

**Н. Н. Тулькибаева, Г. Д. Бухарова, З. М. Большакова**  
**ПОНЯТИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ**  
**КЛАССИФИКАЦИИ ЗАДАЧ**

Исследование понятия задачи с позиции системного подхода обязывает нас осуществить расчленение ее на отдельные относительно самостоятельные элементы, изучить связи между ними и целостность свойств совокупности элементов. Причем должны быть исследованы связи не только между элементами системы, но и с внешней средой, системный анализ предполагает обнаружение координации и субординации между отдельными составными частями.

Задача как одно из средств обучения является подсистемой дидактической системы и в то же время сама обладает всеми свойствами сложной динамической системы. Компонентами задачи являются ее содержание (задачная система) и решающая система. И ту и другую образуют отдельные элементы. Каждый компонент системы представляет собой самостоятельную систему, обладающую специфическими функциями и особым назначением. Между элементами и компонентами задачи существуют связи различных видов. Содержание задачи в какой-то степени обуславливает методы и способы решения. В свою очередь в содержании выделяются условие и требование, находящиеся в определенных отношениях. Характер их раскрывается путем использования определенного аппарата: можно найти логическую связь, установить в различных формах ее выражения (алгебраическом, графическом) функциональную зависимость. Связи обнаруживаются только в результате взаимодействия содержания задачи с субъектом, владеющим (или овладевающим) аппаратом решения. Задача как система относится к искусственным, открытым системам, "...которые спроектированы, созданы человеком в определенных, нужных для человека целях" [1, с. 50].

Задача, если понимать ее как систему, может взаимодействовать с различными системами, составляющими часть окружающей среды. Задачи учебного характера функционируют только в системе обучения, взаимодействуя, в первую очередь, с системой "учитель—ученик". Определенным взаимодействием системы с внешней средой является руководство со стороны учителя. Его целенаправленные действия, в процессе которых

учащиеся не только решают конкретную задачу, но и усваивают методы и способы решения, и определяют содержание такого руководства.

Задача может быть не принята субъектом (или устройством) и принята. В первом случае она всего лишь фиксирует определенные параметры ее условия и требования. Во втором — задача как система вступает во взаимодействие с решающей системой, что обеспечивает начало решения.

Если задача сформулирована, то ход решения определяется поиском или реализацией последовательного ряда его средств (или отдельных частей): метода, способа, алгоритма, программирования процесса по найденному алгоритму и осуществления решения по заданному алгоритму (включение алгоритма).

Известно большое количество задач различных типов, множество их классификаций. Н. Н. Тулькибаева упорядочила существующие классификации на основе рассмотрения принятой задачи [2]. При этом основанием для систематизации могут быть характеристики либо задачной системы, либо решающей, либо отношения к ним среды (табл. 1).

Задачная система определяется содержанием задачи, под которым понимаются ее условие и требование. Некоторые авторы в данной системе выделяют предмет действий; его описание осуществляется такими требованиями как исходные объекты, подвергающиеся некоторому преобразованию, продукты преобразования и процедуры [3]. Все перечисленные компоненты составляют содержание задачи. Только одни из них определяют ее условия, другие формулируются как требование.

Для классификации задач в системном аспекте основаниями выделяем содержание условия задачи, способ или характер его выражения. Так по компонентам предмета действия, описываемого в условии задачи, выделяются следующие виды: исполнение, восстановление, преобразование и конструирование. С учетом способа выражения содержания задачи делят на текстовые, графические и задачи-рисунки. Что касается характера содержания, то выделяют абстрактные и конкретные задачи. В последние, в свою очередь, могут войти производственно-технические данные и данные, полученные из лабораторного опыта.

