

В данной работе рассматривается вопрос соотношения формальной и психологической структур задачи, описывается экспериментальное исследование решения орудийных задач. В работе показано, что при формальной идентичности задач они могут существенно различаться по способам их репрезентации и решений. Выявлены некоторые типы психологических структур орудийных задач, доказано их влияние на элементы и структуру актуальной модели ситуации.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** мышление; решение проблем; орудийная задача; психологическая структура задачи; актуальная модель ситуации; форма репрезентации.

This paper is devoted to the question of a parity of formal and psychological structures of a problem, the experimental research of the tool problem solving is described. It is shown that in terms of formal identity of problems they can essentially differ on their modes of representation and solutions. Certain types of psychological structures of tool problems are revealed, their influence on elements and structure of actual model of a situation is proved.

**К e y w o r d s :** thinking; problem solving; tool problem; psychological structure of a problem; actual model of a situation; modes of representation.

**С. Ю. Коровкин**

*Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова*

*E-mail: korovkin\_su@list.ru*

## **Психологическая структура задачи и актуальная модель ситуации\***

Научная статья

**S. Yu. Korovkin**

*P. G. Demidov Yaroslavl State University*

*E-mail: korovkin\_su@list.ru*

## **Psychological Structure of a Problem and Actual Model of a Situation**

Scientific article

Одним из наиболее общих положений в психологии мышления и решении проблем является тезис о детерминированности мыслительного процесса структурой предъявленной испытуемому задачи. При этом часто термин «задача» отождествляется с формулировкой задания, тем самым подразумевается, что мыслительный процесс и особенности обобщений определяются формальной структурой задачи.

Основная гипотеза исследования – структура актуальной модели ситуации преобразования – определяется психологической структурой задачи при идентичности формальной стороны задач.

Актуальная модель ситуации является формой обобщения конкретной ситуации преобразования, имеющей устойчивую структуру, учитывающей динамику преобразования. Под характеристиками в структуре актуальной модели ситуации преобразования мы понимаем элементы когнитивной модели ситуации в момент решения, основными компонентами которой выступают «субъект», «объект», «действие», «инструмент», «условия»,

«общество», «цель» [1]. Для проверки обозначенной гипотезы было проведено исследование, в ходе которого испытуемым предъявлялся набор формально идентичных орудийных задач. Осуществлялась проверка различий структур актуальной модели в выделенных эмпирически типах задач на элементарном и структурном уровнях.

Испытуемому предлагалось решить десять орудийных задач: «писать записку», «забывать гвоздь», «отпирать дверь», «делать прическу», «доказывать правоту», «сажать дерево», «ловить бабочек», «играть в теннис», «чистить ботинки», «спасать утопающего». Также предъявлялся набор карточек из 40 предметов кухонной утвари (ложка, молоток для мяса, штопор, трехлитровая банка и т. п.), каждый предмет в единственном экземпляре. Набор использовался в качестве объективно ограниченного арсенала средств для решения типичных задач, не решаемых напрямую с помощью предъявленных инструментов. Все вербальные проявления испытуемого фиксировались в протоколе для даль-

\* Выполнено при поддержке Государственного контракта № П157 от 15.04.2010 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

© Коровкин С. Ю., 2011

нейшего качественно-количественного анализа. Решение задачи осуществлялось до тех пор, пока испытуемый не исчерпывал все, на его взгляд, возможные решения. Наличие правильных вариантов решения данных задач не подразумевалось.

Для анализа результатов была разработана методика контент-анализа протоколов. Единицами контент-анализа явились слова и словосочетания (утверждения) текста протокола, относящиеся к основным элементам актуальной модели ситуации: субъект, объект, действие, инструмент, условия, общество, цель.

Несмотря на формальную схожесть задач в наборе, в самоотчетах испытуемых выделились две тенденции – действовать (осуществлять поиск подходящего инструмента) или представлять ситуацию в её подробностях. Эти тенденции были отнесены с высокой долей соответствия к набору задач. Таким образом, переменная, условно обозначенная как «психологическая структура задачи», выступила в исследовании в роли хорошо контролируемой независимой переменной. На основе самоотчетов испытуемых были выделены два типа психологической структуры задачи – «задачи-образы» и «задачи-действия». В первом случае восприятие задачи побуждает реализовать изобретательский, креативный подход к её решению. Она «провоцирует» на нахождение общих принципов решения, при прочтении условий задачи «возникает образ ситуации». Во втором случае задача воспринимается как руководство к действию, стимулирует поиск реализуемых решений.

