

Конспект лекций по "Теории творчества"

11.03.94.

Литература:

Основы теории творчества.

1. Автоматизация поискового конструирования. Под ред. Половинкина А.И. - М.: Радио и связь, 1981.
2. Акоф Р. Искусство решения проблем. - М.: Мир, 1982.
3. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М.: Радио и связь, 1973.
4. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач. - М.: Советское радио, 1979.
5. Альтшуллер Г.С. Основы изобретательства. - М.: Радио и связь, 1982.
6. Амосов И.М. и др. Моделирование творческой личности.
7. Бирюков Б.В., Гудчин И.Б. Машина и творчество. - М.: Радио и связь, 1982.
8. Буш Г.Я. Методы технического творчества. - Рига: Лиесма, 1972.
9. Буш Г.Я. Методологические основы научного направления изобретательством. - Рига: Лиесма, 1974.
10. Буш Г.Я. Рождение изобретательских идей. - Рига: Лиесма, 1976.
11. Буш Г.Я. Аналогия и техническое творчество. - Рига: Лиесма, 1979.
12. Джонс Д.К. Инженерное и художественное конструирование. - М.: Мир, 1976.
13. Джонс Д.К. Методы проектирования. - М.: Мир, 1986.
14. Диксон. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. - М.: Мир, 1969.
15. Райнов Т.И. Теория творчества. - Харьков, 1914.
16. Уилсон А., Уилсон М. Управление и творчество при проектировании систем. - М.: Советское радио, 1976.
17. Энгельмейер П.К. Теория творчества. - С.Петербург, 1910.

Технология творчества.

18. Шумилин А.Т. Проблемы теории творчества. - М.: Радио и связь, 1989.
19. Понамарев Я.А. Психология творчества и педагогика. - 1976.
20. Повелейко Р.П. Инженерное творчество. - М.: Знание, 1977.
21. Лук А.Н. Мышление и творчество.
22. Рибо Т. Творческое воображение.
23. Линдсей П., Норман Д. Переработка информации у человека.
24. Библер В.С. Мышление как творчество.
25. Пospelов Г.С., Баришкoвец, Новиков. Программно-целевое планирование и управление созданием комплексов военной техники. - М.: ... ,1990.
26. Клир Дж. Системология. стр 402-...

18.03.94.

Системология творчества

1. Определение творчества

Творчество – вид деятельности, порождающий нечто качественно новое, никогда ранее не существовавшее.

Творчество – как созидательная деятельность характеризуется неповторимостью по характеру осуществления с одной стороны и по полученному результату с другой стороны. Результат творческой деятельности всегда оригинален.

Творчество – процесс создания нового. Творческая деятельность – как правило многообразная деятельность. Каждый элемент искусственной среды, окружающей человека, – результат творчества. Это антропогенная среда. Классообразующим признаком творческого характера деятельности является созидание нового.

Техническое творчество. Существует две формы получения творческого результата (решения):

- изобретение;
- рационализация.

Изобретение – новое, обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области хозяйственной деятельности, социально-культурного строительства или обороны страны. Как правило, результат изобретения должен давать положительный эффект.

К творческой может быть отнесена лишь такая деятельность, результатом которой может быть создание вещей, обладающих высокой общественной значимостью. Не всегда результат творческой деятельности совпадает с результатом его практической применимости и значимости.

2. Категории новизны.

Результат деятельности может характеризоваться с различных точек зрения. Различают:

- принципиально новое (качественно);
- новое во времени.

Принципиально новое – это результат творческой деятельности, который создается или возникает впервые. Такое новое не имеет аналогов в предыдущем.

Новое во времени – это результат творческой деятельности, созданию или возникновению которого предшествовало существование аналогичного предмета. Особенность – наличие такого качества у предмета, в силу которого этот предмет представляет еще один, очередной экземпляр исходного.

3. Понятие новизны.

Новизна – это понятие, связывающее субъективные и объективные моменты и выражающее в конечном счете отношение человека (общества) к результату (продукту деятельности).

По отношению к "творцу", новизна классифицируется:

1. Индивидуальная новизна. Результат деятельности "творца" для общества не является новым. Такое новое является субъективным, индивидуальным, психологически новым.

2. Локально-новая (групповая) новизна. Результат творческой деятельности является новым для группы или коллектива людей.

3. Регионально-новое. Новизна распространяется или ограничивается рамками отдельной страны, государства или определенного региона.

4. Объективно-новая (всемирная) новизна. Новизна определена для всего сообщества, человечества, всего мира.

4. Фазы творческого процесса.

Я.А. Понамарев выделяет четыре фазы:

1) Сознательная работа (подготовка). Особое деятельное состояние как предпосылка интуитивного проблеска новой идеи.

2) Бессознательная работа. Созревание, инкубация направляющей идеи (работа на уровне подсознания).

3) Переход бессознательного в сознание. Этап вдохновения. В результате бессознательной работы в сферу сознания поступает идея решения. Первоначально в виде гипотезы, в виде принципа или замысла.