Решающая система определяется теоретическим материалом, методами, способами и средствами решения задач. Поэтому со стороны указанной системы основаниями для классифи-

Таблица 1

## Систематизация способов классификации задач по физике

№ п/п	Основания для систематизации	Виды классификаций	Виды задач
I	Задачная система	<p>По описанию компонентов предмета действия в условии задачи</p> <p>По способу выражения условия и требования задачи</p> <p>По характеру содержания задачи</p> <p>По формулировке содержания задачи</p>	<p>— задачи исполнения, — задачи восстановления, — задачи преобразования, — задачи конструктивные.</p> <p>— текстовые, — графические, — задачи-рисунки.</p> <p>— абстрактные, — конкретные (с лабораторными данными, производственно-технического содержания, исторического и занимательного характера).</p> <p>— традиционное описание физического явления (учебная задача), — нетрадиционное описание значимого физического явления, существенных связей с другими явлениями.</p>
II	Решающая система	<p>По поиску средств решения</p> <p>По основному способу решения</p> <p>По трудности решения</p> <p>По роли задачи в формировании понятий</p>	<p>— задачи на включение готового алгоритма, — задачи на программирование по известному алгоритму, — задачи поиска алгоритма, — задачи поиска способа решения.</p> <p>— логические, — вычислительные, — графические, — геометрические, — номографические, — экспериментальные.</p> <p>— простые, — сложные.</p> <p>— задачи на усвоение содержания понятия, — задачи на усвоение объема понятия, — задачи на установление связей между понятиями.</p>

## Окончание таблицы 1

№ п/п	Основания для систематизации	Виды классификаций	Виды задач
		По характеру используемого теоретического материала	— задачи по конкретным темам и разделам, — комплексные задачи, — задачи межпредметного содержания.
III	Отношение задачи к среде	По отношению задачной и решающей систем к среде	— поисковые задачи, требующие извлечения дополнительной информации из среды, — беспоисковые задачи, — задачи, содержащие в условии избыточную информацию.

кации могут выступать дидактическая роль задач в учебном процессе и средства решения.

Когда речь идет о роли задач в формировании понятий, выделяют задачи, направленные на уточнение содержания, объема понятий, установление связи данного понятия с другими, на дифференцирование, систематизацию и классификацию понятий. Что касается типа средств решения, то задачи делятся на задачи поиска или реализации метода, способа, алгоритма, программы решения. По основному способу решения все они подразделяются на логические, вычислительные, графические, геометрические и экспериментальные, а по степени трудности, следует выделить простые и сложные. Принимая во внимание характер и метод исследования, выделяются качественные и количественные задачи. По характеру используемого материала мы выделяем задачи, для решения которых достаточно знаний определенной темы (раздела); комплексные задачи, требующие применения знаний нескольких разделов; задачи межпредметного содержания, предусматривающие использование знаний, относящихся к нескольким учебным дисциплинам.

Классификацию задач можно рассматривать и со стороны установления их отношения к внешней среде. В этом случае могут быть выделены поисковые задачи, в процессе решения которых необходимо получение дополнительной информации из среды; беспоисковые задачи, в условии которых содержится вся необходимая информация для решения; задачи, где присутствует лишняя (избыточная) информация.

В качестве основания для классификации могут выступать и другие характеристики выделенных функциональных частей задачи и среды. Но они обязательно должны входить в один из названных типов задач.

Многообразие учебных задач требует определения содержания понятия задачи, уточнения определений в конкретных частных дидактиках. Такой подход позволит выявить причины достаточно значительного расхождения в понимании задачи учащимися общеобразовательной и профессиональной школы.

Существующие противоречия между теорией научения и практикой усвоения решения учебных задач, между деятельностью учителя по обучению и учащихся по усвоению умения могут быть разрешены только путем всестороннего анализа составляющих этого процесса и выявления содержания и структуры понятия “решение задач”. Рассмотрение его определения в различных науках позволит уточнить понимание сущности процесса решения, его структуры и на этой основе уточнить пути совершенствования обучения учащихся решению учебных задач.

Известно два типа структур в описании деятельности решения задач — внешняя и внутренняя [4, с. 142]. Внешняя описывает решение через логические системы, определяя последовательность преобразований задачной ситуации. Описание внутренней осуществляется мыслительными операциями. В различных науках находим преимущественное использование той или иной структуры. Так, психология, например, описывает решение мыслительными операциями, дидактика в большей степени строит операционные (внешние) структуры, кибернетика и теория решения, совмещая эти два подхода при описании интеллектуальной деятельности, в содержание отдельных операторов, построенных на логических операциях, включает мыслительные. Частные дидактики в описании деятельности учащихся по решению задач используют оба типа структур.

Содержание понятия решения задач стало в последнее время предметом исследования ученых-психологов, а также ученых, работающих в области кибернетики. Объяснялось это разработкой и внедрением компьютерной техники и решением проблемы искусственного интеллекта. При всем разнообразии определения решения задачи здесь можно выделить общее существенное.