Проверка исследовательской гипотезы осуществлялась в два этапа. Во-первых, было исследовано влияние фактора типа психологической структуры задачи на вариативность содержания решения орудийных задач с помощью непараметрического критерия сравнения двух связанных выборок Т Вилкоксона (анализ на элементарном уровне). Во-вторых, исследовалось влияние фактора типа психологической структуры задачи на структуру актуальной модели ситуации. В качестве единиц структуры были приняты элементы взаимодействующей системы, количественным показателем которых выступила частота соответствующих утверждений в протоколах. В качестве способа построения структуры актуальной модели ситуации был использован структурный анализ [2]. Влияние типа психологической структуры задачи на структуру актуальной модели осуществлялось с помощью сравнения двух эмпирических распределений структурных весов элементов модели в разных условиях по методу  $\chi^2$  Пирсона.

Было выявлено влияние типа психологической структуры задачи на элементы актуальной модели (см. табл.).

Таблица

*Значения элементов актуальной модели при сравнении различных типов психологической структуры задачи по критерию Т Вилкоксона*

Элементы актуальной модели	Критерий Т Вилкоксона
инструмент	624,5**
объект	90**
действие	176,5**
субъект	897,5
условия	540**
общество	366,5**
цель	524,5*

\* значимые различия на уровне  $p < 0,01$

\*\* значимые различия на уровне  $p < 0,001$

Тип психологической структуры задачи оказался важным фактором влияния на особенности не только содержания задач, но и структурных связей. Так, сравнение структурных весов элементов актуальной модели в решении различных задач выявило наличие высоко значимых различий по критерию  $\chi^2$  на уровне 30,5,  $p < 0,001$  ( $df = 6$ ). Если в «задачах-образях» достаточно много взаимосвязей, то актуальная модель в «задачах-действиях» оказывается менее интегрированной, а некоторые её элементы получают значения на нулевом уровне (см. рис.).

Стандартный метод построения структурограмм и расчета показателей структурных весов элементов структуры, коэффициентов когерентности и дивергентности, индекса организованности структур предполагает использование множителей 3 и 4 (для уровней значимости  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$  соответственно) в качестве коэффициентов, на которые следует умножать количество корреляций между элементами структуры. С чисто математической точки зрения данная операция является необоснованной. Поэтому с целью повышения точности расчетов мы предложили модифицированный порядок вычисления структурных весов элементов:

$$CB = \sum_{i=1}^n r_i \cdot (1 - p_i),$$

где СВ – структурный вес элементов,  $r_i$  – коэффициент ранговой корреляции между элементами структуры,  $i$  – порядковый номер коэффициента корреляции  $r$  для  $p < 0,05$ ,  $p_i$  – уровень значимости для коэффициента корреляции  $r_i$ .

