

В статье рассматриваются теоретические аспекты исследований понимания. Освещены три различных теоретических контекста исследований понимания: понимание в процессе усвоения информации, понимание в процессе решения задач и понимание в процессе передачи опыта. Предложена модель, в которой понимание рассматривается в качестве метакогнитивной оценки полноты информации. Обсуждается идея необходимости чувства понимания для переноса решения.

Ключевые слова: понимание; инсайт; решение задач; перенос.

Theoretical aspects of understanding research are considered in the article. Three different theoretical contexts of understanding research are covered: comprehension in the process of information assimilation, understanding in the problem solving process and understanding in the process of experience transfer. We proposed a model in which understanding is viewed as a metacognitive evaluation of the completeness of information. The idea of the understanding feelings for the solution transfer process is discussed.

Keywords: understanding; insight; problem solving; transfer.

И. М. Морозов, С. Ю. Коровкин

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

E-mail: 20448@mail.ru

E-mail: korovkin_su@list.ru

Модели понимания в решении задач

Научная статья

I. M. Morozov, S. Y. Korovkin

P. G. Demidov Yaroslavl State University

Understanding Models in Problem Solving

Scientific article

Феномен понимания не имеет устойчивого общепринятого содержания в психологии, что выражается в размытости центрального понятия и разработке с трудом сопоставимых друг с другом традиций [1]. В английском языке для описания понимания используются, как минимум, два разных термина: *comprehension* и *understanding*. Первый выступает в качестве процесса и расшифровывается как способность полностью охватить изучаемый предмет, описать его свойства и отношения, а второй описывает состояние и отражает знание о чем-то. В русском языке термин «понимание» включает в себя все указанные значения, что является основанием для его критики, как довольно абстрактного и размытого понятия. В то же время субъективное чувство понимания может играть важную роль во многих процессах, одним из которых является процесс мышления, рассматриваемый нами как процесс решения задач и проблем. Для того чтобы конкретизировать феномен пони-

мания, в данной статье мы рассмотрим его в трех разных контекстах решения задач: в процессе усвоения информации, в процессе решения задач и поиска решения, в ходе передачи опыта успешного решения. Также нами будут высказаны основные положения одной из разрабатываемых нами моделей понимания: понимание как метакогнитивная оценка полноты информации.

Понимание в процессе усвоения информации

В процессе решения задачи субъект первоначально сталкивается с текстовыми или вербальными инструкциями задачи, которые могут быть заданы как им самостоятельно, так и извне, например экспериментатором.

В данном случае под процессом понимания подразумевается вычленение информации из предъявленных условий, что позволяет субъекту сформировать определенную ограниченную репрезентацию задачи. Этот этап является первоначальным

* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ, № 17-06-00672

© Морозов И. М., 2017

© Коровкин С. Ю., 2017

в ходе решения любой задачи. В основе процессов формирования репрезентации задачи могут лежать те же процессы, что и в основе понимания любого высказывания. Наиболее успешной и разработанной моделью понимания высказываний на сегодняшний день является модель конструирования–интеграции (*Construction–Integration*) [2]. Данная теория имеет множество модификаций и реализаций в форме вычислительных моделей (см. подробнее в [3]). Долгое время в зарубежной психологии исследование текстов строилось на основе воспоминания, воспроизведения из памяти, изучалось их представление в памяти. Появление такой модели сместило имеющийся акцент с исследований припоминания текста на его понимание.

Согласно модели конструирования–интеграции в процессе чтения репрезентация задачи формируется благодаря анализу на трех уровнях:

1. Буквенный уровень — отвечает за успешность усвоения информации способность субъекта к распознаванию символов языка;

2. Пропозициональный уровень — ответствен за формирование в репрезентации отдельных утверждений или идей, представленных в тексте;

3. Уровень ситуационной модели — репрезентирует ситуацию, представленную в тексте, а также релевантные ей собственные знания субъекта.

Понимание текста достигается благодаря вычлениению всех законченных идей в тексте и репрезентации их в ситуационной модели. В некоторых случаях, может быть выстроена неверная ситуационная модель (ментальная модель) сообщения. Если высказывание, например текст задачи, подразумевает возможность существования нескольких интерпретаций, то неверная интерпретация (неверная репрезентация задачи) не приведет к успешному решению задачи, то есть будет найдено неверное решение или не будет найдено никакого решения задачи. Таким образом, понять задачу в процессе усвоения информации — значит выстроить верную исходную репрезентацию (модель) задачи для дальнейшего её решения.

Понимание в контексте решения задач

Однако субъект не всегда может сразу выстроить полностью верную репрезентацию задачи. На следующем этапе процесса поиска решения задачи субъект должен поставить цель и выстроить программу по достижению этих целей, включающую в себя ряд последовательных действий (операторов), которые должны обеспечить достижение

цели. В то же время как неверная репрезентация задачи, так и предшествующий опыт решения схожих задач (процедурализация решения) могут оказывать влияние на постановку неверной цели или использования неверных процедур решения (операторов и эвристик). Так, например, в решении комбинаторных задач, таких как «Ханойская башня», заранее известно целевое состояние и набор операторов для его достижения [4]. Для задач, известных как «инсайтные задачи», какой-то из компонентов в силу ряда причин остается неизвестен. Так, например, в задаче «9 точек» целевое состояние полностью неизвестно (известны только критерии правильного решения). В теоретических моделях решения задачи «9 точек» неконкретность целевого состояния реализуется в виде своеобразного «поиска вслепую» [5].

