новых знаний. При этом междисциплинарные связи, которые возникают в интегративных науках, с одной стороны, «приводят к потере предмета собственного исследования» и являются источником «многочисленных вариантов редуccionизма» [18]. С другой стороны, редуccionизм как продукт

² Для автора статьи еще в детстве при формировании собственной онтологии и накоплении знаний было очевидно, что окончательного ответа на вопрос «Почему?» трудно ожидать, т.к. в большинстве случаев на каком-то этапе ответы начинают заикливаться и уходить в область «сказки про белого бычка», «купи слона» и проч., лингвистически рекурсиваться.

междисциплинарных связей, дает возможность редукции быть «своеобразным мостиком, который каузальным отношением соединяет разные онтологии» [16].

Высказанные суждения о «потере предмета» [18] в междисциплинарных связях и союзах, по мнению автора, не являются проблемой отдельных сложившихся дисциплин, а, напротив, проблемой их роста, роста объема научных знаний, проблема «стыковых» зон. Именно здесь, как в точке бифуркации, резко меняется режим, так и в устойчивых онтологиях ПрО возникает острая проблема терминологических соглашений не только внутри самой ПрО, но и во внешнем взаимодействии с другими дисциплинами. Решение проблемы видится в принятии договоренностей, в терминологических стандартах.

8 Терминологические стандарты

Наиболее эффективный способ выработки понятийных соглашений - это разработка стандартов и процедур их внедрения в реальную практику. Первая «законодательная» часть включает работы по выстраиванию терминологического консенсуса и от него во многом зависит эффективность второго этапа – этапа реализации принятых соглашений.

Введенные в 1998 году Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии (РМГ 19-96) [19] разработаны Всероссийским научно-исследовательским институтом классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ) Госстандарта России. К ним уже присоединились 9 бывших союзных республик. Принципы и методы работ по стандартизации научно-технической терминологии гармонизированы с положениями международного стандарта ИСО 704-87.

Важным инструментом в терминологии является попытка договориться через принятие законодательных или рекомендательных актов.

Стандарт — это нормативный документ, разработанный на основе консенсуса, утвержденный признанным органом, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области (Guide 2 ISO/IES. Руководство 2 ИСО/МЭК, 1991).

Терминологический стандарт – это стандарт, в котором объектом стандартизации являются термины. Такой стандарт содержит определение (толкование) термина, примеры его применения и т.п.

Основной целью стандартизации научно-технической терминологии является установление однозначно понимаемой и непротиворечивой терминологии во всех видах документации и литературы. Основными задачами стандартизации научно-технической терминологии являются [19, 20]:

- терминологическое обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, поставщиками и заказчиками, потребителями продукции, другими субъектами научно-технической и хозяйственной деятельности, применяющими межгосударственные (региональные) и национальные стандарты;
- терминологическое обеспечение методов и средств стандартизации, содействующих обеспечению качества взаимопоставляемой продукции;
- фиксация в стандартах на термины и определения современного уровня научного знания и технического развития;
- гармонизация научно-технической терминологии национального и международного уровней;
- обеспечение взаимосвязанного и согласованного развития лексических средств, используемых в информационных системах;
- выявление и устранение недостатков терминологии, используемой в документации и литературе.

Основная работа по упорядочению стандартизуемой терминологии, включает [19]:

- уточнение границ предметной области, в которых предполагается проводить упорядочение терминологии;
 - выявление понятий, сбор терминов и определений;
 - систематизацию понятий, в том числе построение классификации понятий;
 - определение структуры разделов стандарта и расположения терминов в разделах;
 - анализ, оценку и выбор (при необходимости создание новых) терминов и определений.
- При систематизации понятий выделяют наиболее общие категории понятий [19]:
- категорию предметов, к которой относят машины, устройства, материалы, химические соединения, инструменты и т.д.;
 - категорию процессов, которую образуют понятия, связанные с естественными процессами, действиями, перемещениями и т.п.;
 - категорию свойств, к которой относят понятия, абстрагирующие характеристики предметов (явлений);
 - категорию физических величин.

Определение есть логический прием, позволяющий установить четкие границы понятия и его место в системе понятий. Результатом определения является перечень наиболее существенных отличительных признаков понятия, формулируемый в виде предложения. Основными требованиями, предъявляемыми к определению, являются:

- соразмерность определения;
- включение в определение только существенных признаков;
- системность определения;
- недопустимость «порочного круга»³;
- недопустимость тавтологии;
- недопустимость отрицательного определения для положительного понятия;
- однозначность понимания определения;
- непротиворечивость терминам других стандартов;
- оптимальная краткость определения;
- лингвистическая правильность определения.

Термин - это слово или словосочетание специальной сферы употребления, являющееся наименованием понятия и требующее дефиниции. Термин именует научное понятие и в совокупности с другими терминами данной системы является компонентом научной теории определенной области знания. Основные требования к термину:

- однозначность соответствия между термином и понятием;
- соответствие значения термина выражаемому понятию;
- системность;
- краткость;
- деривационная способность;
- лингвистическая правильность.

9 Открытые технические словари и их применение

Созданное в России Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр каталогизации»⁴ (далее Центр) активно занимается единообразным представлением, сбором, классификацией, идентификацией, кодированием, регистрацией, обработкой, хранением и распределением информации о комплектующих изделиях и материалах, поставляемых для

³ См. предыдущую сноску.

⁴ <http://www.fcc-rus.org/>

федеральных государственных нужд, а также выпуском стандартов по качеству данных и открытым техническим словарям [21-26].

