

О ПОДХОДЕ К СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ И МЕТОДОВ ИХ РЕШЕНИЯ

В.Ю. Кнеллер

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65
E-mail: vknelлер@ipu.ru

А.М. Фаянс

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65
E-mail: alfayans@mail.ru

Ключевые слова: систематизация, интеграция наук, научная картина мира, задачи целенаправленной деятельности.

Аннотация: Рассматривается применение разрабатываемого авторами нетрадиционного междисциплинарного подхода к систематизации методов решения задач целенаправленной деятельности в новой для этого подхода области систематизации самих задач. Показана перспективность представленного направления, раскрыты его потенциальные возможности; обозначены направления исследований, позволяющие согласовать результаты систематизации с известными построениями, сводя их в целостную систему. Представлена возможность построения картины, которая может быть использована в качестве основы единой междисциплинарной объективной научной системы знаний.

1. Введение

Накопленный человечеством огромный опыт, связанный с решением различных задач в различных областях деятельности, вызывал и вызывает попытки систематизировать полученные знания на объективной научной основе с тем, чтобы эффективно использовать их в процессе разработки (проектирования) и реализации процессов решения актуальных задач.

Весьма желательно, чтобы используемый в процессе систематизации механизм позволял не только выполнять такую систематизацию, но и открывал возможность увидеть общие корни происхождения рубрик соответствующей классификации, перспективы их внутреннего развития, логическим путем выявлять границы их применимости.

Настоящая работа посвящена изложению предлагаемого авторами построения, которое может быть использовано в качестве основы такого механизма. Работа представляет направление, развитие которого, по представлению авторов, позволяет построить единую объективную научную картину, согласующуюся с известными построениями, открывает возможность логически прозрачным образом проследить происхождение различных задач целенаправленной деятельности и методов их решения.

2. Основная проблема и путь ее решения

Традиционно во многих областях, в особенности в области технических наук, систематизация производится путем упорядочивания и группировки на некоторой основе описаний различных задач, путей их решения. Это с необходимостью приводит к разбиению системы знаний на множество дисциплин (см, например, [1]).

Возникающая при этом естественная потребность в преодолении указанного разделения дисциплин приводит к необходимости исследований, ориентированных на формирование интегративной научной дисциплины. Отмечаемая философами основная трудность при следовании по пути соединения разных дисциплин состоит в проблеме обеспечения единства научного знания, отвечающего парадигме целостности, на что обращено внимание, например, в [2].

Известен ряд направлений, ориентированных на выработку аппарата, обладающего высокой степенью универсализации.

Одним из таких направлений следует признать предложенную Г.С. Альтшуллером теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ) [3]. Положения этой теории, представляющие технологию творчества, носят стимулирующий характер, позволяя в достижимых пределах регуляризовать процедуру отыскания возможных решений.

Еще одно направление представляет методология – разрабатываемое А.М. Новиковым и Д.А. Новиковым учение об *организации* деятельности человека как таковой, с рассмотрением ее специфики применительно к различным областям [4-8].

Крупным интегрирующим направлением также является когнитивная семиотика, см., например, [9] – наука о получении знаний из знаковых структур и одновременно о синтезе знаковых конструкций, представляющих соответствующие структуры знаний.

Всем этим направлениям соответствует комбинирование определенным образом обозначенных и повторяющихся в той или иной форме приемов, образцов или шаблонов (в экономике – бизнес-процессов), несущих определенное смысловое содержание.

Но открываемые этими направлениями перспективы не снимают отмеченную философами проблему целостности. Остаются открытыми вопросы о конструктивных, логически прозрачных процедурах вывода отвечающего этим направлениям, исходящего из парадигмы целостности порождающего сущностного начала.

Авторам представляется, что принципиальной причиной возникновения отмеченных вопросов является технология формирования общих решений (даже высокого уровня абстракции) на основе обобщения огромного множества частных решений, что затрудняет их целостное представление как терминологически, так и технологически.

Цель настоящей работы состоит в представлении пути, позволяющего, на взгляд авторов, преодолеть эти трудности.

2.1. Средство достижения целостности

В качестве средства преодоления проблемы целостности предлагается использовать разрабатываемый в ИПУ РАН родовидовой индуктивно-дедуктивный подход (далее, Подход), первоначально предназначавшийся для выявления и систематизации методов решения задач целенаправленной деятельности. Подход первоначально был предложен В.Ю. Кнеллером и развит в последующих работах применительно к ряду ключевых задач [10-17]. Он предполагает последовательное выполнение следующих этапов: а) выявление сути и формулировка рассматриваемой задачи в терминах однозначно толкуемых понятий, б) родовое обобщение – неоднократный переход к более общей задаче, все решения которой потенциально применимы к решению обобщаемой задачи, в) рассмотрение процедуры решения задачи на высшем уровне обобщения с различных аспектов на предмет выявления возможных методов решения, г) движение

«вниз» вплоть до исходной задачи – перенос решений более общей задачи на уровень менее общей задачи с учетом специфики последней.