Принципиальным психологическим аспектом, отличающим инсайтное решение от решения по имеющемуся алгоритму, является тупик. Тупик возникает в решении задачи с неверной изначальной репрезентацией в силу невозможности применить актуальный набор операторов и эвристик. При такой постановке вопроса под инсайтом понимается преодоление тупика, или переструктурирование репрезентации. Другими словами, решить творческую задачу — значит заново понять ее на этапе усвоения информации (постановки задачи). С. Олссон в своей теории инсайта как преодоления тупика описывает три механизма, которые позволяют переструктурировать информацию: перекодирование, ослабление ограничений и разработку [6]. Остается загадкой то, под воздействием каких факторов запускаются эти процессы. Решение задачи с самого начала, то есть с этапа понимания формулировки задачи, как правило, не дает результатов в силу того, что неверная репрезентация имеет большую очевидность для решателя.

Не отрицая тот факт, что решение инсайтной или малой творческой задачи может быть найдено в результате случайных действий или случайного влияния внешней среды на переструктурирование, мы склонны считать, что преодоление тупика также может сопровождаться пониманием задачи или «проникновением в суть». Изначально термин *Einsight*, введенный В. Келером, означал вовсе не мгновенное решение задачи, а решение задачи путем понимания ситуации через схватывание ее сути в противоположность нахождению ответа методом проб и ошибок [7]. Идея проникновения в суть задачи была развита К. Дункером и сформулирована

в виде поиска основного конфликта задачи, то есть решения специальной подзадачи по поиску причины, из-за которой основная задача не решается [8].

Несмотря на то что поиск конфликта задачи может быть осуществлен сознательно, в некоторых случаях обнаружение конфликтных элементов задачи может осуществляться неосознанно [9]. Процесс поиска конфликта может осуществляться без осознания в течение времени, которое принято называть «инкубационным периодом» [10]. Однако в течение этого периода одновременно могут происходить множество взаимно не исключających друг друга процессов, таких как изменение перцептивной репрезентации, изменение связей в семантических сетях, снятие контроля, снятие эффекта серии, забывание неверных решений и т. д. Каждый из этих процессов может привести к преодолению тупика, но только детекция и осознание причины трудности решения задачи, на наш взгляд, может рассматриваться как «схватывание», то есть понимание инсайтной задачи. Таким образом, мы считаем, что в основе понимания в процессе решения задач лежит вычленение основного конфликта задачи, т. е. осознание противоречия между начальным и конечным состоянием задачи.

Понимание в процессе передачи опыта

В результате успешного решения творческой задачи, как нам кажется, должно что-то оставаться в остатке для решателя. Переживание эмоции озарения иногда рассматривается как такой остаток, позволяющий закрепить успех в памяти и вознаградить решателя за потраченные усилия [11]. Возникает достаточно сложный для психологии мышления вопрос о том, возможен ли перенос решения с задачи на задачу при решении творческих (инсайтных) задач. Попытки экспериментально исследовать эту проблему всегда натываются на ряд проблем. Во-первых, повторное решение инсайтной задачи в течение короткого промежутка времени превращает задачу из инсайтной в рутинную, но при достаточно большом промежутке времени, несмотря на узнавание, инсайтная задача становится такой же трудной. Во-вторых, перенос решения с одной инсайтной задачи на другую (структурно изоморфную), как правило, оказывается неэффективным, но при этом длительная тренировка большого массива сходных задач в целом повышает эффективность решения (что характерно, например, для игроков передачи «Что? Где? Когда?»).

Ранние исследования переноса строились под влиянием гипотезы, что субъект в процессе эксперимента перенесет структурный принцип решения по аналогии на следующую задачу, что приведет его к решению быстрее. Однако результаты этих работ показывали довольно низкий шанс такого переноса [12]. Мы предполагаем, что перенос решения осуществляется благодаря осознанию конфликта, содержащегося в задаче, т. е. противоречия между начальным и конечным состоянием задачи и способностей вербализовать этот конфликт. Впоследствии субъект формирует на основе вербализованного знания последовательный алгоритм решения или эвристику и при столкновении с новой задачей, сознательно вычленяет сходства и различия с уже имеющимися в системе знаний связками задача–решение.