“Решение — один из необходимых моментов волевого действия... и способ его выполнения. Волево действие предполагает предварительное осознание цели и средств действия, мыс-

лительное совершение действия, предшествующее фактическому действию, мыслительное обсуждение оснований, говорящих за или против его выполнения...” [5, с. 624].

Данное определение построено на указании родового понятия и описания видовых признаков. Выделение в качестве ближайшего рода понятия волевого действия относит его к психологическим. Но указанные видовые признаки не позволяют полностью отдифференцировать данное понятие. При этом могут совершаться не только решения, но и следовать выводы. Каждый из них может быть элементом решения или существовать самостоятельно. При этом различаются два вида выводов:

— доказательство математических теорем, основанное на знаниях других положений математики и законов логики;

— построение умозаключений.

Вывод предполагает однозначность результатов, полученных на базе знаний правил и умений ими пользоваться. Итогом же решения является нахождение способа действия, который возникает в ходе поиска, догадки.

Понятие решения задач выступает в двух смыслах: как процесс и его результат. Состав структуры решения в первом понимании допустимо представить в виде следующих элементов: подготовка решения, принятие его схемы и ее осуществление [6, 7]. При этом можно выделить основные операции, при помощи которых осуществляется процесс:

— выбор одного из способов осуществления действия из множества альтернатив. В ходе выполнения данной операции проявляется волевой фактор действия;

— осознание взаимосвязи цели и средств выполнения действия.

Осознание предполагает выделение, восприятие заданной цели действия и информации о средствах выполнения данного действия. Но для реализации поставленной цели заданными средствами необходимо осознать связь между нею и средствами, установить зависимость, диалектику между ними. Осознание цели и средств осуществления действия включается в волевой акт;

— моделирование действия, позволяющее четко выделить главную идею и возможность оценить его последствие;

— мысленное обсуждение результатов промоделированного действия с помощью определенного аппарата на основе принятых критериев;

— принятие решения по выполнению заданного действия.

Реализация подготовки решения предусматривает выполнение следующих этапов:

1. Прием, восприятие, селекция, хранение, представление информации. Из всей поступающей информации выбирается та, которая имеет отношение к решению и подается в определенном виде.

2. Распознавание заданной ситуации на основе ситуации определенных классификаций. Здесь происходит следующее преобразование информации: заданную конкретную ситуацию необходимо свести к определенному виду известных ситуаций. Данный этап имеет принципиальное значение для решения — им завершается процесс восприятия информации. Принятая, она считается отныне достоверной.

3. Разработка и оценка вариантов решения, подготовка его проекта на основе усвоенных методов.

4. Оценка эффективности выработанного проекта, базирующегося на определенных критериях и способах оценки. Итогом станет количественная или качественная оценка отобранного варианта решения.

Оценкой завершается процесс подготовки решения и создания условий для его принятия.

Функционирование живых систем (на высшем уровне) объясняется постоянным принятием решения. “Необходимость ввести научное понятие “принятие решения”, — говорит П. К. Анохин, — появилось в процессе разработки различных больших и малых систем, когда стало важным определить этап, на котором заканчивается формирование и начинается исполнение какого-либо акта, т. е. когда можно сказать, что система приняла решение” [7, с. 7].

Механический подход, долгое время доминировавший в физиологии, оценивает поведение человека как реакцию на стимул (S—R). Но, как показали исследования, при наличии множества входов, выход системой выбирается один. Он представляет собой интегрирующую оценку входов. Принятие решения “... это есть конечный акт одного весьма разветвленного процесса и начало другого” [7, с. 8].

В литературных источниках большое внимание уделяется вопросам классификации ситуаций принятия решения. Подобная классификация стала объектом изучения философии, психологии, кибернетики, физиологии.

