

Философские науки

УДК 167.1

Сидельников Ю. В.,

*доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник
Института проблем управления РАН, профессор МАИ*

Задача как объект исследования

DOI: 10.33979/2587-7534-2024-1-8-25

В статье рассмотрена задача как объект исследования. Для этой цели разработан список наводящих вопросов (задач). Эти задачи либо решены, либо пояснены. Предложен развернутый обзор трактовок понятия «задача» и отмечены их недостатки. Сделаны выводы из всех рассмотренных обзоров, статей и сайтов. Предложено разбиение всех повествовательных задач на группы. Показано, что одна из этих трех групп, включающая исследовательские текстовые задачи, рассматриваемые как системы, обычно включает три структурных элемента. Предложены пять постулатов и гипотеза о возможности эффективного разбиения на подгруппы лишь исследовательских задач. Выявлены еще два структурных элемента, один из них для задач, представленных в виде вопроса, а другой для прогнозных задач. Предложены будущие направления исследований.

Ключевые слова: *задача как система; наводящие вопросы; постулаты.*

Sidel'nikov Y. V.,

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute for Control Problems of the
Russian Academy of Sciences, Professor of Moscow Aviation Institute*

Task as an object of research

The article considers the task as an object of research. A list of suggestive questions (tasks) has been developed that will better comprehend the goal and will advance in their solution. These tasks are either solved or explained. A detailed review of interpretations of the concept of “task” is proposed and their shortcomings are noted. Conclusions are drawn from all the reviews considered, articles and sites. The division of all narrative tasks into groups was proposed. It is shown that one of these three groups, including research text tasks, considered as systems, usually includes three structural elements. Five postulates and a hypothesis are proposed about the possibility of effective division into subgroups of only research tasks. Two more structural elements were identified, one of them for tasks presented in the form of a question, and the other, for forecast tasks. Future research areas are proposed.

Keywords: *task as a system; suggestive questions; postulates.*

Введение

При управлении социально-экономическими системами нередко возникает необходимость решать разнообразные задачи. Для повышения эффективности этого элемента управления желательно рассмотреть *задачу* как объект исследования.

Изучение *задачи* в качестве объекта исследования затруднено по нескольким причинам. Например, это полисемия самого понятия *задача*, и то, что такого реального объекта, как *задача*, нет. Возможно, изучение множества таких объектов, как *задачи*, будет облегчено при обоснованном разбиении этого множества на специально выделенные непересекающиеся подмножества и использовании для их исследования системного анализа и других направлений и разделов науки.

В области, изучающей такой объект, как *задача*, не слишком много исследований. Для их обзора мы будем опираться на монографию Г. А. Балла, статьи академика В. М. Глушкова и ряда его соавторов, а также статьи и монографии Ю. М. Колягина, Г. С. Костюка и других авторов. Так, по мнению Г. А. Балла, *«...до последнего времени задачи исследовались, главным образом, в рамках изучения процессов их решения – изучения, осуществляемого наиболее широко в психологии мышления и в методике математики»* [Балл, 2003: 5]. Кроме того, по его же мнению: *«помимо педагогики и психологии исследованием задач интересуются философия, социология, науковедение, нейрофизиология, логика, математика, кибернетика; этот список не является, конечно, исчерпывающим. В то же время при всем разнообразии исследуемых явлений и используемых научных языков объекты, описываемые в качестве задач, обладают достаточно выраженной спецификой»* [Балл, 2003: 5].

Академик В. М. Глушков и ряд его соавторов ещё в начале 70-х гг. двадцатого века выступили с предложением о разработке «проблемологии». Этим термином предлагалось обозначить *«специальную научную дисциплину, исследующую задачи (а также средства, способы и процессы их решения)»* [Глушков, Брановицкий, Довгялло, Рабинович, Стогний, 1971]. Методикам обучения решению математических задач посвящено много работ. По мнению Ю. М. Колягина: *«широко известны, например, работы И. К. Андропова, И. В. Арнольда, И. И. Александрова, В. М. Брадиса, В. В. Репьева, Ф. Ф. Притуло, Е. Ф. Даниловой, А. С. Пчелко, Л. Н. Скаткина, Я. Ф. Чекмарева и других»* [Колягин, 1977]. Среди зарубежных авторов Ю. М. Колягин отмечает: *«Я. Вишина, И. Ганчева, С. Крыговской, Д. Пойа, У. У. Соьера»* [Колягин, 1977]. По мнению Г. С. Костюка и Г. А. Балла, понятие *задача* является одной из центральных для психологической науки» [Костюк, Балл, 1977]. Г.А. Балл полагал, что *«ныне, в связи с быстрым становлением общей науки о системах (системологии), представляется целесообразным развивать общую теорию*

задач как ветвь системологии, рассматривая задачи как особый вид систем» [Балл, 2003: 5]. В данном исследовании мы не рассматриваем теорию решений изобретательских задач, хотя и полезную, но не подходящую нам по тематике.

Цель данного исследования – рассмотреть задачу как объект исследования.

Для реализации вышеуказанной цели необходимо: 1. Разработать список контрольных (наводящих) вопросов в виде специальных задач, которые позволят лучше осмыслить поставленную цель и продвинуться в их решении. 2. Решить или пояснить специальные наводящие задачи, представленные в разработанном списке. 3. Выделить несколько групп задач как особый вид систем. 4. Предложить будущие направления исследований, в которых системно исследует такой объект, как *задача* (а также средства, способы, процессы её решения, а также её корректировку).

I. Список контрольных (наводящих) вопросов в виде задач

Чтобы лучше осмыслить поставленную цель исследования и помочь продвинуться в ее решении другим исследователям, разработаем и представим нижеследующих список контрольных (наводящих) вопросов в виде задач, которые предварительно нужно решить или хотя бы пояснить. В этом списке вопросов сформулируем нижеследующие наводящие вопросы, связанные с понятием «задача». Среди них: 1. Что такое задача, в том числе представленная в виде вопроса? 2. В чем отличие письменной постановки задачи от умозаключений, которые возникают у её постановщика во время обдумывания темы исследования? 3. Что означает «решить задачу»? 4. Что означает «поставить («сформулировать постановку») задачу и как это делать? 5. Какова, если существует, общая система взаимосвязанных понятий в научной области, изучающий такой объект, как *задача*?