Для достижения поставленной цели предлагается использовать Подход в новой для него области – применив его к задаче, как таковой, основанием для чего является осознанность осознанной деятельности к решению *задач*, понимаемых здесь, как *сформулированные субъектом (субъектами) осознанные и осмысленные потребности удовлетворения потребностей в чем-либо в определенных условиях*.

Отталкиваясь от понятия задачи, предлагается, в соответствии с Подходом, путем обобщения выявить глубинные причины появления задач и на их основе проследить зарождение видов задач и методов их решения. Такая процедура обобщения приводит к построению целостного мировоззренческого фундамента, опора на который открывает перспективы логически обоснованной систематизации видов задач, методов их решения и возможности выхода на синтез методов решения различных задач в различных областях деятельности. Описание процедуры формирования соответствующей фундаменту картины составляет основное содержание данной работы.

3. Применение подхода к выявлению основ происхождения задач

3.1. Обобщение понятия «задача, как таковая»

В силу приведенного определения задачи ключевыми для нее следует признать понятия потребности (нужды), удовлетворенности, осознания и осмысления. В этом перечне наиболее важными являются понятия нужды и необходимости ее удовлетворения. Нетрудно прийти к выводу, что нужда присуща только вещам, способным действовать, выступая в роли побуждения к действиям. Попытка обобщить и эту ситуацию неизбежно приводит к философским категориям единичного, особенного и всеобщего, где единичное – нечто целостное, но отличное от остального, особенное – есть единичное, включающее в себя частные единичные, а всеобщее – универсальная целостность. Всеобщее здесь рассматривается как единство материального и нематериального миров во всех их проявлениях. Понятию «Всеобщее» соответствует нечто, отличное от которого отсутствует, и вместе с тем не мертвое, а способное к реализации возможностей развития, имеющей основу в своем энергетическом наполнении.

3.2. Конкретизация Всеобщего

Начальным уровнем рассмотрения является уровень единичных. Реализация начальных возможностей, связанных с единичным, приводит к понятию жизненного пути, состоящего из трех фаз: возникновение, существование, исчезновение. Рассмотрение единичного в качестве общего приводит к возможности выделения в нем внутренних единичных (переход к особенному). Примером может служить фаза существования, образуемая стадиями роста (развития), стабильности (зрелости), упадка (разрушения). Установление факта наличия единичного суть *обнаружение*.

Наличие более, чем одного единичного открывает возможность сопоставления единичных, объединения единичных в *множества*, а также появление *связей* между единичными (в том числе в форме множеств). Рассмотрение множества, как целостного образования, открывает возможность выделения входящих в него групп единичных – *подмножеств* и, соответственно, разбиения множества на подмножества (*группировка*). Также открывается возможность сопоставления единичных, позволяющего установить или опровергнуть их сходство (*идентификация*), зафиксировать факт принадлежности

единичных к определенному множеству (*опознание*), выделить определенное единичное среди элементов множества (*обнаружение среди элементов множества*).

Наличие связей открывает возможность *обусловленности* одних единичных другими, реализуемой в следующих разновидностях: а) взаимной обусловленности (*взаимовлияние*) единичных и б) обусловленности одного единичного другим при отсутствии или незначительности обратной обусловленности (*влияние*). Последний случай суть *причинная связь*. Множество связанных между собой причинных связей является основой *процессов*; множество, включающее в себя любые связи – основа *сетей*. Единство единичных и связей, входящих в особенное, образуют *структуру* особенного.

Следствием обусловленности является возможность выделения во Всеобщем множестве единичных, находящихся в существенных связях с данным единичным (*среды*).

Следствием обусловленности также является возможность *изменений* и, альтернативно, *сохранений*. Соответственно, открывается возможность существования устойчивых единичных. Устойчивые связи в среде суть *законы* и *закономерности*. Единство структуры особенного и относящемуся к нему законов сохранения и изменения образуют *природу* особенного. Устойчивые в процессе существования единичные могут выступать в качестве требуемых для сопоставления образцов (эталонов).

Наличие внутреннего и внешнего для единичных применительно к связям открывает возможность выделения наряду с влиянием и взаимовлиянием, в узком понимании относимых к внешнему, также проникновения и взаимопроникновения, относимых уже к внутреннему. При этом влияние, взаимовлияние и проникновение рассматривают связанные единичные по отдельности, тогда как взаимопроникновение приводит к созданию нового целостного единичного.