Представим существующие классификации в виде определенной системы (табл. 2). Принятие решения для достижения

Таблица 2

## Классификация ситуаций принятия решений

№ п/п	Основания для деления	Типы и виды ситуаций принятия решения
1	Характеристики ситуаций принятия решения	<p>1. Существует единый язык, выделены способы решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) четко сформулирована задача (цель), задан способ решения;</li> <li>б) четко сформулирована задача (цель), способ решения не задан;</li> <li>в) отсутствует четко сформулированная задача. Необходимо формирование целей деятельности.</li> </ul> <p>2. Такого языка не существует [8, 9].</p> <hr/> <p>1. Информационное решение (что истинно) — диагностирование ситуаций.</p> <p>2. Оперативное — выработка способа управления.</p> <p>3. Организационное — определение структуры и распределение функций в предлагаемой организации структуры [7].</p>
2	Характеристики информационной подготовки решения	<p>1. Ситуация выбора.</p> <p>2. Сложная ситуация.</p> <p>3. Ситуация предпочтения.</p> <p>4. Вероятностные ситуации.</p>
3	Детерминация процедуры принятия решения	<p>1. Закрытые ситуации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) узкие (2—6 гипотез);</li> <li>б) широкие (6—10<sup>120</sup> гипотез).</li> </ul> <p>2. Открытые.</p> <p>Учитывать особенности детерминации процедуры принятия решения стадией “предрешения” [10].</p> <p>В основу детерминированности процедуры принятия решения выделяют логические формы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— индукция;</li> <li>— дедукция.</li> </ul>

выделенной цели означает формирование последовательности действий. Основаниями для классификации выделяют: характеристики принятия решения, характеристики информационной подготовки решения, особенности детерминации процедуры принятия решения [7, с. 17].



Д. А. Поспелов, В. Н. Пушкин, В. Н. Садовский дают классификацию ситуаций принятия решений, которую можно отнести к первой группе [8, 9]. Все ситуации рассматриваются с позиции систем, принимающих решение. По наличию единого языка, описывающего задачи и способы их решения, выделяют два типа систем:

— имеющие такой язык для описания заданных задач и способов решения;

— не имеющие единого языка.

Задачи первого типа подразделяются на три класса: в первых двух четко сформулирована цель, а способ преобразования может быть заданным, а может и нет; третий класс характеризуется отсутствием четко поставленной задачи, в процессе решения которой происходит формирование целей деятельности.

В. В. Дружинин и Д. С. Конторов все ситуации делят на информационные, операционные и организационные. В основу такого деления также положено рассмотрение той или иной характеристики процесса. Информационные решения заключаются в “распознавании ситуации”, операционные нацелены на выработку способа действия, организационные предусматривают деление структуры системы, ее функций [6].

Т. Томашевский и Ю. Козелецкий строят классификации на основе оценки информации, заложенной в конкретной ситуации. Т. Томашевский выделяет четыре типа ситуаций: выбора, предпочтения, вероятностные и сложные.

По-иному характеризует информационную подготовку решения Ю. Козелецкий. Все ситуации он делит на два типа: закрытые и открытые. По количеству гипотез о состоянии объекта автор разделяет ситуации данного типа на узкие и широкие. В закрытых ситуациях задается множество гипотез о состоянии объекта. В процессе принятия решения происходит установление диагноза в определении их вероятности и тенденции их изменения под влиянием получаемой информации. В открытых ситуациях действия (гипотезы о состоянии объекта) или ценность результатов не указаны. В процессе принятия решения необходимо выделить действия или сформулировать множество гипотез о предлагаемом состоянии объекта [10, с. 146].

Классификации, предложенные В. П. Зинченко, Н. И. Майзель, Л. Фогель, относятся к третьей группе [11]. В. П. Зинченко и Н. И. Майзель разработали обобщенную модель деятельности оператора. Л. Фогель в качестве основы детерминиро-

ванности процедуры принятия решения использует логические формы.

Принятие решения осуществляется в два этапа: информационной подготовки и собственно процедуры принятия. Первый этап осуществляется процедурами поиска, выделения, классификации и обобщения информации о проблемной ситуации; построения “текущих” образов или операционных концептуальных моделей.

Процедура принятия решения описывается следующими операциями: предварительное выделение системы “эталонных гипотез”, сравнение текущих моделей с эталонными и оценка сходства между ними, коррекция образов, соотношение гипотез с достигнутыми результатами и выбор эталонной гипотезы (или ее построение) или разработка принципа и программы действий.

Р. Л. Акофф в процессе решения задачи видит обязательное присутствие цели, выделение управляемых и неуправляемых переменных и соотношение между этими тремя факторами, причем наиболее важным видом взаимосвязи является причинная зависимость [12].