II. Решение или пояснение поставленных задач, сформулированных в виде контрольных (наводящих) вопросов

В рамках данного раздела статьи, обсудим или решим поставленные выше задачи в виде вопросов. Кроме этого, рассмотрим возникающие проблемы и трудности при их решении.

Относительно первой задачи: «что такое задача, в том числе представленная в виде вопроса?» К пояснению понятия *задача* мы подойдем следующим образом. Рассмотрим обзоры существующих трактовок понятия *задача* и проанализируем дискуссии по данной теме, указав недостатки тех или иных её трактовок. Мы сузим объем понятия *задача*, рассматриваемого в данном исследовании и затронем лишь некоторые совокупности сложных мыслительных задач, которые представлены в текстовом и (или) символическом форме. При этом мы не будем рассматривать: простейшие арифметические, перцептивные (задачи, в которых рассматривается восприятие как овладение все более сложными видами перцептивных действий, состоящих в сопоставлении свойств воспринимаемых объектов с усвоенными ребенком системами сенсорных эталонов), мнемические (задачи, связанные с активной деятельностью человека, направленной на запоминание и воспроизведение

материала), имагинативные (задачи, связанные с вызыванием образов воображения у человека и дальнейшей работы с ними), речевые, двигательные задачи, а также задачу в следующей трактовке Международного стандарта IEEE Std 829-2008: «Наименьшая единица работы, подлежащая учёту; чётко определённое рабочее задание для одного или нескольких участников проекта» [Международный стандарт, 2008].

Кроме того, предлагаем разбить множество видов задач на группы, полагая, что «...при всем разнообразии исследуемых явлений и используемых научных языков объекты, описываемые в качестве задач, обладают достаточно выраженной спецификой» [Аристотель, 1978: 5], а также предложим свою трактовку понятия *задача* для каждой группы на основе анализа обзоров и дискуссий и с учетом недостатков тех или иных её трактовок.

Укажем на обзоры, затрагивающие понятие *задача*, которые удалось проанализировать, а также рассмотрим выводы их авторов. Среди них обзоры в книге К. А. Сергеева и А. Н. Соколова [Сергеев, Соколов, 1986], Д. Пойа [Пойа, 1959], Н. В. Метельского [Метельский, 1982] и обзор трактовок понятия *задача*, который дан в статье Е. И. Титовой [Титова, 2014]. Кроме рассмотренных выше обзоров, для более эффективного анализа с учетом ограничения объема статьи приведем лишь примеры вариантов этого понятия из других статей и сайтов.

Для анализа совокупности трактовок следует подчеркивать родовую составляющую родовидовых определений и расположить варианты трактовок от более ранних к современным. Это желательно сделать для выявления закономерностей в эволюции трактовок понятия *задача*, как, например, это было сделано автором при анализе эволюции трактовок понятия методология [Сидельников, 2014]. Обратимся к примерам трактовок понятия *задача*. Так, в словаре русского языка С.И. Ожегова под задачей понимается «*то, что требует исполнения, разрешения*» либо «*упражнение, которое выполняется посредством умозаключения, вычисления*» [Ожегов, 1952]. По мнению Л. М Фридмана и Е.Н. Турецкого, задача представляет собой *требование или вопрос*, на который надо найти ответ, учитывая те условия, которые указаны в задаче [Фридман, Турецкий, 1984]. В психологическом словаре задача – это «данная в определенных условиях *цель деятельности*, которая должна быть достигнута преобразованием этих условий согласно определенной процедуре» [Словарь, 1990]. В международном стандарте ISO/IEC TR 9126-4 под задачей понимается: «*Деятельность, необходимая для достижения некоторой цели*» [Международный стандарт, 2004]. В международном стандарте ISO/IEC 12207:2008 под задачей понимается: «*Требуемые, рекомендуемые или допустимые действия, направленные на содействие достижению одного или нескольких результатов некоторого процесса*» [Международный стандарт, 2008] и дано следующее определение задачи: «*ситуацию с известным начальным состоянием системы и необходимым конечным состоянием системы, причём способ достижения конечного состояния от начального известен (в отличие от проблемы, в случае которой способ достижения конечного состояния системы неизвестен)*». Также были рассмотрены

трактовки понятия *задачи* у А. Н. Леонтьева [Леонтьев, 1977]. А. В. Брушлинского [Брушлинский, 1970], И. Ганчева [Ганчев, 1971: 11], М. Баэра, К. Диркса и Д. Никельсона [Baer, Dirks, Nickerson, 2013].

Рассмотрим некоторые выводы из анализа обзоров определений понятия *задача*, взятых из соответствующих статей и сайтов. По мнению Н. В. Метельского: *«четкого определения текстовой арифметической задачи нет»*. Он же отмечает, что *«задача – понятие неопределяемое и в самом широком смысле слова означает то, что требует исполнения, решения»* [Метельский, 1982]. Аналогичный вывод можно сделать из статьи Е. И. Титовой [Титова, 2014]. По мнению А. Н. Леонтьева: *«Надо понимать, что термин «задача» (равно как и соответствующие иноязычные термины) употребляется в психологической литературе в самых разных значениях»* [Леонтьев, 1977: 5]. Так, в статье А. Н. Леонтьева этот подход реализуется при рассмотрении *задачи как совокупности целей субъекта и условий, в которых она дана* [Леонтьев, 1977].

Другим важным выводом из этих исследований является необходимость введения различных названий для разных групп задач. Это предложение Е. И. Титовой [Титова, 2014] мы попробуем развить в данной статье.

