

## СИСТЕМА ГРАФИЧЕСКИХ ФОРМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПОНИМАНИЯ ЗАДАЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Е.В. Годлевская<sup>1</sup>, В.В. Лихолетов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Челябинский институт развития профессионального образования, г. Челябинск

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Рассматривается актуальная проблема диагностики уровня понимания обучающимися задачей информации. Установлено, что разработанные ранее критерии понимания словесного материала недостаточны при изучении большинства технических дисциплин в силу использования в них искусственных языков высокой степени абстрактности, требующих расширения диагностических критериев понимания. Понимание характеризуется как процесс извлечения смыслов и связывается с опытом субъекта познания, который, в свою очередь, является инструментом, формирующим образ реальности. Описана система оппозиционных шкал, позволяющих отслеживать особенности понимания обучающимся задачей информации. Подчеркивается важность системного подхода, позволяющего видеть задачу информацию в иерархической структуре и в развитии во времени.

Представлено описание диагностического инструментария, позволяющего установить уровень понимания обучающимся проблемной ситуации, а также облегчить процесс понимания за счет построения алгоритма этой деятельности психолого-педагогическими средствами. Обсуждается системная модель графического представления информации и ее роль в процессах обучения.

*Ключевые слова:* смысл, восприятие, системное понимание, критерии понимания, мыслительная задача, абстрактное мышление, чувственный опыт.

Быстрое развитие в конце XX века техники и технологий, инструментов исследования, и, вместе с тем, отставание темпов разработки новых способов обработки и обобщения (свертывания) информации привели к серьезной проблеме, которая, по мнению Ф.И. Гиренок, определяется как «проблема неизвлечённых смыслов», характеризующейся тем, что «скорость смены событий так велика, что не оставляет возможности для извлечения смыслов... людям приходится жить в режиме ... неизвлечённых смыслов». В связи с вышеизложенным приводится и оригинальная трактовка ключевого понятия: «Смысл – это след, оставляемый на человеке сцеплением поверхности и изнанки жизненного мира. Если это сцепление произошло, то на одной стороне жизненного мира появляются предметы, а на другой стороне – смыслы. И без мерцания этих смыслов непонятна логика жизни, структура повседневности, то есть не суждение является первичным отношением в жизненном мире, а восприятие. Потому что восприятие здесь является смысловым, а не предметным» (Гиренок, 1999, с. 74–75).

В развитие процитированного отметим, что именно система извлечённых смыслов составляет индивидуальный опыт субъекта познания. В свою очередь, такой опыт является тем инструментом, который формирует образ реальности. При самостоятельном извлечении смыслов из объективной реальности у человека идет не только количественный прирост опыта, но и изменение его качественных характеристик. Одной из них является степень абстрактности смысловых моделей, простираваемых человеком в процессе познания мира.

Таким образом, опыт субъекта познания можно представить в виде иерархической совокупности моделей реального мира, различающихся по степени их абстрактности. Механизм образования подобной метамоделей заложен в системе формирования внутреннего знаково-смыслового пространства человека. Действительно, воспринимающее сознание на первом уровне осваивает знаки-образы, придавая им конкретно чувственные личные смыслы. На втором этапе происходит присвоение

этим смыслам определенных знаков-имён, имеющих как личный (индивидуальный) смысл, так и интерсубъективное значение. Этот этап можно определить как «кодирующий», поскольку степень абстракции знаков-имён выше, нежели знаков-образов. На третьем уровне формируются знаки-символы, которые опираются на нижележащие уровни знаково-смыслового пространства, имеющие интерсубъективное значение как описание и индивидуальный смысл. Знаки-символы при этом обретают самый высокий уровень абстракции.

Если в процессе игровой, учебной или трудовой деятельности субъект познания не в состоянии перевести чувственное восприятие на структурный язык посредством кодирующих механизмов, то имеются все основания вести речь о неизвлеченном смысле. В практике образования нерешенность проблемы неизвлеченных смыслов привела к подмене понимания знанием и вызвала необходимость разработки инструментария, который помог бы педагогам не только выявить, на каком этапе отсутствует понимание, но и оказать помощь обучающимся в самом процессе понимания.