Например, *предмет снабжения* (ПС) – продукция (изделие, комплектующее изделие, комплект, вещество или материал), являющаяся предметом самостоятельной поставки государственным заказчиком. *Единый классификатор* ПС (ЕКПС) – нормативный документ федеральной системы каталогизации продукции, содержащий систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок предметов снабжения. *Группа ЕКПС* – классификационная единица, объединяющая совокупность классов ЕКПС, имеющая двузначный цифровой код. *Класс ЕКПС* – классификационная единица, включающая в себя однородные ПС, имеющие четырехзначный цифровой код... [21].

Наиболее важной продукцией Центра является работа по гармонизации информации, данных, терминов, обеспечению качества информационных данных. Результат этой методической работы воплощается в ГОСТах [22-26] и во многом соответствует современному понятию онтологии.

Так например, ГОСТ Р ИСО/ТС 8000-1-2009 [25] распространяется на принципы представления информации и принципы качества информации. Он определяет такие важные термины как спецификация данных, качество, система управления качеством, формальный синтаксис, семантическое кодирование, значение свойства, словарь данных, основные данные, сообщение с основными данными, деловые транзакции и параметры транзакции, продукция и данные о продукции, а также определяет таксономию данных (см. рисунок 2) и структуру информационных данных (см. рисунок 3).

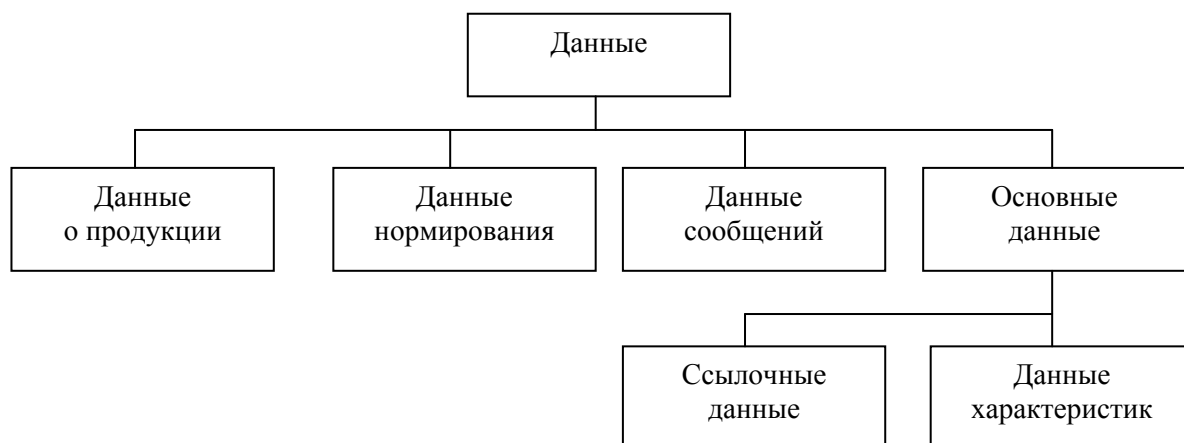


Рисунок 2 - Таксономия данных [25]

ГОСТ Р ИСО 8000-102-2011 [26] определяет такие термины как: метаданные; совокупность, спецификация, точность, полнота и завершенность данных; истинное значение и утвержденное эталонное значение; мера, измерение/замер и данные измерения/замера, а также предмет производства и снабжения, единица хранения, номер детали, серийный или заводской номер.

Особую практическую значимость имеют открытые технические словари (Open technical dictionaries - ОТД) – комплекс стандартов ИСО 22745, который включает руководства и схемы идентификации, методы обслуживания ОТД и интерфейсы для запроса информации из ОТД, включая терминологию. ОТД представляет собой совокупность терминов, которые определены для применения организациями, взаимодействующих друг с другом с целью принятия терминологии. В ОТД включены термины, определения и концепции, применяемые

для описания отдельных объектов, организаций, адресов, товаров и услуг. В комплексе стандартов ИСО 22745 описаны элементы данных, относящиеся к конкретным классам и парам «значение – свойство».

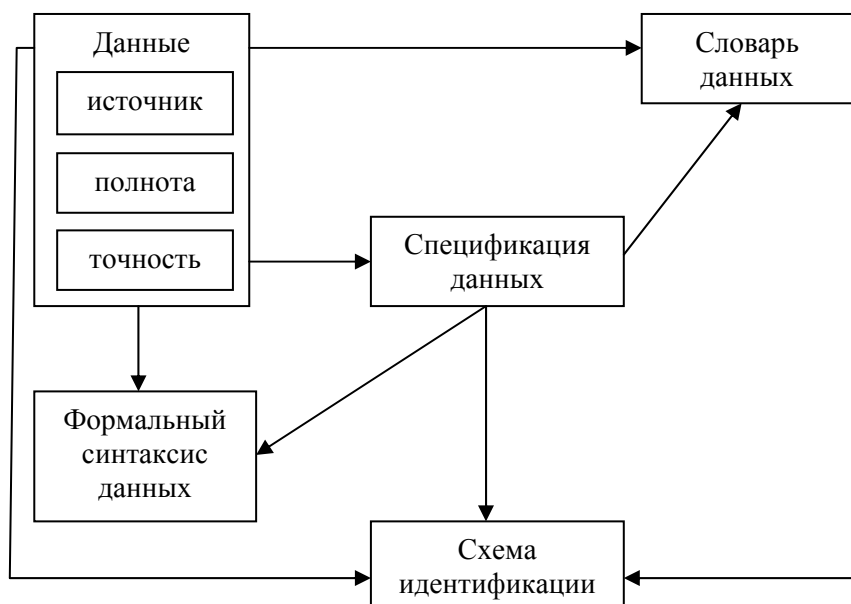


Рисунок 3 - Структура информационных данных [25]

Открытый технический словарь [24]:

- позволяет точно определить свойства в соответствии с данными ИСО 10303;
- позволяет точно определить информацию и обмениваться данными с партнерами из других стран без искажения смысла данных;
- позволяет синхронизировать базы данных с минимальным преобразованием данных;
- обеспечивает прозрачность потока информации, циркулирующей между правительственными и коммерческими системами с различными форматами организации данных;
- обеспечивает своевременность и достоверность передаваемых данных для финансово-учетных процессов;
- помогает обеспечивать эффективное финансирование;
- помогает управлять учетом и способствует совершенствованию производства;
- помогает вести учет коммерческих и правительственных снабженческих операций;
- обеспечивает информацией о единицах измерений и международных денежных единицах;
- обеспечивает сведениями о классификации и применении различных языков.