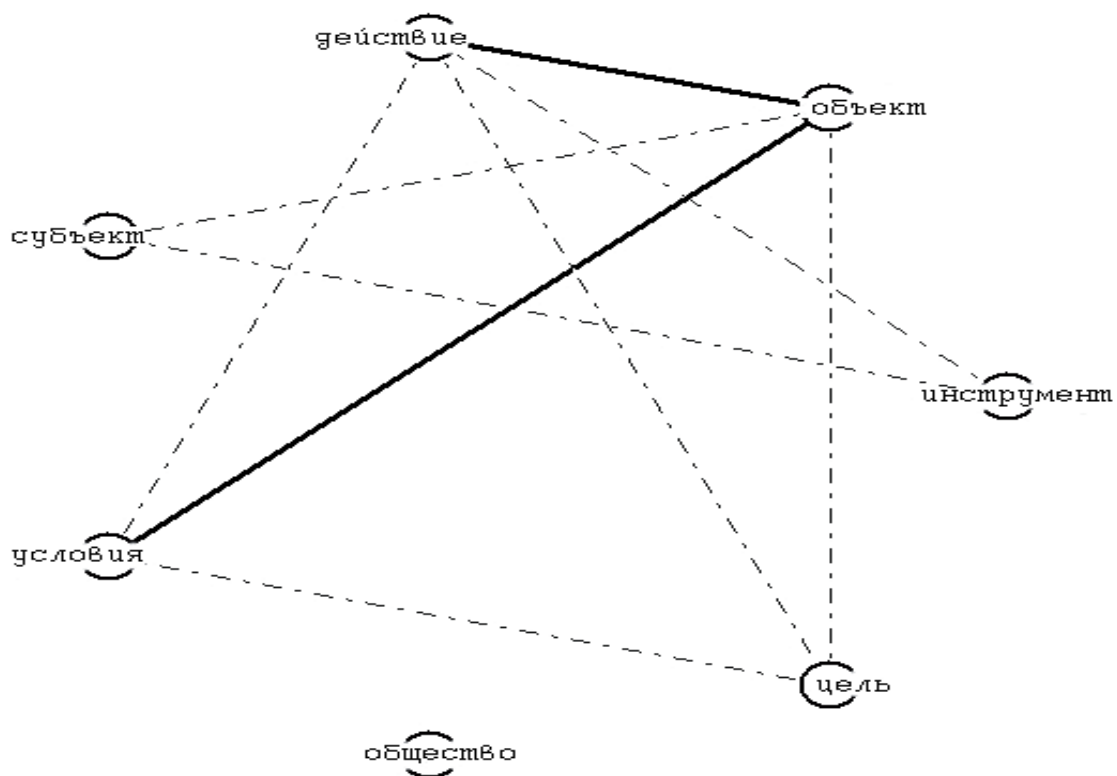
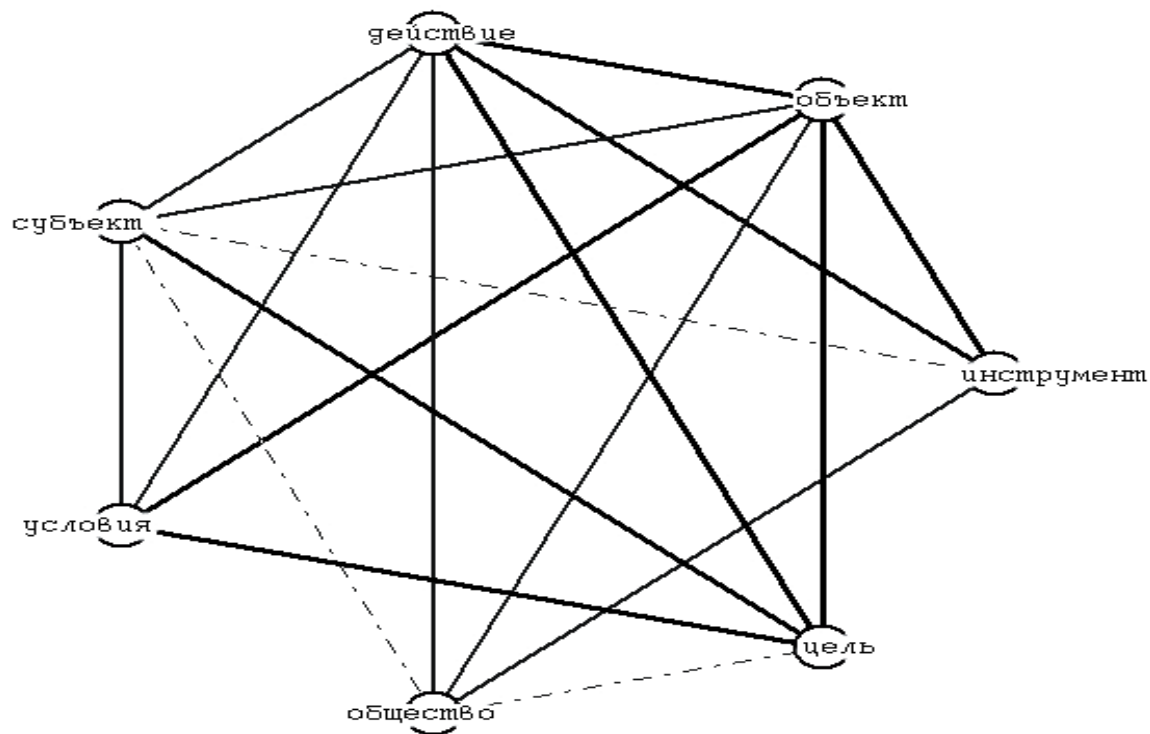


Рис. Структурограммы связей элементов актуальной модели при решении задач-образов (слева) и задач-действий (справа):

- \* — связи, значимые на уровне  $p < 0,001$
- \*\* — связи, значимые на уровне  $p < 0,01$
- \*\*\* - - - связи, значимые на уровне  $p < 0,05$

Исходя из результатов структурного анализа, при использовании модифицированного варианта расчета весов элементов структуры, наибольшими весами в структуре актуальной модели ситуации при различных условиях и в общей структуре обладают элементы «объект» ( $CB = 2,8$ ) и «действие» ( $CB = 2,4$ ). «Объект» как элемент, обладающий самым высоким структурным весом в данной системе, может быть обозначен в качестве системообразующего вместе с элементом «действие».