4) Сознательная работа. Развитие идеи, окончательное оформление идеи.

В основу выделения фаз Понамарев закладывает:

- переход от сознательного поиска к интуитивному решению;

- эволюция интуитивного решения в логически завершенное.

Для решения творческой задачи можно выделить следующие фазы:

1. Фаза логического анализа.

2. Фаза интуитивного решения.

3. Фаза вербализации интуитивного решения.

4. Фаза формализации вербализованного решения.

На фазе 1 для решения творческой задачи используются знания, которыми обладает Решатель. Решатель должен быть компетентным и интеллектуальным.

На фазе 2 определяется интуитивный, неосознанный способ разрешения противоречия. На этой фазе осознанным является необходимый или требуемый результат.

На фазе 3 осознанным является не только требуемый результат, но и процесс получения этого результата - алгоритм решения творческой задачи.

На фазе 4 осуществляется постановка и решение, оптимизация результата решения, предание найденному результату окончательной, логически завершенной формы.

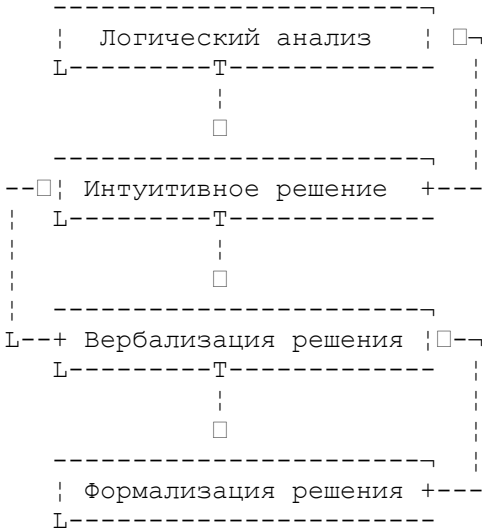
5. Многоуровневость творчества (Спектр творческих задач)

Фазы творческого процесса отражают структурно-уровневую природу механизма творчества. Целесообразно говорить о спектре творческих задач. Дифференциация внутри спектра осуществляется в зависимости от уровня (степени) содержащихся в этой задаче противоречий между творцом и проблемной ситуацией.

Творческие задачи можно разделить на два класса:

T31 - задачи, которые могут быть решены посредством планомерного использования осознаваемых способов, приемов.

T32 - решаются в результате "развязывания" противоречий неосознаваемых в начале решения. Обязательным признаком задач T32 является наличие их компонент в области неосознаваемого. Совокупность всех этапов, в результате реализации которых получается творческий результат, определяется как цикл творческого процесса и может рассматриваться как технология живого творчества. Полная цикличность всех фаз творческого цикла, присуща научному творчеству, изобретательству.



1.04.94.

6. Структурная схема творческой деятельности

Схема творческой деятельности по Россману

- 1) Усмотрение потребности или трудности.
- 2) Анализ этой потребности или трудности.
- 3) Просмотр доступной информации.
- 4) Формулировка всех объективных решений (выдвижение идей и гипотез).
- 5) Критический анализ всех форм решений (для отсева идей и гипотез --> появляется цикл).
- 6) Рождение новой идеи (переход к пункту 4).
- 7) Экспериментирование для подтверждения правильности сформулированной новой идеи. Проводится мысленный (ментальный), модельный или натурный эксперимент.

Схема структуры творческой деятельности по Гиксону

- 1) Подготовка. Осуществляется накопление знаний, совершенствование мастерства, формулировка задачи.
- 2) Концентрация усилий. Работа, направленная на получение решения - волевая концентрация усилий.
- 3) Передышка. Период умственного отдыха, при этом творец отвлекается от решения сформулированной задачи.
- 4) Озарение. Возникают новые идеи, возможно видоизменение существующих идей, однако в каждом случае результат должен быть искомым решением задачи.
- 5) Доведение работы до конца. На этом этапе производится обобщение результатов творческой деятельности и ее оценка.

Схема творческой деятельности по Белозерцеву

- 1) Формирование проблемной ситуации с одновременным осмыслением ее структуры субъектом творческой деятельности. Формулировки (постановки) технических задач.
- 2) Рождение и вынашивание новых технических идей, нового принципа, новой трансформации.

- 3) Создание идеальной модели (реализация).
- 4) Конструирование. Результаты – эскизный и технический проект, рабочие чертежи, модельно-макетное воплощение реализации.
- 5) Этап предметного и относительно завершённого воплощения идеи, проблемы или изобретения в новом техническом объекте.

Обобщенная модель структуры творческой деятельности по Шумилину

- 1) Осознание, постановка и формулирование проблемы.
- 2) Нахождение принципа решения (разрешения) проблемы (синонимы: нестандартная задача, решающая гипотеза, идея изобретения или замысла произведения искусства).
- 3) Обоснование и развитие найденного принципа. Теоретическая, конструкторская и технологическая проработка этого принципа. Если научное творчество, то конкретизация и доказательство гипотезы. Если техническое, то конструкторская проработка идеи. Для художественного творчества – развитие и разработка замысла художественного произведения.