Еще одно заключение, которое мы можем сделать на основе существующих исследований – термины *задача*, *упражнение*, *проблема*, да и *вопрос* у некоторых авторов часто используются в качестве синонимов. На наш взгляд, не каждый вопрос является задачей, но, существуют задачи, которые выражены в виде вопроса.

Общий анализ недостатков трактовок понятия *задача* и соответствующие выводы рассмотрены, например, в статье Е. И. Титовой: *«Уже из приведенных примеров различных трактовок понятия задачи, очевидно, что вряд ли возможно построение такого общего определения задачи, которое охватило бы существенные особенности всех имеющихся в настоящее время определений»* [Титова, 2014]. Такие авторы, как М. И. Моро, А. М. Пышкало [Моро, Пышкало, 1978], а также М. А. Бантова и Г. В. Бельтюкова, выделяют в составе задачи *«следующие компоненты: словесное изложение сюжета, в котором явно или в завуалированной форме указана функциональная зависимость между величинами, числовые значения которых входят в задачу; числовые значения величин, о которых говорится в задаче; задание, обычно сформулированное в виде вопроса, в котором предлагается узнать неизвестные значения одной или нескольких величин, называемых искомыми»* [Бантова, Бельтюкова, 1984].

III. Три взаимосвязанные трактовки для разных групп задач

В связи с вышеуказанными замечаниями, мы считаем целесообразным ввести новую трактовку понятия *задача* и разделить существующие задачи на группы. Рассмотрим три различных, но взаимосвязанных понятия, смысловым образом связанных с обыденным пониманием понятием *задача* и которые охватывают практически все возможные варианты таких трактовок, на основе анализа обзоров и соответствующих дискуссий, а также использования понятий

сложность задачи и её уровни [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013; Сидельников, Салтыков, 2008].

Предварительно введем несколько постулатов.

Постулат № 1. Использование понятия «объективно сложная задача» и соответствующие их уровни может быть полезно для эффективного классифицирования всех возможных типов задач.

Понятие сложности *задачи* и соответствующие механизмы их решения были введены в статьях автора [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013; Сидельников, Салтыков, 2008].

Таким образом, для эффективного различения всех возможных задач необходимо: использовать существующую формализацию понятия объективной сложности *задачи*; реализовать подход Г. А. Балла и рассмотреть *задачу* как особый вид искусственной системы (как созданной её постановщиком), в которой зафиксирована её цель. При этом мы исходим из того, что «*в широком понимании цель рассматривается как констатация предназначения и смысла существования системы, проблемы или объекта*» [Лапыгин, 2006].

Постулат № 2. Необходимо различать субъективную и объективную сложность задачи.

Заметим, что уровень субъективной сложности задачи зависит от того субъекта, который пытается решить эту задачу, в отличие от уровня объективной сложности задачи, где можно обеспечить межэкспертную воспроизводимость балльного оценивания.

По аналогии с подходом Е. И. Титовой, введем и рассмотрим, но уже не два, а, как минимум, три взаимосвязанных трактовки для разных групп задач смысловым образом, связанных с понятием *задача*. При этом не просто введем их, но и формализуем, а также покажем, что их упорядочение базируется на различных уровнях объективной сложности соответствующих задач и, соответственно, на различных группах механизмов получения нового знания на их основе.

При этом эти три взаимосвязанных понятия *групп задач* будут наименованиями трех групп.

1. Первая группа задач – «*упражнения-задачи*, или просто *примеры*».
2. Вторая группа задач – «*исследовательские задачи*».
3. Третья группа задач – «*проблемы-задачи*, или просто *научные проблемы*».

Поясним и формализуем введение каждого из данных понятий.

Первая группа задач – примеры.

Элементами этой группы являются задачи первого уровня сложности. При этом полагаем, что «некоторая познавательная задача имеет первый уровень сложности, если неизвестно решение этой задачи, но точно известен путь к этому решению. Задачи этого уровня сложности обычно тривиальны» [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013]. Другими словами, это задачи, у которых:

- «уже известен способ их решения и для ответа на который достаточно простого воспроизведения (применения) одного какого-либо результата, правила, формулы, теоремы или определения из пройденного курса» [Титова, 2014];
- «словесное изложение сюжета, в котором явно или в завуалированной форме указана функциональная зависимость между величинами, числовые значения которых входят в задачу» [Моро, Пышкало, 1978; Бантова, Бельтюкова, 1984];
- целью их решения или требования является: «либо содействие лучшему усвоению теории, либо тренировку в технике применения того или иного приёма» [Титова, 2014], но не получение принципиально новой информации.
Вторая группа – объективно сложные исследовательские задачи (исследовательские задачи).

Исследовательской задачей мы назовем полный, непротиворечивый, связанный смысловой кусок текста, который как *задача* имеет II или III уровень объективной сложности [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013; Сидельников, Салтыков, 2008]. При рассмотрении его как особого вида искусственной системы (т.е. созданной её постановщиком), в рамках которой обоснованно возникает понятие *решение*, которое реализуется путем преобразования последовательного выражения мысли в текстовой и (или) символической форме и которое обычно включает следующие три структурных элемента: *условия*, *глагол-задание*, *объект исследования*.

«Условия» мы выделяем как структурный элемент задачи, они в явной или в завуалированной форме содержат «сведения об объектах и некоторых величинах, характеризующих данные объекты, об известных и неизвестных значениях этих величин, об отношениях между ними» [Стойлова, 2015].

Иногда эти сведения не указываются, а в ряде случаев лишь неявно подразумеваются.

Для эффективного использования и описания «условия» могут быть полезны следующие наводящие вопросы: «Достаточно ли условие для определения неизвестного? Или недостаточно? Или чрезмерно? Или противоречиво?» Эти вопросы из книги Д. Пойа [Пойа, 1959: 202].

Разнообразие вариантов условий при формулировке исследовательской задачи может быть очень большим.