Любая организация может подготовить и предложить термины для включения их в открытый технический словарь. Комплекс стандартов ИСО 22745 не устанавливает требования к стандартизации терминологии. Открытый технический словарь должен иметь точный идентификатор каждой концепции и ссылки на источник терминологии (термины, определения и изображения). ОТД связывают термины и определения с их семантическим содержанием и дают ссылки на источник термина и определения. ОТД не предназначены для дублирования существующих стандартов, а должны обеспечивать исчерпывающий набор терминов для описания объектов, организаций, их местоположений, а также товаров и услуг.

Несмотря на то, что процесс гармонизации терминов не включен в область применения комплекса стандартов ИСО/ТС 22745, ОТД может быть полезным инструментом для гармонизации терминов, используемых в стандартах ИСО, МЭК и других документах.

10 Управление проектами по стандарту ISO 21500

Относительно свежий стандарт ISO 21500:2012 дает рекомендации по управлению проектом и по замыслу составителей-разработчиков может быть использован организациями любого типа, а также для любых проектов, независимо от их сложности, размера и продолжительности.

В стандарте детально описаны концепции и процессы, формирующие хорошую практику в управлении проектами. Проекты размещены в контексте программ и портфелей проектов, однако ISO 21500:2012 не дает подробные указания по управлению программами и портфелями проектов. Темы, относящиеся к общему управлению, рассматриваются только в контексте управления проектами.

Институт управления проектами (PMI⁵), ведущая в мире ассоциация для менеджеров проектов, высоко оценил согласованность с PMBOK® Guide⁶, широко используемым официальным стандартом в области управления проектами. PMI играл ведущую роль в разработке ISO 21500, ряд документов PMI были использованы в качестве основы нового стандарта, в том числе Глава 3 и Глоссарий PMBOK® Guide.

ISO 21500:2012 был задуман как стандарт, регламентирующий проектное управление на международном уровне. В основе его - успешные мировые практики и учет уже существующих стандартов в области управления проектами. Разработка международного стандарта велась по направлениям: разработка терминологии, регламентация процессов управления проектами, определение и описание ключевых концепций проектного менеджмента. В международную рабочую группу вошли эксперты из 32-х стран, многие из которых имеют свои стандарты в области управления проектами. По наиболее важным вопросам разработки стандарта должен быть достигнут консенсус всех стран – участниц разработки стандарта. В итоге был получен компактный, хорошо структурированный стандарт в области управления проектами.

В стандарте рассмотрены процессы управления проектами в организационном (но не предметном) окружении с учетом таких важных концепций, как общее руководство проектами в организации, требования к компетентности специалистов в области управления проектами. Многие концепции проектного менеджмента в стандарте описаны кратко, но предполагается, что они будут рассмотрены в других стандартах проектного менеджмента, работа над которыми была начата в 2012-м году.

Стандарт ISO 21500 дает высокоуровневое описание концепций и процессов, которые считаются лучшими практиками в управлении проектами. Как начинающие, так и опытные менеджеры проектов смогут применять это руководство по управлению проектами для повышения успеха проекта и достижения поставленных бизнес-целей. Стандарт позволит людям в любой организации понять, как их дисциплина вписывается в бизнес-окружение.

К преимуществам стандарта ISO 21500 можно отнести то, что он поощряет передачу знаний между проектами и организациями с целью повышения качества проектных работ; повышает эффективность тендерных процессов за счет использования единообразной терминологии по управлению проектами; позволяет специалистам по управлению проектами быть гибкими и работать над международными проектами; определяет универсальные принципы и процессы по управлению проектами.

Стандарт ISO 21500 – первый представитель семейства стандартов по управлению проектами. Он создан в дополнение к таким международным стандартам, как ISO 10006:2003, Системы управления качеством – Руководство по управлению качеством в проектах, ISO

⁵ <http://www.pmi.org/> - Project Management Institute.

⁶ PMBOK® Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge—Fifth Edition. Пятая редакция должна быть готова к переводу на русский язык в октябре-ноябре 2013 года.

10007:2003, Системы управления качеством – Руководство по управлению конфигурацией, ISO 31000:2009, Управление рисками – Принципы и рекомендации, а также некоторым узконаправленным стандартам для аэрокосмической промышленности и IT-индустрии.

В определенной степени данный стандарт описывает важную организационную часть в рассматриваемой на страницах журнала онтологии проектирования. Этот стандарт является прекрасной иллюстрацией обобщения организационных процедур в различных ПрО при выполнении проектов. Последнее дает надежду на развитие подобных обобщающих практик и в других направлениях онтологии проектирования.

11 Проект и проектирование

Очевидно, что проект и проектирование - однокоренные слова. Однако в разных контекстах их содержательное наполнение видоизменяется. Рассмотрим и сопоставим этот важный для онтологии проектирования термин.