Разработка планов включает экспериментальную проверку гипотез. План практической реализации изобретения – реализацию замысла.

- 4) Практическая проверка гипотезы, реализация изобретения или замысла, объективизация художественного произведения.

7. Проблема как форма творческого поиска

1-й этап. Постановка проблемы (осознание проблемы).

Завершение творческого процесса – решение проблемы. Проблемы подразделяются на научные и рабочие.

Научная проблема – это форма научного мышления. При постановке актуальным является ее обоснование. При разрешении проблемы реализуется две возможных ситуации:

- 1 – обострение проблемы;
- 2 – расчленение проблемы на более мелкие подпроблемы.

Разрешение проблемы осуществляется в процессе мышления. Мышление – главный механизм в разрешении противоречия между проблемной ситуацией и результатом, следовательно мышление – это процесс решения задачи творцом. В процессе мышления, решение проблемной ситуации (или задачи), как правило, возникает внезапно и независимо от предшествующей деятельности или опыта. Происходит озарение.

Решение проблем (нестандартных задач) в любой сфере деятельности и есть процесс творчества. <Творчество, создание существенно нового, создание новых полезных комбинаций, решение нестандартных задач, разрешение проблем – синонимы>.

Включенное в рассмотрение понятие "проблема" наиболее точно отражает моменты познания, т.е. переход от неизвестного к известному, от незнания к знанию и обратно.

Гипотеза как форма творчества

Зарождение гипотезы начинается с идеи. Идея – это основная мысль, лежащая в базе теоретической системы, ее логического построения и плана функционирования.

Идея – это мысль, переходящая в действие. Идея включает формулировку цели и способ ее достижения. Идея возникает на основе существующего противоречия и направлена на его разрешение. Идея дает возможность организовать практическую деятельность, сделать

ее целенаправленной и сформировать идеальный образ будущей вещи, объекта, процесса. Основное направление идеи – активизация и организация знаний на достижение требуемого результата. Идея – это основа синтеза знаний. Этап порождения идеи – кульминация всего творческого процесса.

Гипотеза. Идея или принцип решения проблемы, задачи рождается в форме гипотез. Гипотеза – это основная форма творческого мышления.

8. Механизм творчества

Механизм творчества реализуется через функцию гипотезы. Содержание и решение проблемы состоит в выдвижении гипотез о путях ее решения и проверки. Генерация гипотез и их верификация – центральный механизм творчества. Теория гипотез целиком включается в теорию творчества, является центральной, составной частью и называется субтеорией.

Гипотеза – форма творческой деятельности, форма творческого мышления. Гипотеза в отличие от формальной логики является категорией диалектической логики.

Гипотеза – основание, предположение. Есть предположение о том, как разрешить противоречие проблемы. Гипотеза – как форма творческого поиска. Гипотеза может быть предположением о свойствах и структуре объекта, либо о способе, программе деятельности, направленном на разрешение противоречия. Гипотеза выступает как форма развития знаний, как форма творческого поиска, как способ разрешения возникающих противоречий.

В процессе познания важным является момент, когда обращение к гипотезе необходимо и неизбежно, т.е. когда без выдвижения гипотезы дальнейшее познание невозможно. Это и есть функция гипотезы. Таким моментом является проблемная ситуация, обострение проблемы до максимального противоречия.

8.04.94.

Понятие идеи

Идея – основная мысль, лежащая в основании теоретической системы. В идее выражается творческий характер мышления.

Идея – это мысль, переходящая в действие.

Структурно идея включает:

- 1) Формулировку (постановку).
- 2) Цели перед человеком и способы ее достижения.
- 3) Идея – форма разрешения противоречия между проблемной ситуацией и экспертом, который должен ее решить.

Основная функция идеи – достижение синтеза знаний.

Этап нахождения принципа или идеи решения является наивысшим в творческом поиске.

Гипотеза

Гипотеза (– основание – греч.) – предположение о том, как разрешить противоречие проблемы. Гипотеза может быть предположением о свойствах, функциях объекта, формой развития знаний о мире и путях его преобразования, формой разрешения возникающих противоречий.

Гипотезы делятся на научные и рабочие.

Рабочая (экспериментальная) – строится как заведомо временное

предположение, выдвигаемое для придания исследованию целеустремленного характера. Рабочая гипотеза в своей основе выполняет служебную функцию – она является средством для ориентирования в проблемной ситуации.

Научная гипотеза – отличается от рабочей тем, что претендует на решение проблемы и объяснение ранее необъяснимых явлений, законов или сущностей. Для научных гипотез характерен высокий уровень обоснования. Она учитывает установленные ранее законы и опирается на проверенные факты.