«Глагол-задание» мы выделяем как структурный элемент задачи, исходя из того, что обычно вид действия решателя задачи задается в тексте через глагол или соответствующую глагольную форму с помощью подлежащего, характеризующего объект исследования, и выражает цель или требование к этому объекту в рамках поставленной исследовательской задачи. Например: «решить», «найти», «определить», «повысить», «исполнить», «доказать», «показать», «построить», «выполнить», «усовершенствовать», «достигнуть преобразованием», «упростить». Таким образом, с помощью этого глагола или глагольной формы поясняются действия над рассматриваемым или исследуемым объектом (процессом) и (или) выражают цель.

Разнообразие вариантов глаголов-заданий или соответствующих форм, при формулировке исследовательской задачи, не является большим.

«Объект исследования» мы выделяем как структурный элемент задачи, который задается в письменном тексте описания задачи с помощью подлежащего, с явно указанным предписанием выполнить некоторое действие, выраженное через глагол на основе рассмотренных выше условий и путем их преобразований согласно определенным процедурам. Таким образом, в этом блоке должна быть информация о том, что именно доказать, или найти, или усовершенствовать, или решить. При этом одной из целей решения задачи является получение принципиально новой информации об исследуемом объекте для произвольного исследователя, в отличие от упражнения-задачи (примера); описание исследовательской задачи может быть выражено предложением в повелительной или вопросительной форме. Кроме того, мы исходим из того, что формулировка исследовательской задачи должна содержать «совокупность целей постановщика-субъекта и условий, в которых она дана» подчеркивается в статье А. Н. Леонтьева [Леонтьев, 1970].

Разнообразие вариантов целей решения или требований, при формулировке исследовательской задачи, может быть очень большим.

Полагаем, что в тексте исследовательской задачи (в том числе в форме вопроса), фиксируется цель не отдельного субъекта, а всех тех субъектов-исследователей, которые пытаются решить эту задачу как научное исследование.

При этом для исследовательских задач II-го уровня сложности характерно:

1. «Способ решения неизвестен, но варианты решений можно вычлениить.
2. Задачу можно решить исходя из текущих представлений о рассматриваемом объекте большинства представителей научного сообщества, базирующихся на уже имеющихся парадигмальных основаниях.
3. Полный перебор вариантов решения задачи возможен» [Сидельников, Салтыков, 2008].

«Моментом нетривиальности в таких задачах является определение, «выхватывание» обобщающего, «стержневого» свойства множества, варианты из которого перебираются исследователем» [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013].

Полагаем, что возможны исследовательские задачи, не содержащие первый структурный элемент (условие). Например, задача: «усовершенствовать парту».

Задачи III-го уровня сложности также входят в группу исследовательских задач. Несколько расширим их трактовку [Сидельников, Салтыков, 2008]. Для них: 1. Способ решения неизвестен. 2. Задачу можно решить, исходя из текущих представлений об объекте исследования, базирующихся на уже имеющихся парадигмальных основаниях. 3. Неясно, есть ли варианты решения, либо их невозможно вычлениить, либо потенциальных вариантов решения так много, что полный перебор вариантов практически невозможен.

Таким образом, «если при решении задачи второго уровня сложности осуществляется систематизация перебора, то при решении задачи третьего уровня сложности – хаотизация перебора, суть которой – перевести фокус внимания исследователя на наиболее редко «посещаемые» этим фокусом внимания локусы пространства смыслов (представлений) исследователя. Таким образом, можно преодолеть инерцию мышления и найти неочевидное решение задачи, оставаясь в рамках текущей системы представлений исследователя» [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013].

На наш взгляд, полезно будет разделить вторую группу задач на подгруппы в зависимости от количества участников, решающих задачу.

Первая подгруппа таких задач состоит из тех, которые решаются индивидуально. Первый вариант, когда лицо, принимающее решение (ЛПР) ставит задачу, но решает её исследователь или эксперт. Например, ЛПР – заказчик (Мебельная фабрика). Первоначальная постановка задачи: усовершенствовать стол. Данная задача очень сложна (третий уровень сложности). Исследователь Г. Я. Буш предложил ЛПР изменить именно третий структурный элемент этой задачи. Новая задача: усовершенствовать парту – устроила Заказчика, так как их фабрика выпускала все мебельную линейку. Новая задача была существенно проще (второй уровень сложности) и была решена Г. Я. Бушем [Буш, 1972]. В данном случае, изменение содержания задачи не является её корректировкой, а является новой, хотя и «близкой» к первоначально поставленной задачей.

Второй вариант, когда эти ролевые функции сведены. Отсюда ограничения на использованные методы и технологии. Например, нельзя использовать практически все разновидности мозговых атак как групповые процедуры для первой подгруппы таких задач.

Вторая подгруппа таких задач состоит из тех, которые решаются последовательно или одновременно одной или несколькими малыми группами участников с различными ролевыми функциями.

Но при этом необходимо учитывать различие в трактовках рассматриваемых объектов, их свойств и (или) параметров участниками. Например, ЛПР и экспертом. Можно использовать групповые креативные методы. Например, практически все разновидности мозговых атак.

Третья подгруппа таких задач состоит из тех, которые решаются последовательно или одновременно одним или несколькими большими коллективами с различными ролевыми функциями.

Но при этом возникают другие трудности при их решении: технические, организационные, финансовые, например, при сооружении Крымского моста.

Полагаем, что разделение групп задач на подгруппы имеет смысл лишь для исследовательских задач.

Разнообразие вариантов вопросительных местоимений, при формулировке исследовательской задачи, заданной в виде вопроса, сравнительно мало.

Рассматривая задачу как объект допустимо вводить и эффективно использовать понятие «модель задачи».

Это, например, эффективно введено и использовано при решении задачи: «испытание макета парашюта» в рамках теории решения изобретательских задач [Альтшуллер, Злотин, Зусман, Филатов, 1989: 36].

Третья группа состоит из научных проблем (в дальнейшем, для простоты, проблем), при описании которых фиксируется знание о незнании.

В обыденной речи встречаются и такие трактовки понятия проблемы: «Хьюстон, у нас проблема». (Из доклада командира космического корабля «Аполлон-13» Земле после взрыва на его борту).