Проект (от лат. *projectus* — брошенный или выступающий вперед) — замысел, идея, образ, воплощенные в форму описания, обоснования, расчетов, чертежей, раскрывающих сущность замысла и возможность его практической реализации [27].

Рассмотренный выше стандарт ISO 21500 вводит определение понятия «проект».

Проект — это уникальный набор процессов, состоящих из скоординированных и управляемых задач с начальной и конечной датами, предпринятых для достижения цели. Достижение цели проекта требует получения результатов, соответствующих определенным заранее требованиям, в том числе ограничения на получение результатов, таких как время, деньги и ресурсы.

Проектирование - процесс составления описания, необходимого для создания в заданных условиях еще не существующего объекта (ГОСТ 22487-77).

Данный термин вызывает наибольшее число дискуссий. Так, например, в работе Джонса [28], в главе «Что такое проектирование?», анализируется более десяти определений «проектирования». Ниже приводится ряд формулировок этого термина, включая и определение самого Джонса. Их сопоставление и анализ позволят лучше понять этот ключевой для проектирования термин [10, 29, 30].

Проектирование - процесс, который кладет начало изменениям в искусственной среде [28, с.54].

Проектирование - процесс направленного действия проектировщика, необходимый для выработки технических решений, достаточных для реализации создаваемого (несуществующего) объекта, удовлетворяющего заданным требованиям [31, с.7].

Проектирование - это комплекс работ с целью получения описаний нового или моделируемого технического объекта, достаточных для реализации или изготовления объекта в заданных условиях [32, с.7].

Проектирование - это процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта [33, с.6].

Проектирование как наука представляет собой систему знаний о свойствах объектов проектирования, принципах и методах выбора их параметров [34, с.9].

Проектирование - есть форма познания объективного мира [35, с.43].

Проектирование - выбор некоторого способа действия [36, с.23].

Проектирование самолета - это и искусство, и наука [37, с.18].

Проектирование самолета - процесс разработки технической документации, которая обеспечивает возможность промышленного изготовления нового самолета, отвечающего за-

данным требованиям, и позволяет осуществлять его надежную эксплуатацию в заданных условиях [38, с.13].

Проектирование - деятельность, направленная на выбор такой структуры и таких параметров создаваемого изделия, которые обеспечивают экстремум какой-либо характеристике или свертке характеристик этого изделия и удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к нему, которые записывается, как правило, в виде неравенств [39, с.8].

Проектирование - вид научно-технической деятельности, представляющий из себя процесс определения (исследование, поиск, прогноз, выбор, расчет) основных параметров и характеристик объектов проектирования, необходимых для конструирования, т. е. для разработки конструкции, материализуемой в процессе изготовления [29, с.9].

В последнем определении сделана попытка вычлнить этап конструирования как итоговую, завершающую фазу проектирования. Насколько это удачно? Предлагаю обсудить. Одновременно стоит обсудить и список важнейших терминов, которые составляют или составят словарь проектанта, а в конечном итоге определят и сам тезаурус дисциплины онтология проектирования. Ниже представлена первая попытка определения такого круга ключевых слов для рассматриваемой ПрО.

12 Список ключевых слов

Объем статьи не позволяет дать полный список ключевых слов проектанта, тем более толкование всем ключевым словам. Безусловно, это задача толковых словарей. Поэтому, вновь, как и 25 лет тому назад, когда молодой кандидат наук, двигателю по образованию, окончивший в ПрО самолетной кафедры, инициировал создание краткого словаря авиационных терминов [10], так и сегодня, накопившийся в различных ПрО материал проектной деятельности формирует потребность обобщения, которая в свою очередь порождает идею создания нового интеллектуального продукта. Причина такой потребности, в частности, у автора в естественном терминологическом обеспечении складывающегося научного направления - онтологии проектирования.

Информационные технологии, их результаты обрушили все существовавшие заградительные плотины между накопившимися практиками в создании различных артефактов. Теперь практически нет информационных границ между создателями космических аппаратов, автоматов Калашникова, коттеджей на Рублевке, бухгалтерских программ, газопроводов и атомных станций. При всей искусственной закрытости многих передовых технологий, наблюдается «перетекание», копирование и развитие научных и технических достижений. Ярких актуальных примеров предостаточно, особенно в области IT индустрии. Взять хотя бы такие конкурентные устройства как смартфоны или программное обеспечение в области CAD/CAM/CAE/PLM ведущих мировых брендов. Успешные практики в этой бурно развивающейся отрасли почти мгновенно становятся в поле зрения конкурентов и находят свое развитие уже в новых моделях устройств, новых версиях программ. Незначительно отстают в скорости обмена научными и технологическими достижениями такие материало- и ресурсоёмкие отрасли, как аэрокосмическая, автомобильная, судостроительная и ряд других.

Теперь во многом узким местом становится не скорость обмена данными, не пропускная скорость информационных каналов, а *скорость обмена знаниями*, которая предполагает «понимание» этих данных, этой передаваемой и собираемой информации. Причем *понимание* как людьми, так и машинами. Поэтому ренессанс онтологии в информационной сфере не дань моде или поклонение древним грекам, а насущная потребность в борьбе за лидерство в современных условиях.