Гипотеза является важным элементом научного знания, т.е. она входит в систему научных знаний, являющихся ее неотъемлемой частью.

Научная гипотеза в отличие от догадки, идеи или от рабочей гипотезы тем, что опирается на факты, знания, принципы, законы, т.е. удовлетворяет определенному кругу требований.

Гипотеза всегда формулируется в вероятностном смысле, т.е. знания, определяющий гипотезу – есть вероятностные знания.

Альтернативные гипотезы (версии)

При выдвижении гипотез, поиск как правило ведется по многим направлениям. На основе одних и тех же фактов, правил, законов и принципов, выдвигается множество идей разрешения противоречия и формулируется совокупность гипотез.

.
. Рис. 1
.

Если выдвигается ряд гипотез, различным образом объясняющих одни и те же факты, их принято называть версии. Опровержение одной из версий, создает условия для порождения новых, более обоснованных версий.

После того, как одна из гипотез находит подтверждение в практической деятельности, а другие доказательно опровергнуты, выдвижение версий прекращается, дискуссии все закрываются и творческий поиск по данной проблеме завершается.

Проверка гипотезы

1) Гипотеза не должна противоречить фундаментальным научным принципам и законам.

2) При формулировании гипотезы, автор обязан учитывать все достоверно установленные наукой факты и ограничения, связанные с рассматриваемой проблемой.

3) Гипотеза должна быть принципиально проверяемой.

4) Недоступность гипотезы действительным проверкам означает ее реальную непроверяемость.

5) Непроверяемые гипотезы не могут рассматриваться как научные. Если гипотеза непроверяемая, она не может выполнять своего назначения, своей базовой функции, следовательно она неконструктивна и должна сразу отвергаться.

Научные знания, научное творчество развивается на основе конструктивных научных гипотез. Дж Коэн сказал: "Гипотезы возникают у людей, которые хотят и умеют думать, думать – это значит уметь решать проблемы, а решать проблемы – значит выдвигать гипотезы".

Творческие и нетворческие задачи во многих случаях находятся в дуальном отношении. Это связано с тем, что эксперт (субъект) может быть различным.

.
. Рис. 2
.

Если для решения задачи P , P_s признаков достаточно, то решение задачи $P(x_1)$ будет лежать в области, определенной совокупностью признаков P_s .

Если исходных признаков недостаточно для получения решения, но известно, что решение существует, то такое решение будет принадлежать области R_x .

Если такое решение не получено, то при условии его существования возникает необходимость расширения области признаков P_s до уровня, когда решение x_1 будет захватываться некоторой областью решения x_0 . Это может быть достигнуто только за счет расширения знаний эксперта S . В этом случае мы говорим, что решение задачи P требует творческих усилий. Как это достигается?

Решение x_1 может быть получено путем стягивания области x_0 так, что на ней останется минимум решений.

Другой вариант - это увеличение числа экспертов, решающих эту задачу, т.е. переход к коллективному творчеству от индивидуального.

15.04.94.

Литература:

1. Пойа Д. Как решать задачи. - 1959.
2. Пойа Д. Математическое открытие. - 1976.
3. Глушков и др. Человек и вычислительная техника. - Киев, 1971.

10. Общие представления о задачах

Под задачей принято понимать необходимость сознательного поиска, соответствующего (адекватного) способа и средств для достижения ясно видимой, но непосредственно недоступной цели.

Постановка задачи

Для того, чтобы реализовать понятие "ясно видимой цели", нужно произвести конкретизацию задачи, которую принято определять как постановку задачи.

Цель задачи

Первый шаг на пути к результату при определении задачи - определение ее цели:

- Что требуется, что надо определить?

Но цель невозможно достичь, если не имеется исходной информации, следовательно следующий вопрос:

- Какова исходная информация для достижения цели? (Что дано?)

- Определить условия, при которых может быть достигнута цель.

В них включаются возможные методы, способы, средства достижения цели, а также, если это необходимо, начальные условия и существующие ограничения. Перечисленные условия, связанные в единую

систему, являются постановкой задачи.

Вспомогательная задача

В тех случаях, когда поставленная задача непосредственно ("в лоб") не решается, целесообразно обратиться к некоторой вспомогательной задаче. Под вспомогательной задачей понимают аналогичную, близкую к исходной, но более легкую задачу. Обычно берут такую, которая уже имеет решение или ее решение более доступно, опираясь на результат которой, можно решить основную задачу.

Пойа сказал: "Вспомогательная задача - это средство для достижения поставленной цели - решения основной задачи".

Эквивалентные задачи

Две задачи называются эквивалентными, если решение одной из них вытекает из решения другой.

Переход от одной задаче к другой, эквивалентной исходной, называется двусторонней редукцией.