Возможность улучшения успешности решения инсайтных задач с течением времени должна быть связана с имплицитным научением и развитием когнитивных навыков решения этого класса задач. Такой ответ не дает нам полной картины процесса, поскольку неясно, какой именно навык тренируется, чему учится решатель со временем. Хотелось бы обратить внимание на два аспекта этой проблемы. Во-первых, если верны наши рассуждения о необходимости детекции конфликтов, то тренируется именно процесс обнаружения потенциально противоречивых («податливых») элементов задачи. Во-вторых, задача, решенная через понимание благодаря обнаружению конфликта задачи так, что решатель может отчитаться об этом конфликте вербально, в остатке после решения имеет, кроме чувства успеха, еще и знание о том, как преодолевать затруднение в этой и сходных по структуре задачах. Другими словами, решение инсайтной задачи, решенной благодаря пониманию (сверху вниз) в отличие от задачи, решенной благодаря случайному переструктурированию (снизу вверх), может быть перенесено на сходный класс задач. Это следствие наших рассуждений может быть проверено экспериментально. Таким образом, в контексте передачи опыта понять задачу – значит знать, как ее перенести на другую задачу этого же класса. Говорить, что «задача была понята» можно только в случае, если решатель впоследствии может вербализовать знание о конфликте задачи. В этом заключается разница между пониманием и навыком: автоматизм, не вынесенный в эксплицитный план, не может быть, строго говоря, понят.

Понимание как метакогнитивная оценка полноты информации

Рассматривая процессы понимания на разных этапах решения задач, несложно видеть, что процессы их функций весьма различны. В то же время, на наш взгляд, среди всего прочего, общим для описанных процессов является субъективное переживание понимания. Мы предлагаем рассматривать понимание в качестве метакогнитивной оценки полноты информации. Субъект отвечает на вопрос: «насколько полно я владею информацией в данной ситуации?» Целью такого процесса понимания является остановка процесса поиска решений. Однако стоит сказать, что субъект в ходе решения задачи не сразу прибегает к использованию данной метаоценки. Мы считаем, что она активируется в случае, если сенсорные системы сообщают противоречивую информацию или в условиях задачи обнаруживается противоречие. В данном случае понимание как метакогнитивная оценка относится к категории аутоноэтических мета-оценок [13], она связана с оценкой собственных представлений вне зависимости от физического присутствия или отсутствия объекта понимания. Сталкиваясь с незнакомой задачей, при условии обнаружения в ней противоречия, субъект способен оценить собственные способности и знания, которые можно было бы применить для решения, что приводит к различным критериям понимания внутри одной задачи между людьми. Мы считаем, что именно индивидуальная разница в оценке собственных способностей делает невозможным выработку единого стандарта или критерия для того, чтобы гарантировать, что при обучении одного субъекта другим произошло полное понимание, поэтому даже при существовании отдельного механизма переноса успешного решения в межсубъектном взаимодействии перенос всегда будет неполным. Таким образом, понимание можно рассматривать как метаэвристику, позволяющую избежать поиска решения задачи вслепую.

Заключение. Таким образом, мы приходим к необходимости более четкого разграничения термина «понимание» в зависимости от этапа в процессе решения задач. Когда мы говорим о столь обширном феномене, нам всегда следует указывать его контекст. Рассмотрение функций понимания открывает перед психологией мышления новый вопрос: происходит ли перенос понятого решения инсайтных задач? Понимание может рассматриваться как метакогнитивная оценка полноты знания

у решателя, что может быть использовано как метаэвристика при решении сходного класса задач.

Ссылки

1. Знаков В. В. Психология понимания мира человека. М.: ИПРАН, 2016. 488 с.
2. Kintsch W., Welsch D. M. The construction-integration model: A framework for studying memory for text // *Relating theory and data*. NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, 1991. P. 367–385.
3. Коровкин С. Ю., Морозов И. М. Проблема понимания при передаче опыта // *Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта*. М.: ИП РАН, 2016. С. 116–143.
4. Ньюэлл А., Шоу Дж. К., Саймон Г. А. Процессы творческого мышления // *Психология мышления*. М.: Прогресс, 1965. С. 500–530.
5. MacGregor J. N., Ormerod T. C., Chronicle E. P. Information processing and insight: a process model of performance on the nine-dot and related problems // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2001. Vol. 27, № 1. P. 176–201.
6. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // *Advances in the psychology of thinking*. 1992. Vol. 1. P. 1–44.
7. Кёлер В. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. М.: Издательство Коммунистической Академии, 1930. 206 с.
8. Дункер К. Психология продуктивного (творческого) мышления // *Психология мышления*. М.: Прогресс, 1965. С. 86–234.
9. Коровкин С. Ю., Савинова А. Д. Детекция противоречий в процессе решения инсайтных задач // *Седьмая международная конференция по когнитивной науке: тезисы докладов*. Калининград, 2016. С. 341–342.
10. Валуева Е. А., Ушаков Д. В. Инсайт и инкубация в мышлении: роль процессов осознания // *Сибирский психологический журнал*. 2017. № 63. С. 19–35.
11. Aha! experiences leave a mark: Facilitated recall of insight solution / A. H. Danek [et al] // *Psychological Research*. 2013. Vol. 77, № 5. P. 659–669.
12. Спиридонов В. Ф., Логинов Н. И. Феномен переноса в решении мыслительных задач // *Избранные разделы психологии научения*. М.: Дело, 2017. С. 277–303.
13. Metcalfe J., Son L. K. Anoctic, noetic, and auto-noetic metacognition // *The foundations of metacognition*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2012. P. 289–301.