Готовя набросок, черновик словника проектанта, отбирая его первый круг, автор не удержался и привел для некоторых ключевых слов определения. При этом искренне рассчитывает на участие читателей журнала в составлении будущего *«Толкового словаря проектанта»*. Присылайте в редакцию свои толкования терминов, предлагайте расширение (сужение) словника проектанта. Очень важно участие специалистов из разных ПрО, что позволит выработать интеграционные соглашения и вычленить предметное отличие терминологических описаний. *Приглашаю всех к участию!*

СЛОВАРЬ ПРОЕКТАНТА (проект словника)

Абсолют –

Автоматизация проектирования (АП) - применение вычислительных средств и методов, способствующих минимизации непосредственного участия проектировщика в самом процессе проектирования. Основная цель АП - повышение производительности и эффективности труда проектировщика, а также повышение качества проекта. Основные задачи АП: автоматизация поиска решений; замена наиболее трудоемких, рутинных проектных работ формальными операциями; совершенствование методов проектирования на основе математического моделирования. Предел АП - *автоматическое проектирование*.

Автоматизированное проектирование –

Автоматизированные системы –

Автоматическое проектирование – см. также *робот-проектант* и *роботизация проектной деятельности*.

Адекватность –

Агент –

Агрегат –

Алгоритм –

Алгоритмизация –

Артефакт – в широком смысле любой искусственно созданный объект или какое-либо явление, не существующее в природе в самородном виде.

База –

База данных (БД) – организованная совокупность данных с их описанием, предназначенная для обработки на ЭВМ при решении задач в *автоматизированных системах*.

База знаний (БЗ) – организованная совокупность знаний, обладающих внутренней структурой и связанных между собой системой различных отношений. БЗ является дальнейшим развитием БД. В БЗ содержится система знаний о проблемной области как части объективного мира со всеми взаимосвязями, которые существуют между ее элементами и динамикой их изменения.

Бытие –

Будущее –

Время – как философская категория, атрибут онтологии, реально влияет на параметры проектируемой системы, проектные решения и поэтому должно явно или опосредовано «присутствовать» в модели объекта проектирования, учитываться в сценарии.

Время онтологическое есть изменение, как единство исчезающего, пребывающего и появляющегося, единство прошлого, настоящего и будущего. Нет изменения – нет времени. Традиционное физическое время – это измеренное движение; психологическое время, напротив, индивидуально, субъективно, есть не что иное, как состояние души. Время не статично, оно движется и имеет направление. Настоящее время для конкретного единичного субъекта – уникальная эгоцентрическая темпоральная точка онтологической опоры, благодаря которой он владеет перспективой и ретроспективой видения окружающего его мира [40].

Временной принцип оптимизации – улучшение характеристик оптимизируемого объекта проектирования должно осуществляться только за счет изменения проектных переменных, так как для получения достоверного результата оптимизации важно выдержать условия, которые обеспечат отсутствие влияния на эти результаты других факторов кроме варьируемых параметров. В частности, при оптимизации объекта проектирования важно соблюсти неизменное совершенство свойств будущей конструкции (например, весовое, конструктивное, технологическое, термодинамическое, аэродинамическое), которое должно соответствовать тому периоду времени, на который планируется выпуск серийного изделия [29].

Временной принцип проектирования – проектирование объекта должно осуществляться на определенный временной интервал с учетом тех технологических, научно-технических достижений, которые ожидаются в этот период [29].

<i>Выбор</i> –	<i>Исследование</i> –
<i>Вычисления</i> –	<i>Калокагатия</i> –
<i>Вычислительные задачи</i> –	<i>Категория</i> –
<i>Вычислительные модели</i> –	<i>Категоризация</i> –
<i>Гармонизация</i> –	<i>Качество</i> –
<i>Геиштальт</i> –	<i>Класс</i> –
<i>Геиштальт-психология</i> –	<i>Классификация</i> –
<i>Глоссарий</i> –	<i>Композиция</i> –
<i>Данные</i> –	<i>Компромисс</i> –
<i>Декомпозиция</i> –	<i>Конвергенция</i> –
<i>Деформация</i> –	<i>Консенсус</i> –
<i>Дивергенция</i> –	<i>Конструирование</i> –
<i>Дисперсия</i> –	<i>Конструкция</i> –
<i>Диффузия</i> –	<i>Контекст</i> –
<i>Жизненный цикл</i> –	<i>Конфигурация</i> –
<i>Жизненный цикл информационной системы</i> –	<i>Концептуализация</i> –
<i>Жизненный цикл онтологии</i> –	<i>Концепция</i> –
<i>Жизненный цикл проекта</i> –	<i>Корреляция</i> –
<i>Задание</i> –	<i>Критерий</i> –
<i>Задание техническое</i> –	<i>Логика</i> –
<i>Задача</i> –	<i>Логистика</i> –
<i>Закон</i> –	<i>Математика</i> –
<i>Знание</i> –	<i>Метафизика</i> –
<i>Знак</i> –	<i>Метод</i> –
<i>Изолиния</i> –	<i>Методика</i> –
<i>Изотропия</i> –	<i>Методология</i> –
<i>Инверсия</i> –	<i>Модель</i> –
<i>Инженер</i> –	<i>Модель параметрическая</i> –
<i>Инновация</i> –	<i>Модель параметризованная</i> –
<i>Интуиция</i> –	<i>Моделирование</i> –
<i>Интеллект</i> –	<i>Модернизация</i> –
<i>Информация</i> –	<i>Модификация</i> –
<i>Инфраструктура</i> –	<i>Мозг</i> –
<i>Искусственный интеллект</i> –	<i>Мозговой штурм</i> –
<i>Искусство</i> –	<i>Монада</i> –
<i>Испытание</i> –	<i>Морфология</i> –
	<i>Мутагенез</i> –

Мутация –

Наука –

Неопределенность проектной информации – объективно присущая процессу проектирования неполнота, недостаточность, недоопределенность, неадекватность, а также частичная недостоверность исходной проектной информации. Неопределенность исходной проектной информации включает неопределенность цели, критериев оценки, условий реализации, математического описания, исходных данных и т. д. [29].