Пример:

$$\begin{array}{l|l} \text{A} & \begin{array}{l} x-y = 4 \\ x+y+z= 5 \\ x+y-z=31 \end{array} \\ \text{B} & \begin{array}{l} -x+y = -4 \\ 2(x+y) = 36 \\ 2z = -26 \end{array} \end{array}$$

переход от системы А к системе В осуществляется следующим образом:

$$\begin{array}{l} -1a=1b \\ 2a+3a=2b \\ 2a-3a=3b, \end{array}$$

где $1a$, $2a$, $3a$ - уравнения системы А, а $1b$, $2b$, $3b$ - уравнения системы В.

Классификация задач

Классификация задач необходима для того, чтобы идентифицировать поставленную задачу.

.
. Рис. 3
.

Классификация предполагает разбиение задач таким образом, что выделенные классы (типы) предопределяют методы решения такой задачи. Более широкая классификация проводит разбиение на 2 базовых вида (Пойа):

- 1) задачи на нахождение;
- 2) задачи на доказательство.

1. Задачи на нахождение.

Цель - определение (отыскание, построение, получение проведение, отождествление) некоторого объекта или определение неизвестного данной задачи, удовлетворяющего условию, связывающему неизвестные с данными этой задачи.

$$R=F:\{(Z|C) \rightarrow (R|I)\}.$$

2. Задачи на доказательство.

Конечной целью задач на доказательство является установление правильности или ложности некоторого утверждения или его опровержение.

Строго решаемые задачи

При реализации цели Z возможно строгое решение задачи. Под строго решаемыми задачами понимают определение одного из подмножеств в формальной записи.

.
. Рис 4.
.

Решаемая задача. Решаемой или задачей, имеющей решение называют такую задачу, для которой элементы системы кортежей (1) совместимы.

Определенная задача - это решающая задача, в которой три элемента кортежа (M, A, P) заданы точно.

Неопределенная задача - это задача, в которой M, A, P , и может быть частично I , либо полностью неопределены, либо частично.

В зависимости от возможных комбинаций элементов кортежей, неопределенные задачи различают, как информационные.

Цель информационных задач - получить ответ на вопрос:

- Что истинно?

Организационные задачи. Целью организационных задач является получение решения с ответом на вопрос - "Каким быть?".

Оперативные задачи. Решение оперативной задачи должно отвечать на вопрос: "Как действовать?".

Классификация задач по признаку связности

Задачи можно разбить на подзадачи:

1. Конгломерат.
2. Аддитивный.
3. Эмерджентный.
4. Монолит.

Для задач можно выделить:

1. Несвязанные задачи (конгломерат).
2. Слабосвязанные задачи.
3. Сильносвязанные задачи (монолит).

1. Сильносвязанные задачи.

Выход не связан со входом.

.
. Рис 5. Конгломерат: Несвязанные задачи.
.

2. Слабосвязанные задачи.

Разбиение исходной, целостной задачи на подзадачи осуществляется таким образом, что информационный обмен между подзадачами имеет низкую интенсивность.

$P_{ij} \rightarrow N$ операций.

$I_e \rightarrow$ Объем информации.

Количество операций на информационный обмен много меньше чем количество операций, приводящих к решению данной задачи:

$I \ll N$

$I = N$ - граница, где кончается этот класс задач.

Примером слабосвязанной задачи может служить сложение двух

матриц.

3. Сильносвязанные задачи.

В этом случае у нас имеются такие подзадачи, интенсивность информационного обмена между которыми много больше количества операций, затрачиваемых на вычисление результатов задачи.

Примером сильносвязанной задачи может служить умножение двух матриц.

Задачная система

Предмет действия, преобразуемый в объект или совокупность объекта вместе с требованием о предположительном состоянии этого объекта, будем рассматривать, как некоторую систему, которую определяют задачной системой. Следовательно задачная система - это ситуация, определяющая действия некоторой решающей системы.

22.04.94.

Формализация модели.

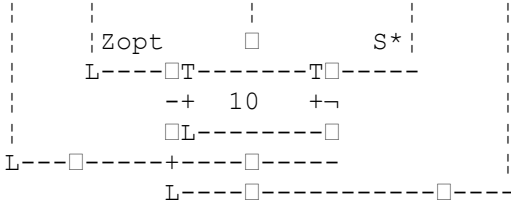
.
.
.

Анализ интеллектуальной деятельности мозга, направленный на раскрытие механизмов реализации этих функций, дает возможность сформировать мысленную (ментальную) модель технологии живого творчества.

Ментальное (мысленное) моделирование.

Гипотетическая модель технологии живого творчества.





1 - Целевая мотивация, реализующая функции зарождения и созревания идеи и одновременно определяет требования к результату разрешения проблемной ситуации. По левому каналу реализуется функция целевой мотивации, по правому - деятельности. Центральный канал - отвечает за описание и раскрытие постановки задачи.

2 - Осмысление проблемной ситуации.

3 - Деятельностная мотивация зарождения и созревания идеи, определяющая, как можно достигнуть требуемого результата.

4 - Мысленное или ментальное генерирование идей по целям творческой задачи. Генерация ментальных моделей целей, направленная на разрешение проблемных ситуаций.