Известно, что разработка диагностического аппарата понимания началась одновременно с первыми исследованиями этого феномена (Блонский, 1935; Рубинштейн, 1940). Первые попытки теоретически обобщить критерии понимания были предприняты А.А. Смирновым и Н.А. Менчинской (1962). Проведённые исследования позволили выделить в качестве критериев понимания словесного материала умение характеризовать словами то, что осмысливалось: словесное воспроизведение, близкое к подлиннику; передача текста своими словами; передача его в обобщенной форме; указание на идею текста.

Для описываемого в настоящей публикации исследования недостаточность в обобщении проблемы понимания вызвана использованием при изучении большинства технических дисциплин существующей совокупности искусственных языков высокой степени абстрактности, требующих расширения диагностических критериев понимания.

Исторический анализ этапов, пройденных человечеством в процессе понимания окружающей действительности, позволил Б.Л. Злотину и А.В. Зусман (1991) выделить важные классификационные характеристики феноменологии понимания: 1) понимание по-

луинтуитивное; 2) понимание с возможностью создания умозрительных гипотез, объясняющих непонятное; 3) понимание через формальную логику; 4) научное понимание; 5) системное понимание.

Опираясь на логику общего биогенетического закона Геккеля – Мюллера (Мюллер, 1940), согласно которому каждое живое существо в своем индивидуальном развитии (онтогенезе) повторяет в известной степени формы, пройденные его предками или его видом (филогенезе), естественно предположить, что индивид, столкнувшийся с необходимостью решить любую мыслительную задачу, в процессе понимания проходит такие же стадии, что ранее «проходили» все предшествующие поколения.

В общепсихологической теории деятельности задача определяется как цель, заданная в определенных условиях (Леонтьев, 1972). При этом любая мыслительная задача всегда имеет объективную (предметную) и субъективную (психологическую) составляющие (Петухов, 1998). Эти положения являются бесспорными во всех сформировавшихся позднее направлениях психологии и педагогики.

Объективное пространство задачи включает в себя два не зависящие от субъекта понятия (компонента): требование и условие, которые подаются, как правило, в знаковой форме с высокой степенью абстрактности, которую субъект должен принять как факт. Именно в этой ситуации рождается психологическая проблема перевода объективной структуры задачи в субъективную. Её суть состоит в том, что в процессе такого перевода требование должно стать для субъекта целью – лишь через целеполагание осуществляется «присвоение» задачи, т. е. именно в таком случае начинается собственно процесс понимания.

Условия в субъективном психологическом пространстве становятся средствами решения задачи. Эти средства субъект может просто присвоить (используя заданные условия) или же может создать их самостоятельно. Таким образом, в процессе перевода объективной структуры задачи в психологическую (субъективную) нетрудно увидеть две операции:

1) операция целеобразования (являющейся необходимым условием самого осуществления процесса решения задач);

2) операция создания средств решения задач (в буквальном смысле она является собой собственно процесс решения задачи).

Среди изучающих проблему понимания в обучении распространено мнение, что в основе перехода объективных составляющих задачи в субъективные лежит интерпретация знаков и знаковых систем. Как следствие, считается, что проверять уровни понимания обучающихся следует с помощью воспроизводимости у объектов реальной действительности их действительных функций и связей при помощи различных по степени абстрактности знаковых систем. Так, Г.П. Щедровицкий (2005, с. 220) определяет понимание как смысловую организацию знаковой формы, осуществляющуюся в ходе соотнесения элементов текста с объектно-операциональными элементами ситуации, и как структурирование плоскостей содержания соответственно смысловой структуре текста.

Действительно, любая интерпретация начинается с догадки, предположения или гипотезы, основанных на жизненном опыте. Если решатель на этом этапе может осуществить перевод знаковой информации из абстрактной формы в более конкретную, то можно сделать вывод о наличии понимания задачи. Однако в целом трудность диагностики понимания связана с субъективностью этого процесса: каждый человек воспринимает, интерпретирует и осмысливает информацию по-своему, в зависимости от своего витагенного опыта и особенностей мышления.