Обеспечение –

Объект проектирования –

Образец –

Ограничение –

Объект –

Ограничение проектное –

Онтология – учение о существе или о сущности, бытии, сути.

Онтология (в информатике) – это попытка всеобъемлющей и детальной формализации некоторой области знаний с помощью концептуальной схемы. Обычно такая схема состоит из структуры данных, содержащей все релевантные классы объектов, их связи и правила (теоремы, ограничения), принятые в этой области. Этот термин в информатике является производным от философского понятия «онтология». В области искусственного интеллекта онтологией называется эксплицитная (явная, открытая) спецификация концептуализации.

Онтология предприятия – это формализованное описание знаний о ПрО каждого отдельно взятого предприятия. Онтология описывает классы объектов (например, бизнес-ресурсы компании, проекты, задачи, заказы и планы) и их атрибуты, отношения и процессы [40].

Онтология проектирования – см. [1].

Онтологическая модель предприятия – целостная модель конкретного развивающегося предприятия, которая позволяет структурировано описывать его жизнедеятельность как единичного сущего и обеспечивать самоуправление, выживание и приспособительное поведение в среде существования в течение всего жизненного цикла [40].

Онтологический анализ – выявление в актуальной части реального мира дискретных составляющих – объектов, и связей между объектами. Затем выделяются объекты с совпадающей структурой свойств – классы объектов. Свойства объектов описываются как унарные отношения объектов (функции) и понимаются весьма широко: наименования, величины, операции, способности объекта вступать в определенные связи и др. [41]. Устойчивые связи между свойствами объектов, между классами объектов фиксируются как аксиомы. Онтологический анализ обычно начинается с составления словаря терминов, который используется при обсуждении и исследовании характеристик объектов и процессов, обнаруживаемых в рассматриваемой части реального мира (т.е. в определенной ПрО), а также создания системы точных определений этих терминов. Результатом этого анализа является онтология ПрО.

Онтологические паттерны – средство для описания, структурирования и артикуляции человеческого опыта. Онтологические паттерны являются специфически индивидуальным средством типологического схватывания бытия для каждого конкретного единичного субъекта жизнедеятельности. Они концептуально описывают в виде схемы законченный смысловой эпизод деятельности, ситуацию в ее существенных чертах и свойствах, относящуюся к конкретному социальному сущему.

Описание –

Параметр –

Оптимизация –

Параметры проектирования –

Опыт проектирования –

Паттерны проектирования –

Отбор естественный –

Переменная проектная –

Отбор искусственный –

План –

Отношения –

Планирование –

Парадигма –

Понятие –

Потребность –

Правила –

Предел –

Предмет –

Предметная область –

Предсказание –

Предприятие –

Принцип –

Принципы проектирования –

Принятие решения –

Проблема –

Прогноз –

Пространство – онтологические координаты онтологической модели, включающие глобальную географию и инфраструктурное пространство. Глобальная география – это типологическое структурирование физического пространства, на котором оперируют *субъекты*, в данном случае, проектирования, взаимодействуя со средой и *объектами*. Инфраструктурное пространство – это типологически организованная структура *среды проектирования*, обеспечивающая прозрачное и эффективное управление задачами, подразделениями и процессами. Инфраструктурное пространство является специфическим для конкретного предприятия и не может механически переноситься на деятельность другого [40].

Процесс –

Процесс проектирования –

Прототип –

Психология проектирования относится к прикладной психологии. Наиболее близкими к ней направлениями являются инженерная психология, когнитивная психология (ее новое направление – виртуальная психология) и акмеология, которая трактуется как наука о закономерностях и путях достижения максимального совершенства во всех видах индивидуальной деятельности человека. В проектировании всегда присутствуют *объекты* и *субъекты* проектирования. Субъект формулирует цель, определяет методы, средства и подбирает ресурсы для создания конкретного артефакта – объекта проектирования. Личностные характеристики (предпочтения, пристрастия, представления, понимание, опыт) формируют не только потребность и критерии оценки будущего *объекта проектирования*, но и определяют выбор исполнителей с их методами, подрядчиков с их комплектующими и даже потребителей, и рынок. Психология проектирования в отличие от инженерной и виртуальной психологии, моделируя творческую деятельность человека, изучает процесс формирования и трансформации потребностей в воображаемый виртуальный объект [30].

Разработка –

Ранг –

Ранжирование –

Расчет –

Революция –

Релевантность –

Ресурс –

Решение –

Робот –

Робот-проектант –

Роботизация проектной деятельности –

Прогнозирование –

Программа –

Проект –

Проектант –

Проектные задачи –

Проектирование –

Проектирование внешнее –

Проектирование внутреннее –

Проектирование концептуальное –

Проектирование предварительное –

Проектирование рабочее –

Проекция –

Прототипирование –

Процесс –

Психология инженерная –

Самоорганизация –

Связь –

Синтез –

Система –

Система автоматизированного проектирования –

Система информационная –

Система «человек-машина» –

Системный анализ –

Системный подход –

Системотехника –

Семантика –

Семантическая сеть –	Трансляция –
Словарь –	Трансформация –
Смысл –	Управление –
Среда проектирования –	Формализация –
Средства –	Фрейм –
Стадии разработки –	Функция –
Стандарт –	Функция цели (целевая) –
Структура –	Характеристика –
Субъект проектирования –	Цель –
Суть –	Цель проектирования –
Сущность –	Цикл –
Сценарий –	Цикл жизненный –
Сценарии проектирования –	Шаблон –
Творец –	Эволюция –
Творчество –	Экземпляр –
Тезаурус –	Эксперт –
Термин –	Экспертиза –
Техника –	Экспертная система –
Технология –	Элемент –
Технология мультиагентная –	Энтропия –
Технология информационная –	Этика –
Технология проектирования –	Эталон –
Тип –	Этап проектирования –
Типология –	Язык –