Путь дальнейшего развития открывается возможностью активного влияния одних единичных на жизненные пути других. Осуществление этой возможности приводит к *действиям*, как средству влияния, и, соответственно, к появлению *действующего единичного* (ДЕ), перед которым открывается широкий спектр новых возможностей. ДЕ могут действовать в рамках жестко регламентированных правил (*роботы*), либо иметь возможность выходить за пределы этих правил, творить (*субъекты*). Средства реализации действий суть инструменты (*устройства*).

Необходимым условием появления действия является его мотивация. Для робота возможными посылками являются либо внешние команды, либо определенные условия, первоначально задаваемые субъектом (субъектами). Для субъекта в качестве посылки может выступать как внешний (*стимулирующее единичное*), так и внутренний источник (*нужда*). Действия субъекта, направленные на исчезновение нужды, суть *деятельность*. Исчезновение нужды достижимо: а) *удовлетворением нужды* и б) таким *изменением ситуации*, внешней (*переход в другую среду* или *модификацией имеющейся среды*) или внутренней, при которой рассматриваемая нужда исчезает (*приспособление, адаптация*). Единственно возможным на этом уровне путем перехода от одних действий к другим является путь проб и ошибок, т.е. путь слепого поиска.

Выполнение или прекращение действий связано с возможностью *получения сведений* (информации) ДЕ, в частности, субъектом, и *сопоставления* их со сведениями о наличии мотивации. Это обуславливает потребность в появлении у ДЕ средств, способных доводить до него требуемые сведения (у субъекта – *органов чувств*), и акта восприятия. Важным условием при этом является *обеспечение адекватности* полученных сведений воспринимаемому.

Далее, открываются два пути возможных действий: а) *родовой* путь спонтанных действий (*проб и ошибок*) и б) путь, основанный на возможности использования ранее полученного опыта. Существенным для последнего является следование возможности *хранения и извлечения* сведений о предшествующем опыте (априорной информации).

В необходимости исчезновения нужды просматриваются важные отличительные особенности задачи, а в рассматриваемых вариантах действий – важные отличительные особенности методов решения задачи. Но это еще не задача в ее исходном понимании. Указанные особенности, появившись, получают возможность дальнейшего развития.

Отметим важность для субъекта потребности в *энергетической обеспеченности* действий, Эта обеспеченность достижима двумя путями: из *источников в среде* и *внутренних ресурсов* действующего единичного. Естественна, при прочих равных, предпочтительность менее энергоемких возможностей.

Наличие множества ДЕ открывает возможность *согласования* их действий, приводя к уровню согласованно действующих единичных (СДЕ). Согласование может достигаться: путем *независимых действий* каждого из СДЕ с коррекцией действий по результатам взаимодействия с другими ДЕ, *одностороннего влияния* (передача опыта, обучение, наследование для субъектов, использование ДЕ как инструмента) либо *взаимовлияния* СДЕ (обмен опытом для субъектов) в процессе согласования (сообщество).

Возможность согласования действий обуславливает и возможность *рассогласования* действий, т.е. разрушение связей с нежелательными единичными (защита от не-санкционированного доступа).

Наличие совокупности результатов актов восприятия открывает возможность объединения этой совокупности в единичное, отвечающее ее целостному восприятию (*чувственный образ*). В этом случае опыт представляется через образы и их связь с опытными данными; единство образов с воспринимаемым суть *осознание*.

Дополнение результатов осознания правилами оперирования с ними, имеющими основание в практике, приводит к *мышлению* на уровне образов; возникает осознующий мыслящий субъект. Единству осознания и осмысления соответствует *познание*, открывающее возможность предварительной оценки результативности планируемых действий. Следование этой возможности способствует формированию аналитического и синтетического аппарата, эффективность которого обусловлена тем, что действиям предшествует осознание того, как устроено то, посредством чего должны быть выполнены действия, и какие при этом могут быть использованы возможности.

На уровне осознанного образного логического мышления развитие зачатков задачи доходит до своего завершения: *задачи* в ее исходно принятом понимании, характеризующейся осознанием и осмыслением необходимости исчезновения возникшей нужды (потребности). Появление задачи обуславливает необходимость осмысления самой потребности, дополненной осознанием, осмыслением ситуации, в которой имеет место возникновение и существование нужды, требований к допустимому качеству удовлетворения нужды, а также возможностей, которые находятся в распоряжении субъекта для упомянутого удовлетворения (*постановка задачи*). Описания, используемые при постановке задачи, носят модельный характер, отражая только наиболее существенные (с позиций нужды) стороны описываемых единичных (объектов). Необходимость удовлетворения нужды в рамках постановки с необходимостью приводит к задаче *выработки удовлетворяющего постановке метода* решения задачи, далее к задаче *реализации выработанного метода* и его выполнения для достижения определенных результатов и, наконец, к задаче *анализа полученных результатов* и выводов из них.