Эта группа задач содержит объективно сложные задачи IV или V уровня сложности, которые также имеют вышеуказанные три структурных элемента и четвертый, в случае задания в вопросительной форме. Методы решения научных проблем неизвестны, но «для решения задач IV и V уровней сложности необходимо в явном виде осознать парадигмальные основания, на которых базируются представления об исследуемом объекте или процессе. После того как существующие парадигмальные основания осознаны и понята необходимость выработки новых оснований, следуют такие шаги:

1. Вырабатываются новые парадигмальные основания, позволяющие подойти к решению поставленной задачи.

2. Формулируются новые представления об объекте исследования, базирующиеся на новых парадигмальных основаниях. При этом:

– если задача IV уровня сложности, то нецелесообразно создавать целостную новую дисциплину (теорию), а достаточно подобрать набор объясняющих правил (что возможно в том случае, если эти правила верифицируются незначительным числом исследователей в течение непродолжительного времени);

– если задача V уровня сложности, то для ее решения необходимо создавать целостную новую дисциплину (теорию), именно теорию, а не набор объясняющих правил, так как она будет верифицироваться гораздо большим числом исследователей в течение существенно большего времени.

В ходе решения задач IV и V уровня сложности преодолеваются психологические барьеры (ограничения), связанные с имеющимися неосознанными парадоксальными основаниями в представлениях эксперта» [Сидельников, Салтыков, 2008]. Необходимо отметить, что «при решении познавательной задачи четвертого уровня сложности исследователю необходимо перейти от текущей системы представлений к принципиально новой... Причем, переход к принципиально новой системе представлений при решении задачи четвертого уровня сложности осуществляется дискурсивно, тогда как познавательная задача пятого уровня сложности может быть решена лишь с помощью вне дискурсивного прямого знания (интуиции и/или озарения)» [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013]. Необходимо иметь в виду, что интуиция и в математике часто подводит. Об этом писал ещё знаменитый математик Кантор не менее знаменитому математику Дедекинду в своем

письме: «я вижу это, но не верю», по поводу своего доказательства равенства числа точек в квадрате и числа точек на отрезке [Босс, 2003: 64]. Очень много неожиданных выводов и решений доставляет нам теория вероятностей (см., например, главу седьмую книги В. Босса «Интуиция и математика») [Босс, 2003].

Необходимо обратить внимание, что «продолжительность осознания предложенного решения задач IV-ого уровня сложности несравненно больше, чем для задач меньшего уровня. Это связано еще и с тем, что нужно время, чтобы не только перейти к новым основаниям – это иногда бывает и быстро – но и надстроить на новых основаниях опосредующую семантику» [Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013]. Необходимо иметь в виду, что новые парадигмы, «выдвигаются либо для объяснения вновь наблюдаемых, подчас неожиданных явлений, либо для устранения оставшихся незамеченными противоречий в ранее существовавших концепциях» [Налимов, 1971: 32].

Рассмотрим требования к задачам.

Полагаем, что во всех трех группах задач должны выполняться следующие два условия:

Первое – в каждом из структурных элементов этих задач не должно существовать бессмысленных взаимосвязей между понятиями.

Второе – не должно существовать бессмысленных взаимосвязей между понятиями из различных структурных элементов задач.

Поясним эти условия на известном примере следующей псевдозадачи: «Летят два крокодила. Один зеленый, другой налево. Сколько нужно гвоздей, чтобы покрасить табурет?»

Рассмотрим три структурных элемента этой псевдозадачи.

«Условия» – Летят два крокодила. Один зеленый, другой налево. Мы видим, что в первом структурном элементе задачи (условия) существуют бессмысленные взаимосвязи между используемыми понятиями.

«Глагол – задание» – Сколько нужно...

«Объект исследования» – гвоздей, чтобы покрасить табурет? В третьем структурном элементе также существуют бессмысленные взаимосвязи между понятиями.

Кроме того, между первым и третьим структурными элементами задачи существуют бессмысленные взаимосвязи между понятиями. Таким образом, на наш взгляд, это утверждение в форме задачи бессмысленно.

В данном случае причиной бессмыслицы является утверждение о присутствии или не присутствии объекту видовых признаков, когда ему не присущ родовой признак. Например, суждение «число 2 зеленое» бессмысленно, так как нельзя сказать ни того, что оно истинно, и ни того, что оно ложно, хотя интуитивно кажется, что это суждение ложно.

При этом необходимо иметь в виду, что «бессмысленными, так же, как и осмысленными, являются только высказывания. Отдельные понятия, такие, как «книга», «самая высокая горная вершина», «круглый квадрат», обладают определённым содержанием, но они не претендуют на то, чтобы ими

описывалось или оценивалось что-то. Из них можно составить высказывание, но сами по себе они высказываниями не являются, и о них нельзя сказать, что они осмысленны или бессмысленны» [Ивин, 2023].

Полагаем, что в структуре описания постановки задачи, представленной в виде вопроса, должен быть добавлен *четвертый структурный элемент: «вопросительное местоимение»*.

Мы исходим из того, что вопросительные местоимения указывают на предметы, признаки и количество, не известные говорящему, и к ним относятся такие местоимения: «кто», «что», «какой», «который», «каковой», «чей» и «сколько». Некоторые авторы также относят к вопросительным местоимениям местоименные наречия (как? где? когда? зачем? почему? и др.) [Ладыженская, Баранов, Тростенцова, 2018]. А также вопросы с частицей *«ли»*. Например, можно ли? Местоимение может присутствовать не только в основной форме, но и в остальных. Например, не только основное вопросительное местоимение «как», но и другие ее формы: «какой», «какие», «в каком», «для каких» и т. д.

В структуре описания прогнозных задач должен быть добавлен *пятый структурный элемент: «период упреждения»*.