Понятие решения задач взаимосвязано с понятием задачи, поскольку ее содержание определяет методы и способы решения, выступает одним из критериев при определении типа решения. Так, М. Минский [13], Е. И. Ефимов [14] рассматривают классификацию задач по взаимодействию их содержания и степени сформированности схемы решения. Понятие задачи окзывается более широким в сравнении с ее решением. Определяя задачу, Е. И. Ефимов подчеркивает, что она определяется тремя компонентами: исходными данными, требуемым результатом и процессом решения [14, с. 31]. По утверждению М. Минского, интеллектуальность можно определить лишь относительно степени непонимания задачи наблюдателем. Понятие интеллектуальности относительно, оно свойственно субъекту в том случае, “если он способен решать задачи с неизвестными ему априори схемами решений” [13, с. 42]. На основе данных определений Е. И. Ефимов строит классификацию задач, выделяя следующие их классы:

Класс 1. Задачи, решаемые с помощью соответствующих схем.

Класс 2. Задачи, для решения которых готовых схем не существует. На основе предметных знаний для этого строится схема, в чем и заключается творчество решающего.

Класс 3. Задачи, для которых схема решения остается неизвестной даже при условии привлечения знаний о предметной области. Подобные задачи получили название интеллектуальных.

В середине 60-х гг. текущего столетия М. Минский, подчеркивая отсутствие даже зачатков формальной теории решения интеллектуальных задач, дал приблизительное описание механизма их решения: расчленение задачи на комплекс подзадач, нахождение необходимой информации в памяти, отбор приемлемого метода для конкретной ситуации, выработка стратегии, разработка подробных планов и постоянное перестраивание структуры подцелей [13, с. 79—80].

Решение обеспечивается действием данного механизма и памяти, которые содержат системы знаний, методов, способов и средств решения и методы совершенствования указанных систем. Объясняется это тем, что процесс решения противоречив: использования знаний как средства решения и как начального знания, преобразующегося в самой деятельности в новые системы знаний и методов.

Д. Пойа выделяет два класса задач: на нахождение и на доказательство [15]. Первый предполагает нахождение неизвестного объекта, определенным образом заданного исходными данными. В этом случае процесс решения определяется как результат деятельности по определению объекта. В задачах на доказательство неизвестного объекта нет. Условием задачи он задается в виде заключения. “Решить задачу на доказательство — это найти подтверждение истинности (или ложности) того, что заключение следует из исходных посылок (исходных данных)... В задачах на доказательство решение можно понимать только как последовательность умозаключений, позволяющих перейти от посылок к заключению, а поиск решения — как процесс, заканчивающийся нахождением этой последовательности” [15, с. 41—42]. И в задачах первого типа решения можно рассматривать как программу действий по отысканию объекта. Программа действий, преобразований объекта или умозаключений выступает средством решения.

Несхематизированные задачи, схема решения которых неизвестна, называются локальными. Е. И. Ефимов считает, что они обладают такими атрибутами, как исходные данные, условия и решение. Под указанными данными понимается описание того, что требуется получить, значениями атрибута ре-

шения является описание программы (“описание РЕШЕНИЯ”). В процессе решения локальной задачи Е. И. Ефимов выделяет три уровня ее представления: объективный, когда данные и условия описаны на одном уровне, при этом автор исходит из представления названных данных как объективно заданных. В таком случае содержание атрибута условия задачи эквивалентно понятию “требуемые результаты”. Отдельные элементы заданной и описанной ситуации воспринимаются через органы чувств “как совокупность разрозненных огрубленных описаний различных фрагментов ситуации” [14, с. 51]. Подобный уровень описания получил название перцептивного (чувственного). Знание его позволяет перевести сознательно заданную локальную задачу в процессе решения на перцептивный уровень, т. е. конкретизировать ее содержание: привести исходные данные и условия в соответствие на один уровень и решать как некоторую такого уровня перцептивную задачу.

Описание условия конкретной задачи решающий должен перевести в абстрактные понятия. Данный вид описания Е. И. Ефимов называет рефлекторным (осознанным). Предложенные им “...схемы рефлекторных элементарных задач представляют собой структурные единицы знаний (фреймы), которые должны строиться путем обобщения структурирования типовых перцептивных задач” [14, с. 52].