5 - Мысленное генерирование ментальной модели творческой задачи.

6 - Генерирование ментальной модели, способов и условий достижения результата.

7 - Анализ, оценка, выбор предпочтительного варианта целей.

8 - Анализ, оценка, выбор предпочтительного варианта модели творческой задачи.

9 - Анализ, оценка, выбор предпочтительного варианта идеи реализации цели.

10 - Описание и постановка творческой задачи.

Задача левого канала - четкая формулировка цели. Развитие цели идет от осознания необходимости проблемы. Фактическая постановка задачи - конец работы.

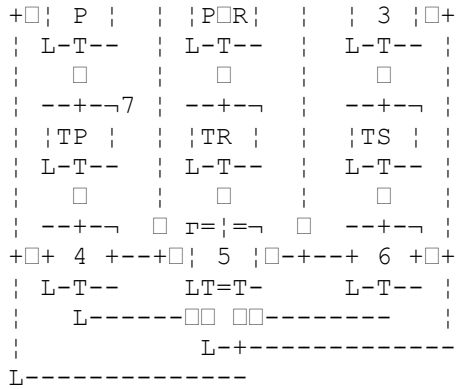
1) Пяти-уровневая схема технологии живого творчества.

2) При создании проблемной ситуации процесс идет по трем каналам.

Формализация модели технологии живого творчества

Схема. Модель решения технической задачи.





- 1 - Исходное (начальное) состояние
- 2 - Результат решения творческой задачи
- 3 - Исходное состояние решающей среды
- 4 - Творческая задача
- 5 - Модель
- 6 - Решатель
- 7 - Технология развития задачи

Процесс перехода от проблемной ситуации к задаче имеет определенную схему. На основании исходной задачи, мы переходим к ее постановке через технологию развития задачи (7). Параллельно с развитием задачи, развиваются средства, ее реализующие.

Система "Задача - Решатель".

Далее протекает процесс решения задачи. В итоге получаем результат, который поступает к эксперту.

.
. Рис. 6

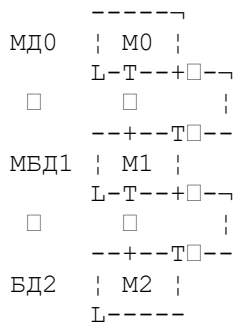
. Сравнить со схемой Ангельмейера.

Концептуальная метамодель творческой задачи

Концептуальная - лежащая в основе чего-либо.

M1 --> M2 --> M3 --> ... -->Mк

Мета- - абстракция, обобщение и т.д.



29.04.94.

Формализация творческой задачи
на метамодельном уровне

Реализация на этом уровне возможна только на основе абстрагирования и конкретизации.

Первый аспект (запускающий импульс). В качестве него выберем проблемную (задачную) ситуацию. Если такая ситуация существует, то она актуализирует и побуждает к генерации целевых мотивов.

Для формирования цели включается механизм целевой мотивации и в результате запускается функция целеформирующего центра и формируется цель задачи Z для разрешения проблемной ситуации.

Цель - общие описания того результата, к которому мы хотим стремиться, хотим достичь. Если известна цель и проблемная ситуация, то необходимо определить те условия, для которых эта проблемная ситуация разрешается.

.
. Рис. 7

Следующее, что необходимо - это описание условий достижения цели. Достижение цели может быть установлено неоднозначно. Если мы определим некоторую область, внутри которой могут существовать решения или парадигма решения и представим цель как начало системы координат, совпадающей с эталонным результатом, то в зависимости от требований потребителя результатов, различный результат может считаться удовлетворительным.

Совокупность требований, предъявляемых к реальному результату потребителем (экспертом) выражается некоторым показателем, который определяется как $Y_{\text{адекватности}}$ ().

.
. Рис. 8

Цель может быть достигнута в том случае, если человеку, решающему задачу, известна определенная информация о проблемной ситуации, о целях и условиях ее достижения, а так же, если он обладает определенными знаниями в области решаемых задач.

Информацию, которая необходима для разрешения проблемной ситуации обозначим через I.

С учетом обозначений, формальную задачу можно представить как кортеж:

$$P = \langle \dots \rangle \quad (1)$$

Проблемная ситуация порождает некоторую задачу P, описание которой определяется кортежем (1). Проведем анализ того, что здесь есть.

Проблемную ситуацию мы рассматривали раньше.

Что такое цель - см. конспект по "Моделированию систем" - "Анализ цели".

Условия, при которых может быть решена задача P:

$$C = \langle M, A, P \rangle \quad (2)$$

- Решение допустимо, если известен метод решения задачи. (Ме-

тод - это основополагающая совокупность правил, при правильном исполнении которых решение задачи приводится к цели).

- Конкретизация метода - алгоритм А. (Алгоритм - это логическая совокупность предписаний, выполнение которых обязательно приводит к решению задачи).

- Для каждого алгоритма должна существовать машинная реализация - программа Р.