Действительно, суть понимания сводится к выявлению и анализу цепочек и сетей причинно-следственных связей и поиск либо «конструирование» механизмов, реализующих эти связи (Злотин, 1991). Обычно, в процессе изучения субъектом какой-либо области знаний, происходит все более глубокое её понимание им. Увеличивается количество факторов, принимаемых им в расчет, кроме того, возрастает и число причинно-следственных связей и механизмов, знание условий, при которых эти связи и механизмы работают или меняются.

Разработка диагностического инструментария уровня понимания неизбежно требует определения характеристик крайних полюсов биполярной шкалы «системное понимание / полное непонимание». Кроме того, требуется разбиение внутреннего континуума этой шкалы на интервалы, ограниченные упомянутыми выше точками-отметками: понимание полуинтуитивное; понимание с возможностью создания умозрительных гипотез; понимание

посредством операций формальной логики; научное понимание.

Категория «системное понимание», на наш взгляд, связана известной многоуровневостью, основанной на учете общих и локальных закономерностей и механизмов, понимании того, как они следуют друг из друга, а также как влияют друг на друга (Злотин, 1991). При системном понимании субъект познания может вербализовать понятий им смысл, пользуясь различными знаковыми системами абстракции..

Системное познание начинается с фиксации субъектом прежде всего двух моментов: самого объекта познания и его операционального (деятельного) аспекта. При этом субъект познания отвечает на следующие вопросы:

1. Откуда возник объект?
2. Каким образом объект устроен?
3. Зачем нужен объект (кому и когда)?
4. Что такое этот объект?

Устройство объекта и действия субъекта уже заранее соотнесены в устройстве знаков. Всякая знаковая форма имеет двойное содержание: во-первых – операционально-действенное, во-вторых – объектное. При этом она обеспечивает согласованность того и другого, а также соразмерность действий с объектом и объекта с действием (Щедровицкий, 2004).

Другой аспект представления системного понимания как системы требует представить её, во-первых, в терминах определенного языка и в определенной графике, в определенных схематизмах, и во-вторых – в определенных понятиях.

Таким образом, понимание любой информации (в том числе и задачной) всегда связано с предварительным анализом, протекающим по следующей цепочке-схеме: 1) выявление действия-операции (функции); 2) выявление объекта; 3) выявление существенных свойств объекта; 4) выявление внутренней структуры объекта; 5) выявление внешней структуры объекта; 6) представление функций и/или объекта с помощью понятийного аппарата, в которых они существуют; 7) выражение объекта и его функций в системе абстракций (на искусственном языке).

Как известно, в процессе понимания происходит соединение чувственных образов с мыслительными понятиями, сопровождающееся переводом с одного языка на другой, из внутренней речи в речь внешнюю или наоборот. Для осуществления акта понимания

субъект познания связывает область непонимания с известными формами, частью которых это непонятное является, и с теми понятиями, которые могут составить целое с этим непонятным.

В соответствии с вышеизложенным, субъект познания, находящийся на уровне непонимания, не может связать чувственные образы с мыслительными понятиями. Вследствие этого он испытывает трудности в выделении объекта, его функций, существенных свойств и структуры, в представлении объективной составляющей задачи в знаковой форме и форме понятийного аппарата науки.

В процессе полуинтуитивного понимания субъект познания прорабатывает вневременные моментальные связи между целостными образами и целостными понятиями. В этом случае отсутствует синтез всех связей единого, связей между целым и его частями. При этом частями выступают субъекты и объекты, целым – их тождество. Онтологическое понимание связывает единое со многим посредством знаковых систем и языка (Артемьев 2014). Именно поэтому полуинтуитивно понимающий задачу обучающийся не может вербализовать и построить логические цепи между частями ее объективной составляющей.

Понимание посредством применения формальной логики связано с отвлечением от сути содержания объективной составляющей задачи и выделением общего способа связи

частей содержания. Субъект познания вербализует требования и условия на уровне знаний, используя один из вариантов графического представления информации (как правило, с более или менее высокой степенью абстракции). Однако при этом представить суть содержания в знаково-символической форме, имеющей минимальную степень абстракции, он все-таки не может.