4. Заключение

Предложенное построение является по своей сути фундаментом научной картины, формируемой на основе применения Подхода и являющейся системой координат для систематизации видов задач целенаправленной деятельности и методов их решения.

В силу целостности Всеобщего все выделяемые в нем единичные существуют не только во взаимосвязи, но и во взаимопроникновении. Идеализация при выделении единичных является необходимым условием выполнения теоретических исследований, поскольку позволяет акцентировать внимание на качественно различающиеся стороны находящихся во всеобщей связи единичных.

Представленный фундамент общей картины позволяет представить рост дерева мироздания на родовидовом основании, отталкиваясь от понятия единичного и, далее, раскрывая возможности развития связей между различными единичными. Эта картина позволяет в перспективе связать воедино и классы единичных, и классы задач, и методы их решения, полностью отвечая парадигме целостности.

На построенный фундамент легко ложатся известные онтологические конструкции (конгнитивная семиотика, методология, ТРИЗ и другие).

Настоящую работу следует рассматривать, как первый шаг на пути выявления и систематизации задач и методов их решения с ориентацией в перспективе на формализацию синтеза методов решения конкретных задач. Результаты следующего шага планируется доложить на секционном заседании конференции. Исследования в этом направлении продолжают.

Список литературы

1. Боргест Н.М. Границы онтологии проектирования // Онтология проектирования. 2017. Т. 7, № 1 (23). С. 7-33.
2. Афанасьева В.В., Анисимов Н.С. Постнеклассическая онтология // Вопросы философии. 2015. № 8. С. 28-41.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_решения_изобретательских_задач
4. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. М.: Синтег. 2007. 668 с.
5. Белов М.В., Новиков Д.А. Методология комплексной деятельности М.: Ленанд, 2017. 320 с.
6. Белов М.В., Новиков Д.А. Структура методологии комплексной деятельности // Онтология проектирования. 2017. Т. 7, № 4 (26). С.366-387.
7. Белов М.В., Новиков Д.А. Основы теории комплексной деятельности. Ч. 1. Структуры комплексной деятельности. Неопределенность и порождение комплексной деятельности // Проблемы управления. 2018. № 4. С. 36-45.
8. Белов М.В., Новиков Д.А. Основы теории комплексной деятельности. Ч. 2. Жизненные циклы комплексной деятельности. Организация и управление как комплексная деятельность // Проблемы управления. 2018. № 5. С. 39-48.
9. Валькман Ю.Р., Тарасов В.Б. От онтологий проектирования к конгнитивной симеотике // Онтология проектирования. 2018. Т. 8, № 1 (27). С. 8-34.
10. Kneller V. Measurement, control and other processes: to the problem of knowledge systematization // Proc. XVII IMEKO World Congress, Dubrovnik, Croatia, 2003, June 22-27. P. 1119-1124.
11. Kneller V. Quantities transformation: general techniques and accuracy improvement // Proc. IMEKO TC-4 XIII International Symposium on Measurements for Research and Industry Applications and IX European Workshop on ADC Modeling and Testing, Athens, Greece, 2004, 29 September – 1 October. Vol. 2. P. 537-542.
12. Кнеллер В.Ю. Преобразование физических величин: специфика, связи с другими процессами, пути решения основных задач // Датчики и системы. 2007. № 12. С. 58-67.
13. Kneller V. Reveal and systematization of quantities transformation methods // Proc. XIX IMEKO World Congress, Lisbon, Portugal, 2009. P. 1118-1122.
14. Кнеллер В.Ю., Фаянс А.М. О методах преобразования величин // Датчики и системы. 2013. № 4. С. 63-66.
15. Кнеллер В.Ю., Фаянс А.М. Методы обеспечения инвариантности процессов преобразования: выявление и систематизация // Датчики и системы. 2015. № 4. С. 55-67.
16. Кнеллер В.Ю., Фаянс А.М. Выявление и систематизация методов осуществления целенаправленных процессов // Труды Российской конференции с международным участием «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения» УКИ '10. Москва, 18-20 октября 2010 г. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2010. С. 112-126.

17. Фаянс А.М. Выявление и систематизация методов аналого-цифрового преобразования величин // Датчики и системы. 2018. № 1. С. 61-76.