Кратко остановимся на втором наводящем вопросе: в чем отличие письменной постановки задачи от умозаключений, которые возникают у её постановщика во время обдумывания темы исследования? Полагаем, что в рамках структуры описания любой задачи могут и часто бывают различные умозаключения. Они возникают у ставящего задачи во время обдумывания этой темы. На первом этапе они не выражены письменно. Рассмотрим некоторые положительные стороны письменной записи задачи. Часто бывает так, что чужую мысль, если она не зафиксирована письменно, трудно понять. Кроме того, по мнению А. Гжегорчика: «Изучая записанное умозаключение, мы легко можем вернуться к произвольному этапу рассуждения, не загружая ни собственной, ни чьей-то бы ни было памяти. Кроме того, запись важного рассуждения облегчает контроль над ходом мысли и исправления ошибок, не замеченных до этого. Следовательно, продумано записанное умозаключение, вообще говоря, более правильно» [Гжегорчик, 1979: 13].

Кратко поясним третью задачу: что означает «решить задачу»?

Необходимо отметить, что смысл понятия «решение задачи» меняется со временем. Так, по мнению Анри Пуанкаре: «Уже не раз математики полагали, что все проблемы ими разрешены или, по крайней мере, что ими установлен перечень задач, которые допускают решение. Но вслед за тем смысл самого слова «решение» расширялся, проблемы, считавшиеся неразрешимыми, становились наиболее интересными; уму представлялись новые задачи, о которых раньше никто и не думал. Для греков хорошим решением было такое, которое выполняется только линейкой и циркулем; потом хорошим стали считать решение в том случае, если оно получается с помощью извлечения корней; наконец, ограничились требованием употреблять для решения исключительно алгебраические или логарифмические функции» [Пуанкаре, 1990].

Кроме того, возможно, что сама трактовка понятия «решить задачу» зависит от того, является ли она примером, исследовательской задачей или проблемой. Так, например, Дэвид Дойч, полагает, что «решить проблему – значит создать объяснение, которое не содержит указанного противоречия». При этом под проблемой он понимал «ситуацию, в которой мы сталкиваемся с противоречащими друг другу идеями» [Дойч, 2014: 33]. Такая трактовка решения задачи явно не подходит для примеров или исследовательских задач. Для решения исследовательских задач будет полезно использовать указания Дж. Пойа [Пойа, 1959], а также теорию решения изобретательских задач, изложенную, например, в работе Альтшуллера [Альтшуллер, Злотин, Зусман, Филатов, 1989].

Необходимо иметь в виду, что в ряде случаев решение задачи зависит от вида использованной логики. Так, для прогнозных задач «средства классической логики неприменимы к анализу текста 9-той глава трактата Аристотеля «Об истолковании» [Карпенко, 1990]. Это связано с тем, что ответ на любой вопрос относительно будущего не является ни ложным, ни истинным. Это было показано еще Аристотелем (см., например, стр. 99-102, 9-той главы трактата Аристотеля «Об истолковании» (*De Interpretatione*) т. 2) [Аристотель, 1978: 99 -102]. Но использование такой неклассической логики, как модально-временная логика, моделируемая на временных структурах линейных в прошлое и ветвящейся в будущее, помогает решить эту проблему [Карпенко, 1990]. Не исключено, что выбор вида логик может быть затруднён тем, что некоторые разновидности суперинтуиционистских логик образуют континуальное множество. Это вытекает из «теоремы: Во множестве логик, обладающих свойством дизъюнктивности, имеется континуум максимальных по включению элементов» [Чагров, 1992].

Кратко поясним ответ на четвертую задачу: «что означает поставить (сформулировать постановку) задачу и как это делать?»

Одновременно нужно рассмотреть и следующий вопрос: каким образом исследователь выдвигает новые постановки задач? Ответить на него можно только в весьма общей форме: новые постановки задачи, так же, как и гипотезы, выдвигаются исследователями интуитивно, на эвристическом уровне. Эта возможность базируется на постулате Налимова: «человек, в отличие от машины, может подвергать семантическому анализу вопросы, сформулированные на полиморфном языке» [Налимов, 1971: 36].

Рассмотрим один из вариантов процедуры постановки объективно сложной новой задачи. Полагаем, что при первоначальной постановке такой новой задачи необходимо начинать её формулировку с поиска финальных требований или целей, часто с указанием объекта, а затем с поиска глагола-задания. При этом одной из целей решения или требования является получение принципиально новой информации для произвольного исследователя, в отличие от упражнения-задачи (примера). В случае, если, по вашему мнению, можно найти в каком-то смысле «близкую» или аналогичную задачу, то надо взять обычный задачник для вузов и заняться поиском аналога. При этом

необходимо искать, начиная с аналога финального требования или цели, а затем с аналога глагола-задания. В найденной аналоге-задаче возможно и будет описано условие, в котором в явной или в завуалированной форме «сообщаются сведения об объектах и некоторых величинах, характеризующих данные объекты, об известных и неизвестных значениях этих величин, об отношениях между ними». Это и требуется нам. Но и после её полной постановки необходимо проверить её корректность. Для развернутого пояснения этого вопроса можно использовать статью автора, где «предложен общий обзор российской и зарубежной литературы по проблеме постановки экспертных задач и их корректировки. Выделен обзор в технической сфере, где на реальном производстве пытаются разрешить возникающие проблемы в этой сфере и уже сформировался подход к постановке и корректировке экспертных задач» [Сидельников, Калмыков, 2017: 5].

Полагаем, что для ответа на вопрос: что означает поставить (сформулировать постановку) задачу – будет полезно сформулировать следующие тезисы.

Мы исходим из того, что постановка задачи влияет на выбор способа её решения.

Мы исходим из того, что постановка задачи реализуется посредством естественного или искусственного языков, имеющих следующие составляющие: алфавит, синтаксис и семантику. Таким образом, эффективность постановки задачи зависит от языка и, значит, от этих указанных трех составляющих.