В процессе научного понимания обучающийся связывает чувственные образы с мыслительными понятиями с помощью гипотез и теорий, выраженных в системе абстракций понятийного аппарата науки. Для него не составляет труда перевести части объективной составляющей задачи из одной знаковой системы в другие (часто различающиеся по степени абстрактности).

На наш взгляд, использование такого рода диагностической шкалы в процессе профессионального обучения позволяет достоверно определить стадию понимания, на которой находится тот или иной обучающийся.

Для рассмотрения роли системы графических форм представления информации (СГФПИ) в процессе перевода объективных составляющих задачи в субъективные, по нашему мнению, требуется связать оппозиционные шкалы «понимание задачи / непонимание задачи» и «отсутствие витагенного опыта / наличие витагенного опыта» (см. рисунок). Под витагенным опытом понимается ставшая



Вариативность системы графических форм представления информации при переводе объективных составляющих задачи в субъективные

достоянием личности информацию, которая отложилась в резервах долговременной памяти и находится в состоянии постоянной готовности к актуализации в адекватных ситуациях (Белкин, 2003). Эта информация представляет собой сплав мыслей, чувств, поступков, «прожитых» человеком, имеющих для него самодостаточную ценность. Значимыми для оценки при решении задач граничными значениями шкалы витагенного опыта могут выступать средства, которые имеются либо не имеются в личном опыте субъекта.

При рассмотрении пространства первой области (пространство репродуктивных задач), где субъект (решатель), осуществляя процесс понимания задачи (через перекодирование знаковых систем), опирается на свой витагенный опыт, структурными составляющими которого являются денотаты слов и образов, а также деятельностные коннотации. Причем все эти структурные составляющие имеют более низкую степень абстракции, так как объект в прошлом уже совершал с этими знаковыми системами деятельность. Решателю в этом случае необходимо лишь найти в своем жизненном опыте известные ему средства решения. Трудности у решателя наступают при отсутствии в его опыте хотя бы одной денотаты (образной или словесной) или коннотации, которые могли бы стать его средствами или целями (область 2). Этот недостаток можно ликвидировать с помощью перевода знаковых абстрактных систем, условий и требований задачи в систему графических форм представления информации с более низкой степенью абстракции.

В случае, когда средства в опыте решателя имеются, но понимание задачи не наступает, ему необходимо осуществить самостоятельное структурирование этих средств в виде СГФПИ (область 3).

Четвертая область относится к задачам на доказательство. Так как результат здесь заранее известен, надо лишь совершить шаги по доказательству этого результата. В этом случае СГФПИ позволяет простроить алгоритм достижения данной цели.

Таким образом, использование системы графических форм представления информации (СГФПИ) в ходе решения мыслительных задач в системе образования позволяет: 1) диагностировать процесс понимания; 2) облегчать процесс понимания; 3) расширять и обогащать непосредственный, чувственный опыт

решателя (обучающегося); 4) простраивать алгоритмы мыслительной деятельности обучающихся, создавать условия для их перехода от конкретно чувственного созерцания через абстрактное мышление к осуществлению планирования практических действий.