Завершая проект словника термином *Язык*, целесообразно привести справедливые на взгляд автора утверждения проф. Черниговской Т.В. о том, что «нельзя делать выводы о структуре общего языкового кода на основе одного лишь английского языка, на материале которого было выполнено абсолютное большинство работ, по которым и выведены *универсалии*» [42]. Тем не менее, это не останавливает прагматичных американцев и европейцев, которые ищут средства на своем уже ставшим де факто универсальном языке⁷, добиваться однозначности в понимании друг друга всеми участниками какой-либо деятельности в различных отраслях. Наглядным примером служит созданный технический тезаурус компании Боинг, включающий в себя 37000 понятий, 19000 синонимов и 100000 связей [43].

Заключение

Начиная дискуссию о содержательном наполнении словаря проектанта, автор рассчитывает на активное участие в ней читателей, авторов и всех членов редакционной коллегии

⁷ Международным языком авиационно-космической промышленности является английский, который наиболее часто используемый для написания технической документации. Тем не менее, для многих пользователей такой документации он не является родным. Естественно, что знания английского языка таких пользователей ограничены из-за сложности структуры предложений, количества смыслов и синонимов, которые могут иметь английские слова. Еще в конце 1970-х, Ассоциация европейских авиакомпаний (АЕА) совместно с Ассоциациями аэрокосмической промышленности в Европе (АЕСМА) и Америке (АИА) исследовали «читаемость» эксплуатационной документации в гражданском авиастроении. Результатом совместных усилий стало АЕСМА Simplified English Guide (упрощенное английское руководство), предназначенное для помощи пользователям англоязычной документации в аэрокосмической отрасли. Фактически же это руководство и заложенные в нем принципы используются и в других отраслях (<http://www.asd-ste100.org/>).

журнала «Онтология проектирования». Исследования по упорядочению терминологии в различных ПрО, а особенно, в области «стыковых зон» научных знаний, где «перетекание» и обмен достижениями позволят добиваться значительного прогресса, носят не только научно-познавательный характер, но и представляют вполне прагматический интерес. Свидетельство тому - вышедшие международные стандарты, касающиеся терминологической унификации товаров и услуг, изделий и процессов и способствующие ускоренной трансляции и обмену данными, информацией и знаниями. Работа в этом междисциплинарном направлении будет успешной лишь при участии специалистов различных, «контактирующих» ПрО.

Список источников

- [1] *Боргест, Н.М.* Научный базис онтологии проектирования / Н.М. Боргест // Онтология проектирования. - №1(7), 2013. - с.7-25.
- [2] *Пинкер Стивен.* Субстанция мышления: Язык как окно в человеческую природу. Пер. с англ. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. - 560 с.
- [3] *Виттих, В.А.* Платоновская диалектика как первооснова науки об управлении обществом / В.А. Виттих // Онтология проектирования. - №2(3), 2013. - с.8-11.
- [4] *Платон.* Диалоги: Сочинения платоновской школы / Пер. с древнегреч. С.Я. Шейнман-Топштейн; Вступ. ст. А.Ф. Лосева; Примеч. А.А. Тахо-Годи. - М.: Мир книги, Литература, 2007. - 496 с.
- [5] *Лосев, А.Ф.* История античной эстетики. Аристотель и поздняя классика. История античной эстетики, том IV - М.: "Искусство", 1975.
- [6] Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В.С. Степин. — М.: Мысль, 2000—2001. 2-е изд., испр. и допол. — М.: Мысль, 2010. — <http://iph.ras.ru/enc.htm>
- [7] *Аристотель.* Поэтика. Риторика. О душе / Пер. с древнегреч. В. Аппельрота, Н. Платоновой и П.Попова; Вступ. ст. и коммент. С.Трохачева. - М.: Мир книги, Литература, 2007. - 400 с.
- [8] *Сложеникина, Ю.В.* Основы терминологии: лингвистические аспекты теории термина. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. - 120 с.
- [9] <http://dic.academic.ru/dic.nsf/es/60694/Флоренский>. - *Энциклопедический словарь. 2009.*
- [10] *Боргест, Н.М.* Краткий словарь авиационных терминов/Н.М. Боргест, А.И. Данилин, В.А. Комаров. - М.: Издательство МАИ. 1992. -224 с.
- [11] *Суперанская, А.В.* Общая терминология: Терминологическая деятельность/ А.В. Суперанская, Н.В. Подольская, Н.В. Васильева. Изд. 4-е. М.: Издательство ЛКИ, 2013. -288 с.
- [12] *Даль, В.* Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 2. М., 1979. С. 635; Т. 3. С. 386.
- [13] *Ожегов, С. И.* Словарь русского языка. М., 1960. С. 428, 570.
- [14] *Яценко, Н. Е.* Толковый словарь обществоведческих терминов. СПб., 1999. С. 280, 330.
- [15] *Rzevski, G.* Seven Criteria of Complexity and Organisational Design / G. Rzevski // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XV международной конф. (25-28 б.уз, 2013 г., Самара, Россия). - Самара: СамНЦ РАН, 2013. - С. 3.
- [16] *Агафонов, А.Ю.* Бессознательные обертоны осознания / По обе стороны сознания. Экспериментальные исследования по когнитивной психологии. Под общ. ред. А.Ю. Агафонова. Самара, СамГУ, 2012. - 134 с.
- [17] *Смирнов С.В.* Среда моделирования для построения инженерных теорий / С.В. Смирнов // Известия Самарского научного центра РАН. - 1999. - №2. - С. 277-285.
- [18] *Зинченко, В.П.* Проблема объективного метода в психологии /В.П. Зинченко, М.К. Мамардашвили// Постнеклассическая психология. №1. 2004.
- [19] Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии. РМГ 19-96. Дата введения 1998-07-01. Разработаны ВНИИКИ. Приняты Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 10 от 4 октября 1996 г.).
- [20] Рекомендации. Разработка стандартов на термины и определения. Р 50-603-1-89. Утв. и введены в действие Прик. ВНИИКИ Госстандарта СССР от 20 декабря 1989 г. № 169.
- [21] ГОСТ Р 51725.2-2001. Каталог продукции для федеральных государственных нужд. Термины и определения. М.: Стандартинформ. 2002.
- [22] ГОСТ Р ИСО/ТС 22745-1-2009 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Открытые технические словари и их применение к основным данным. Часть 1. Общие сведения и основополагающие принципы. М.: Стандартинформ. 2011.