Рассмотрим некоторые факторы, которые влияют на исследователя при изменении им постановки сложной задачи. И эти факторы необходимо учитывать. Среди них такой постулат: «Стали изменяться некоторые гносеологические представления, задающие понятие истинности и ложности в научных построениях и выводах. Здесь мы будем говорить о гносеологии не как о некоторой философской науке, а как о системе взглядов, которой пользуются научные работники в своей повседневной работе. Эта система, может быть, никогда четко не сформулированная, постепенно изменяется, часто малозаметным образом для людей одного поколения» [Налимов, 1971: 11].

В исследованиях явлений, не объяснимых на сегодняшний день, или в условиях полной неясности, при постановке (формулировке) исследовательской задачи третьего уровня сложности или научной проблемы можно использовать процесс хаотизации как механизм получения нового, или морфологический анализ. Применяя её к такому основному элементу структуры задачи, как глагол-задание. С учетом того, что разнообразие вариантов глаголов-заданий или соответствующих форм, при формулировке такой задачи, не является большим. Таким образом, можно использовать ту или иную разновидность методов мозговых атак или методов фокальных объектов. Так, например, для экспериментальных исследований явления телекинеза нужны принципиально новые, необычные варианты постановок задач.

Кратко поясним ответ на пятый наводящий вопрос. По мнению Г. А. Балла: «Для того, чтобы понятия указанной теории эффективно «работали» в психолого-педагогической области, надо построить достаточно густую понятийную сеть – это даст надежду приблизиться с ее помощью к отражению противоречивой сущности изучаемых процессов и характерных для них непрерывных качественных переходов. Уплотнение понятийной сети А. В. Брушлинский [Брушлинский, 1978] характеризует такого рода процессы с помощью понятия «недизъюнктивность» [Балл, 1990].

IV. Направления будущих исследований, в которых системно исследуется такой объект, как задача

1. Определить, на основе каких критериев можно определить уровень некорректности постановки задачи.

2. Определить, как и на основе каких критериев можно отобрать нужные критерии. При этом определить, как уйти от «дурной» бесконечности в такой процедуре поиска.

3. Расширить базовые требования к постановке задачи.

4. Обосновано и формально ввести меру близости между поставленной задачей и её корректировкой.

5. Использовать результаты данной статьи для нового подхода к корректировке постановки задач, базируясь на наличии в её составе выделенных структурных элементов с тем, чтобы обращаться только к некоторым из них.

Заключение

В данном исследовании системно рассмотрена такая задача, как объект исследования. Для этого:

1. Предложен обзор трактовок понятия *задача* и отмечены их недостатки:
 - Разработан список контрольных (наводящих) вопросов в виде специальных задач, которые позволят лучше осмыслить поставленную цель и продвинуться в их решении;
 - Решены или пояснены задачи, представленные в разработанном списке;
 - Предложено разбиение всех повествовательных задач на группы. Показано, что одна из этих трех групп, которая включает исследовательские текстовые задачи, рассматриваемые как системы, обычно включает три структурных элемента;
 - Выявлены еще два новых структурных элемента, один из них для задач, представленных в виде вопроса, а другой для прогнозных задач;
 - Предложены четыре постулата и гипотеза о возможности эффективного разбиения на подгруппы лишь исследовательских задач;
 - Предложена процедура постановки объективно сложной новой задачи.

2. Предложены будущие направления исследований, в которых системно исследует такой объект, как *задача* (а также средства, способы, процессы её решения).

Список литературы

Альтшуллер, 1989 – *Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В., Филатов В.И.* Поиск новых идей: от озарения к технологии. (Теория и практика решения изобретательских задач). Кишинев: Изд-во «Картя Молдовеняскэ», 1989. 381 с.

Аристотель, 1978 – *Аристотель.* Сочинения: В 4 т. Т.2/ Ред. З. Н. Микеладзе. М.: Изд-во «Мысль». 687 с.

Балл, 1990 – *Балл Г. А.* Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект. - М.: Педагогика, 1990. 184 с.

Бантова, Бельтюкова, 1984 — *Бантова М. А., Бельтюкова Г. В.* Методика преподавания математике в начальных классах: учебное пособие для учащихся школ отд-ний пед. уч-щ (спец.№2001) Под редакцией М. А. Бантовой 3-е издание, испр. М. Просвещение, 1984. 335 с.

Босс, 2003 – *Босс В.* Интуиция и математика. М.: Айрис-пресс, 2003. 192 с.: ил.

Брушлинский, 1970 – *Брушлинский А. В.* Психология мышления и кибернетика. М., «Мысль», 1970. 191 с.

Брушлинский, 1979 – *Брушлинский А. В.* Мышление и прогнозирование. (Логико-психологический анализ) / А. В. Брушлинский; Ин-т психологии Акад. наук СССР. М.: Мысль, 1979. 228 с.

Буш, 1972 – *Буш Г. Я.* Методы технического творчества. Рига: Издательство "Лиесма", 1972. 73 с.

Ганчев, 1971 – *Ганчев И.* За математическите задачи. София, «Народна просвета», 1971. 159 с.

Гжегорчик, 1979 – *Гжегорчик А.* Популярная логика. Пер. с польского С.П. Беляева. Из-во «Наука», Главная редакция физико-математической литературы. Изд. третье, стереотипное. М. 1979. 112 с.

Глушков, 1971 – *Глушков В. М., Брановицкий В. И., Довгялло А. М., Рабинович З. Л., Стогний А. А.* Человек и вычислительная техника. Под общ. ред. акад. В. М. Глушкова. Киев: Наук. думка, 1971. 294 с.

Дойч, 2014 – *Дойч Д.* Начало бесконечности: Объяснения, которые меняют мир/ Дэвид Дойч; Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2014. 581 с.

Ивин, 2023 – *Ивин А. А.* Логика: учебник и практикум для вузов/ А. А. Ивин. – 4-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 377 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-18363-4. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/534861> (дата обращения: 22.12.2023).

Карпенко, 1990 – *Карпенко А. С.* Фатализм и случайность будущего: логический анализ. М.: Наука, 1990. 214 с.