Таким образом, по уровню представления Е. И. Ефимов разделил локальные задачи и способы их решения.

Н. Нильсон, опираясь на идеи Сэндуолла, положил в основу классификации средства представления задач. При этом он выделяет такие типы их решения:

- установление пространства состояний задач;
- редукция задач, т. е. разделение ее на подзадачи, сведение заданной к очевидной;
- применение принципа резолювенции, основанного на использовании формальной логики в доказательстве теорем [16].

Н. Нильсон утверждает также о существовании обратной зависимости. Задача может быть поставлена только на основе подхода к ее решению: на пространстве состояний, на редукции к подзадачам или же как теорема, подлежащая доказательству. Такая взаимозависимость между задачей и ее решением позволяет выделить две основные части процесса решения:

1. Постановка задач и представление ее в определенной форме. В процессе постановки задач происходит ее ориентация

к определенному типу решения. Восприятие задач сопровождается изменением представления таковой: ее переформулирование, сужение пространства состояний, ориентировка к методам поиска.

2. Поиск решения задачи. Известно несколько оснований для систематизации методов поиска. Рассмотрим прежде всего отдельные из них. А. Ньюэлл и его сотрудники вводят универсальный решатель (General Problem Solver — GPS), который можно охарактеризовать как метод редукции задач [17]. Широкое распространение получил метод решения с использованием пространства состояний. Он применяется в теории управления и в теории исследования операции. Нашел признание достаточно полно разработанный метод поиска решения, основанный на репродукции задач. В процессе решения для построения логических выводов часто используются формальные методы (методы формальной логики). Они всесторонне разработаны в работах М. Минского и др.

С. Амарель выделяет методы продукционного и редукционного типа. Эти методы решения задач аналогичны по своему содержанию методам, описанным Н. Нильсоном (пространство состояний и редукция задач).

Несколько иного формального подхода к классификации методов придерживается Р. Бенерджи. Опираясь на понятие модели решения задач, он выделяет две модели. В соответствии с первой — процесс решения идет путем отыскания “регулятора по открытому контуру”, во втором случае осуществляется отыскание “регулятора по замкнутому контуру” [18, с. 21—25].

Процесс управления всегда предполагает перевод заданного множества объектов из одного состояния в другое или за счет изменения ситуации (в теории задач). Управление и возникающие возмущения рассматриваются так же, как и два других множества. Решение задач представляет процесс перевода из одной ситуации в другие, пока это не станет целевой ситуацией или, как говорят, “выигрышной ситуацией”. Данную модель решения задачи можно изобразить схематично (рис. 1).

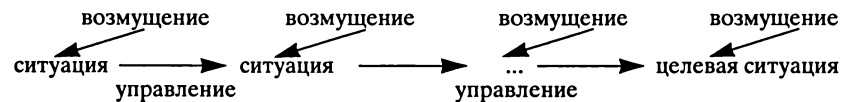


Рис. 1. Модель процесса решения задачи путем отыскания “регулятора по открытому контуру”

Перевод заданной ситуации происходит под действием двух последовательностей: элементарных возмущений и элементарных управлений. Возникают трудности выбора последовательности указанных управлений.

Данная трудность преодолима, если искать не последовательность управлений, а форму, стратегию управления. Схематически модель задачи отыскания “регулятора по замкнутому контуру”, предполагающая всякий раз отыскание стратегии, можно представить следующим образом (рис. 2).



Рис. 2. Модель процесса решения задачи путем отыскания “регулятора по замкнутому контуру”

Знания, формируемые в процессе обучения, используются в последующем мышлении. При этом индивидуальные особенности обучаемых реализуются в различном применении знаний. Одни используют их только в ходе репродуктивного мышления, другие эти же знания применяют в незнакомой ситуации, требующей специфически продуктивного мышления.

При обучении решению задач опорой служат различные виды знаний, при этом функции их могут быть различными. Здесь можно сослаться на классификацию типов знаний, предложенную Л. Секеем. По характеру проявления знаний он выделяет воспроизводимое словесно и функционально оперативное [19]. Так, последнее обеспечивает сознательное применение усвоенных методов и способов решения учебных задач. С другой стороны, процесс решения, как мыслительный, осуществим только в ходе преобразования самих знаний и с их помощью.