#### Литература

1. Артемьев, Т.М. Понимание как синтез интуиции и рефлексии / Т.М. Артемьев // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 2. – <http://www.science-education.ru/116-12370> (дата обращения: 12.03.2014).
2. Белкин, А.С. Витагенное образование: многомерно-голографический подход: технология XXI века / А.С. Белкин, Н.К. Жукова. – Екатеринбург, 2001. – 108 с.
3. Блонский, П.П. Память и мышление / П.П. Блонский. – М.-Л.: Соцгиз, 1935. – 214 с.
4. Вопросы психологии обучения труду: сб. ст. / под ред. А.А. Смирнова. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 259 с.
5. Гуренок, Ф.И. Археология события / Ф.И. Гуренок // *Событие и смысл. Синергетический опыт языка* / под ред. Л.П. Киященко, П.Д. Тищенко. – М.: ИФ РАН, 1999. – С. 67–87.
6. Злотин, Б. Эволюция нелинейных систем / Б. Злотин, А. Зусман. – [http://www.ideationtriz.com/ZZLab/Book/Nonlinear%20systems%20evolution\\_1.pdf](http://www.ideationtriz.com/ZZLab/Book/Nonlinear%20systems%20evolution_1.pdf) (дата обращения: 05.07.2014).
7. Леонтьев, А.Н. Проблемы развития психики / А.Н. Леонтьев. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – 575 с.
8. Менчинская, Н.А. Понимание / Н.А. Менчинская // *Психология: учеб. для пединститутов* / под ред. А.А. Смирнова, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Б.М. Теплова. – М.: Учпедгиз, 1962. – 263 с.
9. Мюллер, Ф. Основной биогенетический закон / Ф. Мюллер, Э. Геккель. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 297 с.
10. Петухов, В.В. Курс лекций «Общая психология» 1997–1998 гг. / В.В. Петухов. – <http://univertv.ru/video/psihologiya> (дата обращения: 14.09.2014).
11. Путеводитель по основным понятиям и схемам методологии организации, руководства и управления: Хрестоматия по работам Г.П. Щедровицкого / сост. А.П. Зинченко. – М.: Дело, 2004. – 208 с.
12. Рубинштейн, С.Л. Мысли о психологии / С.Л. Рубинштейн // *Ученые записки ЛГПИ им. А.И. Герцена*. – Л., 1940. – Т. 34. – С. 5–14.
13. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – М.: Учпедгиз, 1940. – 596 с.
14. Щедровицкий, Г.П. Знак и деятельность / Г.П. Щедровицкий. – Кн. I: Структура знака: смыслы, значения, знания (14 лекций 1971 г.). – М., 2005. – 463 с.

**Годлевская Елена Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры развития образовательных систем, Челябинский институт развития профессионального образования (Челябинск), [elengodl@ya.ru](mailto:elengodl@ya.ru)

**Лихолетов Валерий Владимирович**, кандидат технических наук, доктор педагогических наук, профессор кафедры экономики и экономической безопасности, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), [likholetov@yandex.ru](mailto:likholetov@yandex.ru)

*Поступила в редакцию 1 декабря 2015 г.*

---

DOI: 10.14529/psy160112

## A SYSTEM OF GRAPHIC FORMS OF REPRESENTATION IN SOLVING THE PROBLEM OF UNDERSTANDING THE TASK INFORMATION

*E.V. Godlevskaya*<sup>1</sup>, [elengodl@ya.ru](mailto:elengodl@ya.ru)

*V.V. Likholetov*<sup>2</sup>, [likholetov@yandex.ru](mailto:likholetov@yandex.ru)

<sup>1</sup> *Chelyabinsk Institute of Development of Professional Education, Chelyabinsk, Russian Federation*

<sup>2</sup> *South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation*

As the title implies the article describes the topical problem of diagnostics of learners' understanding level of the task information in the studying technical subjects. It is revealed that the previously developed criteria for understanding verbal material is insufficient for studying the most engineering disciplines and it is required the expansion of the diagnostic criteria of understanding. It is connected with using the artificial abstract languages. The understanding is characterized as the process of extracting the meanings and associated with the experience of the subject of cognition, which in turn is a tool for shaping the image of reality. Relying on the axiom that self-extracting meanings from objective reality gives man not only a quantitative increase, but the change of its qualitative characteristics, projected opposition scale that allows you to track how the learner understands the task information. It should be stressed the importance of a systematic approach that allows you to see task information in a hierarchical structure and development in time. This gives you the ability to transfer objective components of subjective task based on the experience of the subject of cognition.

It is described the diagnostic toolkit, which allows to identify the level of understanding the problems by the students and to make easier the process of understanding due to making the algorithm of this activity with psychological and pedagogical instruments. We discuss the system model of the graphical representation of information and its role in educational process.