Колягин, 1977 – *Колягин Ю. М.* Задачи в обучении математике. Часть 1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. М., Просвещение, 1977. 113 с.

Костюк, Балл, 1977 – *Костюк Г. С., Балл Г. А.* Категория задачи и ее значение для психолого-педагогических исследований // Вопросы психологии. 1977. № 3 май-июнь 1977. С. 12-23.

Ладыженская, Баранов, Тростенцова, 2018 – *Ладыженская Т. А., Баранов М. Т., Тростенцова Л. А.* и др. Русский язык. Учебник. 6 класс. В 2-х частях. Ч. 1. М.: Просвещение, 2018. С. 191.

Лапыгин, 2006 – *Лапыгин Ю. Н.* Теория организаций/ 4-е изд., перераб, и доп. Владимир: ВлГУ, 2006. 213 с.

Леонтьев, 1970 – *Леонтьев А. Н.* Автоматизация и человек // Психологические исследования. Вып. 2. М., 1970. С. 3-12.

Леонтьев, 1977 – *Леонтьев А. Н.* Деятельность. Сознание. Личность. / 2-е изд. М.: Политиздат, 1977. 304 с.

Международный стандарт, 2004 – Международный стандарт ISO/IEC TR 9126-4: 2004, Software Engineering. Product quality. Part 4: Quality in use metrics.

Международный стандарт, 2008 – Международный стандарт ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 12207- 2008), Systems and Software Engineering. Software life cycle processes. URL:

https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCKpKLBs1y8q1SvPzM4sSE3JTNTLL0rXB_H0VV0MVC3NQaSTAZg0gbENVS2g4gwMhmZmZhZmxiamRgwz_S3S3d41XZ_4QpfXqOTFMgBDkVxK&src=199829a&via_page=1&user_type=55&qid=d63ff6e4f387e908 (дата обращения: 09. 04.2023).

Метельский, 1982 – *Метельский Н. В.* Дидактика математики. Общая методика и ее проблемы: Учебное пособие для вузов. МН.: Изд-во БГУ, 1982. 256 с.

Моро, Пышкало, 1978 – *Моро М. И., Пышкало А. М.* «Методика обучения математике 1-3 класс». Пособие для учителя. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Просвещение, 1978. 336 с.

Налимов, 1971 – *Налимов В. В.* Теория эксперимента. Физико-математическая библиотека инженера, Изд. «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1971. 208 с.

Ожегов, 1952 – *Ожегов С. И.* Словарь русского языка [Текст]: 52000 слов / Сост. С. И. Ожегов; под общ. ред. акад. С. П. Обнорского. 2-е изд., испр. и доп. М.: Гос. изд-во иностр. и нац. словарей, 1952. 848 с.

Пойа, 1959 – *Пойа Д.* Как решать задачу. Пер. с англ. Под редакцией Ю. М. Гайдука. Государственное учебно-педагогическое изд-во, Мин. Просвещения РСФСР, М.: 1959. 208 с.

Пуанкаре, 1990 – *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. //Наука и метод. 367. 522 с.

Салтыков, Сидельников, Русяева, 2013 – *Салтыков С. А. Сидельников Ю. В., Русяева Е. Ю.* Свойства методов решения сложных задач // Экономические стратегии. 2013. № 7. С. 98-103.

Сергеев, Соколов, 1986 – *Сергеев К. А., Соколов А. Н.* Логический анализ форм научного поиска. М.: Наука, 1986. 121 с.

Сидельников, 2014 – Сидельников Ю. В. Анализ трактовок ключевого понятия «методология». Труды XXII Всероссийского совещания по проблемам управления. (ВСПУ-2014). Стр. 7861 - 7864, Россия, Москва, ИПУ РАН, 16 – 19 июня 2014 г.

Сидельников, Калмыков, 2017 – Сидельников Ю. В., Калмыков Н. С. Методы постановки экспертных задач и их корректировки // Экономика и управление в машиностроении. 2017. № 5. С. 59– 64.

Сидельников, Салтыков, 2008 – Сидельников Ю. В., Салтыков С. А. Процедура установления соответствия между задачей и методом // Экономические стратегии. 2008. №7. С. 102–109.

Словарь, 1990 – Словарь. Под. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. - 2-е изд., испр. И доп. М.: Политиздат, 1990. 494 с.

Стойлова, 2015 – Стойлова Л. П. Математика: учебник для студ. Учреждений высш. образования / Л. П. Стойлова. 5-е издание, стер. М.: Издательский центр «Академия», 2015. 464 с.

Титова, 2014 – Титова Е. И. Различные трактовки понятия «задача» и методика их решения/ Е. И. Титова, А. В. Чапрасова. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2014. № 6 (65). С. 760 -762.

Фридман, Турецкий, 1984 – Фридман Л. М., Турецкий Е. Н. «Как научиться решать задачи». Пособие для учащихся. 2-е изд. М.: Просвещение, 1984. 175 с.

Чагров, 1992 – Чагров А. В. «Континуальность множества максимальных суперинтуиционистских логик со свойством дизъюнктивности», Матем. заметки, 51:2 (1992), 117–123; Math. Notes, 51:2 (1992), 188–193.

Baer, Dirks, Nickerson, 2013 – Baer M., Dirks K. T., Nickerson J. A. Microfoundations of strategic problem formulation. Strategic Management Journal. 2013. vol. 34. pp: 197–214.

УДК 130.2

Финогентов В. Н.,

доктор философских наук, профессор,

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

О характере взаимоотношений различных секторов культуры

DOI: 10.33979/2587-7534-2024-1-25-38

В статье обсуждаются наиболее распространенные формы взаимоотношений основных секторов культуры (религии, науки, нравственности и т.д.): «доминирование – подчинение» и «равноправие, автономность». Показывается, что преобладание тех или иных форм указанных взаимоотношений ведет к становлению различных типов культуры: моноцентрической культуры, полицентрической культуры, «лоскутной»