Решение задач — конкретное проявление мыслительного процесса. Суть мыслительной деятельности “...заключается в замещении исследуемых объектов другими объектами (эталоном и “посредниками”) или знаками. Поэтому процессы решения задач правильнее всего классифицировать в соответствии с тем, чем в ходе решения замещается исследуе-

мый объект и как он замещается” [20, с. 26]. Г. П. Щедровицкий выделяет такие группы процессов:

— для решения задачи требуется лишь одна познавательная операция. К таким операциям могут быть отнесены: счет, измерение, наложение и др. (например, “Сколько предметов на столе?”, “Какова длина этого стола?”). Это достигается формой задания исследуемого объекта и путем постановки относительно него вопроса;

— для решения задачи недостаточно одной познавательной операции (например, сопоставление длины двух неподвижных предметов, находящихся в разных местах). В этом случае заданный объект преобразуется или замещается таким образом, чтобы задача решалась путем одной такой операции;

— в процессе решения вырабатывается и используется сложная знаковая форма, с помощью которой выполняются познавательные процессы;

— для решения задач осуществляются сложная комбинация замещений некоторого объекта знаковыми формами и преобразования (формальные и содержательные) этих форм.

Если Л. Секей указывает, что характер деятельности в области решения задач может быть как продуктивным, так и репродуктивным, то А. Ньюэлл, Дж. С. Шоу и Г. А. Саймон выделяют условия, согласно которым процессы решения можно различать как творческие. Решение будет носить подобный характер, если оно отвечает хотя бы одному из следующих условий:

— продукт мыслительной деятельности обладает новизной и ценностью;

— мыслительный процесс отличается новизной в том смысле, что требует преобразования или отказа от ранее принятых идей;

— мыслительный процесс характеризуется наличием сильной мотивации и устойчивости (длительный по времени или интенсивный);

— задачей является необходимость формулирования самой проблемы.

Процесс решения задачи является сложным мыслительным процессом, осуществляющим определенную деятельность. В нем можно выделить отдельные части или моменты. Н. А. Менчинская, например, выделяет такие моменты:

1. Восприятие задачи означает восприятие определенного вопроса. Отсюда следует, что если задача имеет иную форму

предъявлений, то и в процессе восприятия она должна быть переформулирована в соответствии с постановкой вопроса.

2. Условия задачи должны характеризовать свойства искомого.

3. При решении сложных задач следует выявить противоречие, которое обнаруживается в их условии.

4. Данное противоречие становится началом анализа и решения.

5. Если решающий не может найти способ решения задачи, то ее надо разбить на части, составляющие единое целое.

6. Использовать различные средства мышления.

7. Учащиеся должны познать основные методы [21].

Выделенные положения не являются рядоположенными элементами одной структуры. Одни из них характеризуют процесс решения, другие — требования к содержанию задачи.

Управление процессом решения задач должно учитывать возможные ошибки (или отклонения). Р. Акофф выделяет причины отклонений:

— во время принятия решений использовалась ошибочная информация;

— в процессе принятия решения была допущена ошибка;

— решение могло быть правильным, но осуществлялось не так, как предполагалось;

— неожиданно изменилась обстановка [12].

Сейчас в области теории принятия решения разрабатываются правила принятия рационального решения в различных ситуациях. Но сами правила требуют учета многих факторов, вызывающих необходимость выполнения сложных расчетов и значительного расхода времени. Принятие решения в реальных условиях определяется наличием неполной информации и дефицита времени. Поэтому разрабатываются упрощенные правила, эвристики принятия решения в ситуациях недостатка времени и риска.

Интеллектуальная деятельность (решение задач является ее конкретным видом) всесторонне исследована в психологии: определена ее структура, выделен принципиальный ряд ее фаз. К числу их данная наука относит: ориентирование в условиях задачи, которыми задается цель деятельности; построение схемы решения с выделением принципиальных операций (хотя од-



нозначного перечисления она не дает); выполнение операций и проверка полученного результата.