*Keywords: meaning, perception, system understanding, criteria of understanding, cognitive task, abstract thinking, sensory experience.*

### References

1. Artem'ev T.M. *Ponimanie kak sintez intuitsii i refleksii* [Understanding as the Synthesis of Intuition and Reflection]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], 2014, no. 2. Available at: <http://www.science-education.ru/116-12370> (accessed 12.03.2014).
2. Belkin A.S., Zhukova N.K. *Vitagennoe obrazovanie: mnogomerno-golograficheskiy podkhod: tekhnologiya XXI veka* [Vitagene education: multidimensional, holographic approach: the technology of the XXI century]. Ekaterinburg, 2001. 108 p.
3. Blonskiy P.P. *Pamyat' i myshlenie* [Memory and Thinking]. Moscow–Leningrad, Sotsekgiz Publ., 1935. 214 p.
4. Smirnova A.A. (Ed.) *Voprosy psikhologii obucheniya trudu* [Questions of Psychology Training Work]. Moscow, APN RSFSR Publ., 1962. 259 p.
5. Girenok F.I., Kiyashchenko L.P. (Ed.), Tishchenko P.D. (Ed.) *Arkheologiya sobytiya* [Archaeology Events]. *Sobytie i smysl. Sinergeticheskiy opyt yazyka* [Event and Meaning. Synergetic Experience Language]. Moscow, IF RAN Publ., 1999, pp. 67–87.
6. Zlotin B., Zusman A. *Evolyutsiya nelineynykh sistem* [Evolution of Nonlinear Systems]. Available at: [http://www.ideationtriz.com/ZZLab/Book/Nonlinear%20systems%20evolution\\_1.pdf](http://www.ideationtriz.com/ZZLab/Book/Nonlinear%20systems%20evolution_1.pdf) (accessed 05.07.2014).

7. Leont'ev A.N. *Problemy razvitiya psikhiki* [Problems of Development of the Mind]. Moscow, MGU Publ., 1972. 575 p.
8. Menchinskaya N.A., Smirnov A.A. (Ed.), Leont'ev A.N., Rubinshteyn S.L., Teplov B.M. *Ponimanie* [Understanding]. *Psikhologiya* [Psychology]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1962. 263 p.
9. Myuller F., Gekkel' E. *Osnovnoy biogeneticheskiy zakon* [Basic Biogenetic Law]. Moscow–Leningrad, AN SSSR Publ., 1940. 297 p.
10. Petukhov V.V. *Kurs lektsiy "Obshchaya psikhologiya"* [The Course of Lectures "General Psychology"]. Available at: <http://univertv.ru/video/psihologiya> (accessed 14.09.2014)
11. Zinchenko A.P. *Putevoditel' po osnovnym ponyatiyam i skhemam metodologii organizatsii, rukovodstva i upravleniya: Khrestomatiya po rabotam G.P. Shchedrovitskogo* [Review of the Basic Concepts and Methodology of the Organization, Direction and Management: Readings on the works of G.P. Shchedrovitsky]. Moscow, Delo Publ., 2004. 208 p.
12. Rubinshteyn S.L. *Mysli o psikhologii* [Thoughts of Psychology]. *Uchenye zapiski LGPI im. A.I. Gertsena* [Scholarly Notes of Leningrad State Pedagogical Institute named after A.I. Gertsen]. Leningrad, 1940, vol. 34, pp. 5–14.
13. Rubinshteyn S.L. *Osnovy obshchey psikhologii* [Fundamentals of General Psychology]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1940. 596 p.
14. Shchedrovitskiy G.P. *Znak i deyatel'nost'* [Sign and Action]. *Struktura znaka: smysly, znacheniya, znaniya* [The Structure of the Sign: Meanings, Values, Knowledge]. Moscow, 2005. 463 p.

*Received 1 December 2015*

---

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Годлевская, Е.В. Система графических форм представления информации в решении проблемы понимания задачной информации / Е.В. Годлевская, В.В. Лихолетов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Психология». – 2016. – Т. 9, № 1. – С. 109–115. DOI: 10.14529/psy160112

#### FOR CITATION

Godlevskaya E.V., Likholeto V.V. A System of Graphic Forms of Representation in Solving the Problem of Understanding the Task Information. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Psychology*. 2016, vol. 9, no. 1, pp. 109–115. (in Russ.). DOI: 10.14529/psy160112

---