Через I обозначена информация, которая сформирована исходя из проблемной ситуации и дополняется той информацией, которой располагает эксперт.

$$I = I$$

I состоит из совокупности данных (Д) (данные - это конкретная информация об объекте) и совокупности фактов и правил (Кп).

$$I = \quad (3)$$

Проблемная ситуация может быть разрешена посредством задачи Р, если она представляется формализованной моделью, включающей кортежи (1), (2) и (3).

Y - показатель адекватности.

.

. Рис. 9

.

Для определения Y используется 2 других комплексных показателя:

Qw - качество - степень близости результата действительного к эталонному.

$$dRq = R(Qw) + -dR(Qw)$$

По показателю качества определяем степень близости к результату.

Эффективность - как некоторая комплексная оценка сумарных затрат на достижение результата (Ef).

.

. Рис. 10

.

Система выражений (1) - (4) определяется как концептуальная метаводель задачи.

Анализ концептуальной метамодели и постановка творческих задач.

Анализ модели будем проводить по степени определенности, т.е. по степени полноты определенности ее компонентов.

1. Общая постановка задачи:

Пусть задана задача:

.

. Рис. 11

.

Если в этой задаче неизвестен только конечный результат, то мы пишем:

Определить R=?

Такая задача называется рутинной или обыкновенной задачей, для которой осуществляется только вычислительные и логические процедуры, направленные на нахождение результата.

2. Задача уровня программы.

Пусть задана задача, в которой:

$$C = \langle M, A, -, Y \rangle,$$

т.е. известны метод и алгоритм, заданы условия адекватности и соответствующая информация о программе и результате.

$$I_p = \langle D_p, K_{np} \rangle$$

$$I_r = \langle D_r, K_{nr} \rangle$$

Мы имеем задачу определения программы и конечного результата.

.
. Рис. 12

.
Данная задача - первый уровень творческой задачи. Для синтеза программы необходимо использовать знания.

3. Задача уровня алгоритма.

На этом этапе степень неопределенности решаемой задачи повышается еще на одну компоненту:

$$C = \langle M, -, -, Y \rangle$$

Определить A=?, P=?, R=?

Постановка задача.

Дано:

.
. Рис 13

4. Задача уровня метода

Степень неопределенности повышается еще на одну компоненту:

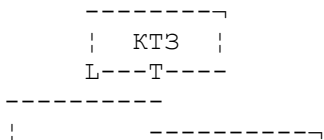
$$C = \langle -, -, -, Y \rangle$$

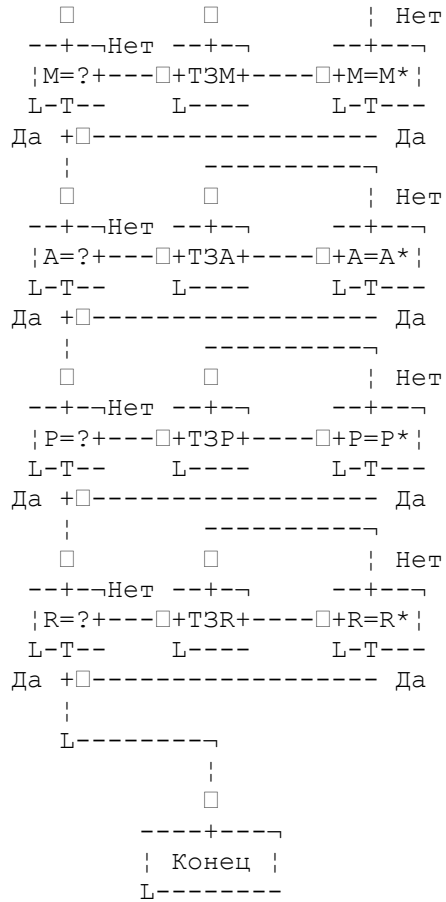
Определить M=?, A=?, P=?, R=?

Постановка задачи уровня метода:

.
. .

Найти M=?

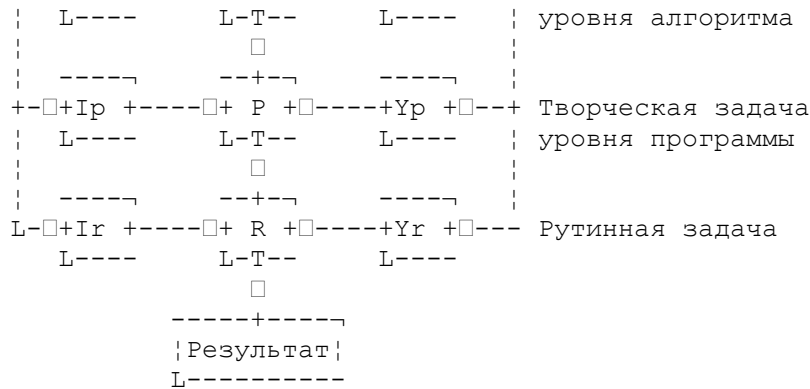




6.05.94.