Таким образом, функциональное обобщение в основном направлено на обобщение особенностей объекта преобразования, однако, в отличие от понятий как форм обобщений, функциональные обобщения (в частности, актуальная модель) отражают не собственные «объективные» свойства объекта преобразования, а объектные свойства относительно динамики других элементов всей системы. Более того, следует говорить о динамических особенностях преобразования объекта, поскольку по своей роли в структуре обобщения действия и объект играют важную роль в связке друг с другом.

Анализ различных типов психологических структур задач наводит на мысль о различной природе функциональных обобщений ситуации. Воспользуемся понятием кодирования информации и предположим, что типы психологических структур задач отличаются друг от друга использованием различных способов кодирования обобщений. Если для задач-действий характерно минимальное количество взаимосвязей, ядром обобщения являются объект и действие, а упоминания средств преобразования используются значимо чаще, чем в задачах-образах, то основным содержанием обобщения является действие, направленное на преобразование, а, следовательно, способом кодирования является схема или скрипт-сценарий [3]. Если для решения задач-образов задействуются все элементы актуальной модели, которые объединяются в интегрированную структуру, включающую в себя и «инструмент», и «общество», и «условия», то можно предположить, что основным содержанием обобщения является вся психологическая ситуация в целом, вся взаимодействующая система, а, следовательно, способом кодирования обобщения является собственно модель (ментальная модель) ситуации [4].

Низкая взаимосвязь элементов актуальной модели ситуации обусловлена, по нашему мнению, относительно случайным характером появления в речи испытуемых элементов актуальной модели, слабо связанных с непосредственным действием, что ука-

зывает на простоту организации функциональных обобщений, актуализируемых в решении таких задач.

Структура актуальной модели ситуации при решении задач-образов носит более интегрированный, согласованный характер, что, по нашему мнению, связано с увеличением сложности репрезентации и перевода ее в образную форму. Говоря об образе ситуации, мы имеем в виду не картину ситуации, а её динамически деформированную модель, которая может претерпевать изменения как под воздействием объекта, так и под воздействием среды [5]. Сложность данной модели обусловлена её большей энергозатратностью, большей гибкостью и повышенными требованиями к рабочей памяти. Модель, формирующаяся в ходе решения задач-образов, в большей степени ситуативна и менее жестко связана с прошлым опытом. Классическая объяснительная модель гештальтпсихологии мышления – инсайт, проявляющийся через переструктурирование «оптического» поля, – в наибольшей степени соответствует данному типу репрезентации.

Несмотря на то что в строгом смысле все варианты вербальных самоотчетов необходимо отнести к символической форме репрезентации, мы исходим из того, что самоотчеты строятся на вербализации использовавшихся репрезентаций. Особенности вербальной продукции могут косвенно указывать на специфику форм актуализированных репрезентаций.

Существенным вопросом для анализа использования различных репрезентаций в ходе решения орудийных задач является вопрос о причинах актуализации тех или иных форм репрезентации, каким образом связана психологическая структура орудийной задачи с использованием различных функциональных обобщений. Ответ на данный вопрос, к сожалению, не может быть напрямую получен из результатов проведенного исследования, поэтому дальнейшие рассуждения на эту тему носят характер предположений. На первый взгляд связь задачи и типа репрезентации функциональных обобщений не может быть описана однозначно, поэтому мы вынуждены говорить о некоторой совокупности факторов, определяющих выбор «языка» обобщений.

Необходимо напомнить, что сама по себе формальная структура задачи не может рассматриваться в качестве детерминанты использования типов репрезентации, поскольку вся совокупность предложенных испытуемым задач изначально была уравнена по основным формальным признакам, таким как инструкция, речевая и языковая репрезентация текста задачи, тип задачи и т. д. В то же время четкое распадение задач на два типа по самоотчетам испытуемых

дает основания предполагать наличие факторов, влияющих на психологическую структуру задачи и форму актуализирующейся репрезентации обобщений.