- [23] ГОСТ Р ИСО/ТС 22745-13-2009. Системы промышленной автоматизации и интеграция. Открытые технические словари и их применение к каталогам. Часть 13. Идентификация концепций и терминологии. М.: Стандартинформ. 2011.
- [24] ГОСТ Р 55239—2012/ISO/TS 22745-35:2010. Системы промышленной автоматизации и интеграция. Открытые технические словари и их применение к основным данным. Часть 35. Запрос на данные характеристик. М.: Стандартинформ. 2013.
- [25] ГОСТ Р ИСО/ТС 8000-1-2009 Качество информационных данных. Часть 1. Обзор. М.: Стандартинформ. 2010.
- [26] ГОСТ Р ИСО 8000-102-2011 Качество данных. Часть 102. Основные данные. Обмен данными характеристик. Словарь. М.: Стандартинформ. 2012.
- [27] **Райзберг, Б.А.** Современный экономический словарь /Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. 2-е изд. испр. - М.:ИНФРА - М, 1999. - 479 с. <http://www.vocable.ru/dictionary/88/word/proekt>
- [28] **Джонс, Дж. К.** Методы проектирования: пер.с англ. – 2-е изд., доп./ Дж.К. Джонс. – М.: Мир, 1986. – 326 с.
- [29] **Боргест, Н.М.** Автоматизация предварительного проектирования самолета: Учебное пособие/ Н.М. Боргест. – Самара: Самар. авиац. ин-т. – 1992. – 92 с.
- [30] **Боргест, Н.М.** Онтология проектирования: теоретические основы. Часть 1. Понятия и принципы. Учеб. пособие. / Н.М. Боргест - Самара: Изд-во СГАУ, 2010. — 92 с.
- [31] **Вермишев, Ю.Х.** Основы автоматизации проектирования. М.: Радио и связь, 1986. 280 с.
- [32] **Норенков, И.П.** Основы теории и проектирования САПР/ И.П. Норенков, В.Б. Маничев. М.: Высш. шк, 1990. - 335с.
- [33] **Корячко, В. П.** Теоретические основы САПР/ В. П. Корячко, В. М. Курейгин, И.П. Норенков. М.: Энергоатомиздат, 1987. - 400 с.
- [34] **Шейнин, В.М.** Весовое проектирование и эффективность пассажирских самолетов /В.М. Шейнин, В.И. Козловский. М.: Машиностроение, 1984. – 552 с.
- [35] **Быков, В. П.** Методическое обеспечение САПР в машиностроении. Л.: Машиностроение, 1989. 255 с.
- [36] **Дитрих, Я.** Проектирование и конструирование: системный подход. Пер. с польск./ Я. Дитрих – М.: Мир, 1981, - 456 с.
- [37] **Стинтон, Д.** Проектирование самолета. ВЦП КМ - 79528..79534. Киев, 1986.
- [38] Проектирование самолета / Под ред. С. М. Егера. М.: Машиностроение, 1983. 616 с.
- [39] **Комаров, В.А.** Точное проектирование/В.А. Комаров//Онтология проектирования. – №3(5), 2012. – с.8-23.
- [40] **Шведин, Б.Я.** Онтология предприятия: экспириентологический подход. Технология построения онтологической модели предприятия / Б.Я. Шведин. - М.: ЛЕНАНД, 2010. –240 с.
- [41] **Смирнов С.В.** Отологии как смысловые модели / С.В. Смирнов // Онтология проектирования. - 2013. - №2. - С. 12-19.
- [42] **Черниговская, Т.В.** Язык, мозг и компьютерная метафора/ Т.В. Черниговская//ЧЕЛОВЕК. - № 2, 2007. – с.63-75
- [43] **Hunter, A.** Engineering ontologies, in Knowledge Management, October 2001. <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/a.hunter/tradepress/eng.html>

Сведения об авторе



Боргест Николай Михайлович, 1954 г. рождения. Окончил Куйбышевский авиационный институт им. С.П. Королёва в 1978 г., к.т.н. (1985). Профессор кафедры конструкции и проектирования летательных аппаратов Самарского государственного аэрокосмического университета (национального исследовательского университета). Член Международной ассоциации по онтологиям и их приложениям (IAOA). В списке научных трудов более 100 работ в области автоматизации проектирования.

Nikolay Mikhailovich Borgest (b.1954) graduated from the Korolyov aerospace Institute (Kuibyshev-city) in 1978, PhD (1985). He is Professor at Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov (Aircraft Design Department of SSAU). He is an International Association for Ontology and its Applications (IAOA) member. He is co-author of over 100 scientific articles and abstracts in the field of CAD and AI.