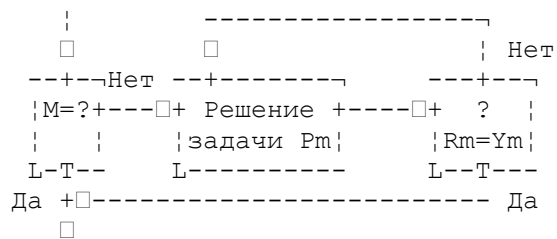
Архитектура творческой задачи





Архитектура - взгляд (представление) эксперта на организацию творческой задачи, проблемную ситуацию, устройство.

Структура - внутренняя организация чего-то.



I_m - исходные данные для решения задачи. Существует три уровня решения задачи.

Творческая задача расщепляется на подзадачи по методу стратификации.

Технология решения творческой задачи

Как решать задачу, независимо от уровня? - Это и есть технология решения творческой задачи.

Технология решения творческой задачи включает 5 этапов:

1. Задача генерации решений. "Генерация парадигмы решения" П{R}, где П - парадигма, а {R} - строгое множество решений (в нем не должно быть повторяющихся решений);

2. Анализ, оценка и отбор решений R*, удовлетворяющих критерию адекватности:

$R^* - Y_r$, где R* принадлежит П{R};

3. Упорядочивание (сортировка) альтернативных решений R*;

4. Выбор наилучшего решения из парадигмы R** принадлежит П{R};

5. Оптимизация результата решения R* задачи T.

Рассмотрим каждый из этапов подробно:

1. Генерация парадигмы решения.

Каждый из этапов решения является творческой задачей, т.е. мы рассматриваем задачу генерации парадигмы решений, поэтому:

$$\begin{aligned}
 T(G) &= \langle g, Zg, Cg, Ig \rangle & | \\
 Ig^*(G) &= \langle IzG, I & | \\
 C(G) &= \langle Dg, Kng \rangle & | \\
 Yg &= \langle QwG, EfG \rangle & |
 \end{aligned}$$

Концептуальная метамодель задачи генерации решений:

- Архитектуру, 4 постановки задачи - см. выше.

Получилась первая рекурсивная цепочка и возникает вопрос деления методов, порождающих решения на формальные и неформальные (эвристические) методы (см. "Методы творчества"). Это удобно делать на блочных альтернативных сетях.

Mn - информационная модель решения на сети (маршрут).

Парадигма решения - это то множество маршрутов, которое удовлетворяет критериям адекватности.

2. Анализ, оценка, отбор решения.

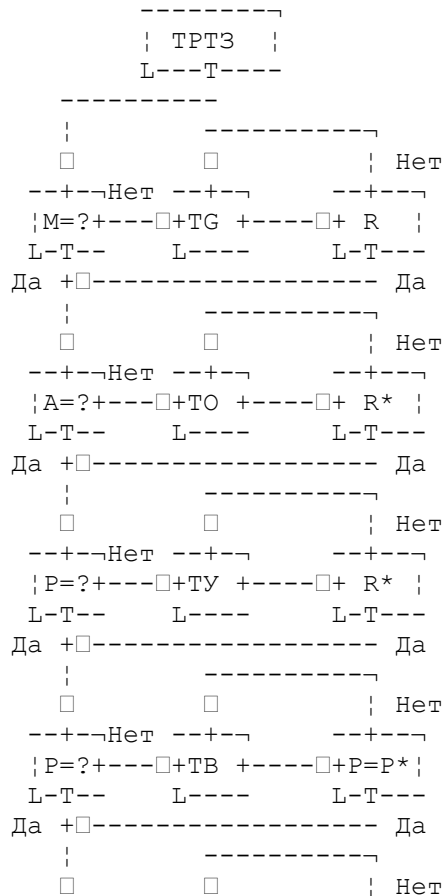
3. Упорядочивание альтернативных решений.

Этап заключается в сортировке (по возрастанию или убыванию значения ключа) или в других дисциплинах упорядочивания. Из теории принятия решений вытекают свои методы упорядочивания альтернатив.

По окончании этого этапа технологии решения творческой задачи мы имеем парадигму, упорядоченную по определенной дисциплине.

4. На основе сравнения решений из упорядоченной парадигмы, мы выбираем наилучшее решение (например, на основе бинарных (попарных) сравнений).

5. Методы генерации новых решений на основе эволюционных методов (берем все лучшее).



```

--+-Нет-----+---|  --+---|
|R=?+---□+TOopt+---□+R=R*|
L-T--  L-----  L-T---
Да +□----- Да
  L-----
    □
      +-----
      | Ropt |
      L-----

```

Рассматривая полную архитектуру творческой задачи, сформулированную на основе концептуальной метамодели и представленную в качестве подзадач, образовавшихся в результате стратификации по критерию степени неопределенности и по критерию технологии решения, мы получим новый результат архитектуры, взаимнорекурсивный.