Интересные сведения позволил получить нейропсихологический анализ процесса решения. Выполненный А. Р. Лурия и Л. С. Цветковой, процесс решения задач дал возможность выделить следующие типичные ошибки в решении:

— недостаточно тщательный и планомерный анализ условия задачи;

— бесконтрольное построение гипотез;

— неоправданное применение стереотипных способов решения;

— недостаточное внимание к сравнению хода решения с исходным решением;

— затруднения в вычислении [22].

Те же авторы выполнили и анализ структур изменений процесса решения задач. Нами установлено соотношение изменений структур и фаз процесса решения (табл. 3).

Таблица 3

**Структура и фазы процесса решения задачи**

Фазы процесса решения	Изменения процесса решения задач
Ориентировка в содержании задачи	— нарушение прочности удержания исходного условия; — ослабление или нарушение ориентировочной основы действия.
Построение схемы (плана) решения	— трудности в создании плана; — трудности в сохранении основного плана решения задачи.
Выполнение намеченных операций	— нарушение выполнения требуемых операций.
Проверка полученного результата	— дефект, обнаруженный при сравнении полученных результатов с условиями задачи.

Понятие решения задач — сложное динамическое понятие, имеющее определенную структуру. Характер ее определяется различными факторами: целью процесса, содержанием преобразуемых ситуаций, имеющимися методами решения, взаимобусловленностью содержания задач и средств решения.

## Литература

1. *Афанасьев В. Г.* Общество: системность, познание и управление. М.: Политиздат, 1981.
2. *Тулькибаева Н. Н.* Система задач по физике в средней школе // Совершенствование процесса обучения физике в средней школе: Межвуз. сб. науч. тр. / ЧГПИ. Челябинск, 1990.
3. *Человек и вычислительная техника* / Под ред. В. М. Глушкова. Киев: Наук. думка, 1971.
4. *Колягин Ю. М.* Математические задачи как средство обучения и развития учащихся средней школы: Дисс. ... д-ра пед. наук. М., 1977.
5. *Большая советская энциклопедия*: В 30 т. 3-е изд. Т. 9. М.: Сов. энциклопедия, 1972.
6. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Идея, алгоритм, решения. М.: Воениздат, 1972.
7. *Анохин П. К.* Проблемы принятия решений в психологии и физиологии // Проблемы принятия решения. М.: Наука, 1976.
8. *Поспелов Д. А., Пушкин В. Н., Садовский В. Н.* К определению предмета эвристики // Проблемы эвристики. М.: Наука, 1969.
9. *Пушкин В. Н.* Индуктивный компонент в процессе решения задач и проблема моделирования мышления // Материалы III Всесоюз. съезда общества психологов СССР. М., 1968.
10. *Козелецкий Ю.* Психологическая теория решения. М.: Прогресс, 1979.
11. *Эргономика* / Под ред. В. П. Зинченко. М.: ВНИИТЭ, 1974.
12. *Акофф Рассел. Л.* Искусство решения проблем / Пер. с англ. М.: Мир, 1982.
13. *Минский Марвин Л.* Проблемы в области искусственного интеллекта // Математические проблемы в биологии / Под ред. Р. Беллмана; Пер. с англ. М.: Мир, 1966.
14. *Ефимов Е. И.* Решатели интеллектуальных задач. М.: Наука, 1982.
15. *Пойа Д.* Как решать задачу: Пособие для учителей / Под ред. Ю. М. Гайдукова; Пер. с англ. М.: Учпедгиз, 1961.
16. *Нильсон Н.* Искусственный интеллект: Методика поиска решений / Пер. с англ. М.: Мир, 1973.
17. *Ньюэлл А., Саймон Г.* GPS — программа, моделирующая процессы человеческого мышления // Вычислительные машины и мышление / Под ред. Э. Фейнбаумана и Дж. Фельдмана. М.: Мир, 1967.
18. *Бенерджи Р.* Теория решения задач. М.: Мир, 1972.
19. *Секей Л.* Знание и мышление / Под ред. А. М. Матюшкина. М.: Прогресс, 1965.
20. *Щедровицкий Г. П.* К анализу процессов решения задач // Доклады АПН РСФСР. 1960. № 5.
21. *Менчинская Н. А.* Интеллектуальная деятельность при решении арифметических задач: Известия АПН РСФСР. М.; Л., 1946.
22. *Лурия А. Р., Цветкова Л. С.* Нейропсихологический анализ решения задач. М.: Просвещение, 1966.