Так, одним из основных факторов, влияющих на структуру задачи, является её сложность. Под термином «сложность» мы подразумеваем многокомпонентность задачи в смысле динамичности, ответственности субъекта и влияния множества условий на исход решения [6]. В нашем исследовании наиболее удачно была смоделирована сложность с точки зрения многокомпонентности – ряд задач подразумевает необходимость для решения некоторой операции или простой их последовательности (как, например, в задаче «забить гвоздь»). Другой ряд задач предполагал достаточно сложную последовательность операций, в некоторых случаях подразумевая даже определенную деятельность по достижению цели (например, в задачах «убедить собеседника», «спасти утопающего» и т. д.). Таким образом, можно говорить о том, что увеличение сложности задачи может вести к иным формам её структуры, а следовательно, и к использованию иных форм функциональных обобщений. Вектор задач от простого к сложному в целом совпадает с вектором репрезентаций от действия к образу. Логично было бы предположить, что предъявление испытуемым максимально сложных задач могло бы актуализировать и логико-символическую репрезентацию.

Еще одним из факторов, который может оказывать влияние на структуру задачи, является, по нашему мнению, её субъективная трудность. Общий континуум данного показателя можно изобразить как отрезок от полюса «могу легко решить» до полюса «не могу решить». Можно предположить, что более «легкие» задачи будут решаться наименее затратным способом, однако дальнейшая связь фактора трудности с принятием задачи представляется нам нелинейной. Так, слишком высокая трудность может вести либо к снижению затратности способов, либо к отказу от решения.

Важно указать, что анализ психологической структуры задачи, определения субъективной сложности и трудности невозможны без учета мотивационно-стилевых особенностей субъекта мышления. Использование наиболее сложных средств мышления требует дополнительных энергозатрат, источником для пополнения которых является мотивация, как ситуативная, так и относительно устойчивая в виде стилевой диспозиции. В целом прямых связей с особенностями решения орудийных задач не было выявлено, кроме связи со стратегией «рефлексии», что, в свою очередь,

может быть связано с другой диспозиционной характеристикой – «рефлексивностью».

Более важным для анализа может явиться изучение ситуативно-личностных мотивационных характеристик, таких как позиция субъекта. В самом общем виде под позицией субъекта понимается отношение субъекта к конкретной задаче как к требующей или не требующей нетривиального, творческого, серьезного, энергозатратного и т. п. подхода к её решению [7].

Таким образом, можно постулировать существование некоторого внутреннего субъективного критерия, благодаря которому происходит определение – решать или не решать задачу, какую необходимо использовать форму репрезентации для решения, какой общий энергетический уровень затрат может быть выделен на её решение. Структура актуальной модели в процессе решения орудийных задач определяется психологической структурой задачи, которая может не совпадать с формальной структурой задачи. Различие психологических структур задач связано с актуализацией различных форм репрезентации (действенных и образных).

#### Список использованной литературы

1. Корнилов Ю. К. Психология практического мышления. Ярославль: Диа-пресс, 2000. 212 с.; Коровкин С. Ю. Функциональные обобщения и особенности решения проблем преобразования // Вестник Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки. 2010. № 1. С. 44–49.
2. Карпов А. В. Метасистемная организация уровней структур психики. М.: ИП РАН, 2004. 504 с.
3. Nelson K. The derivation of concepts and categories from event representations // *New trends in conceptual representation: Challenges to Piaget's theory?* / Ed. E. K. Scholnik. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1983. P. 129–149.
4. Ребеко Т. А. Ментальная репрезентация как формат хранения информации // Ментальная репрезентация: динамика и структура. М.: ИП РАН, 1998. С. 25–54; Ришар Ж. Ф. Ментальная активность. Понимание, рассуждение, нахождение решений. М.: ИП РАН, 1998. 232 с.
5. Ошанин Д. А. Роль оперативного образа в выявлении информационного содержания сигналов // *Вопросы психологии*. 1969. № 4. С. 24–33.
6. Теплов Б. М. Ум полководца // Теплов Б. М. Избранные труды: в 2 т. Т. 1. М.: Педагогика, 1985. С. 223–305; Frensch P. Complex Problem Solving: The European Perspective. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1995. 360 p.; Quesada J. Complex problem-solving: a field in search of a definition? // *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 2005. Vol. 6, № 1. P. 5–33.
7. Солондаев В. К. Практическое мышление и организационное консультирование // Практическое мышление: теоретические проблемы и прикладные аспекты / под ред. А. В. Карпова, Ю. К. Корнилова. Ярославль: ЯрГУ, 2007. С. 157–181.