



## Анализ когнитивности в науке и образовании

*В статье рассмотрено развитие и применение когнитивности в науке и образовании. Анализируется понятие когнитивности и когнитивистики. Рассмотрены методы когнитивной психологии как основа для информационных методов анализа. Рассмотрен когнитивный стиль, как форма организации познавательной деятельности.*

*Ключевые слова: философия, информация, когнитивные модели, когнитивность, информационные единицы, моделирование*

R. G. Bolbakov

## Analysis of cognition in science and education

*The article discusses the development and application of cognition in science and education. The notion of cognitive and cognitive science. The methods of cognitive psychology as a basis for information analysis methods. Considered cognitive style, as a form of cognitive activity.*

*Keywords: philosophy, information, cognitive models, cognitive, information units, modeling*

### Введение

**В** настоящее время широко развиваются методы познания на основе формальных подходов сочетающих математические методы и информационные технологии. В теории информационных процессов и систем термин «когнитивность» используется в широком смысле, как «акт познания» в частности, обозначая меру приращения знания. Извлечение и применение контекстных знаний опирается на понятия лингвистической и логической семантики, определяющие смысловую сторону языка слов, логических знаков и словосочетаний. Точное и быстрое восприятие, постижение и усвоение входящей информации во всех сферах жизни человека во многом зависит от формы ее подачи. Это определяет необходимость многоаспектного анализа когнитивности [1].

### Когнитивность и когнитивистика

Когнитивность [2] (лат. *cognitio* – «познание, изучение, осознание») – термин, используемый в нескольких, значительно отличающихся друг от друга контекстах, обозначающий способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. Когнитивность в узком смысле – способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. В широком смысле это акт познания [3].

В психологии это понятие ссылается на психические процессы личности и на изучение и понимание так называемых «психических состояний» (т.е. убеждений, желаний и намерений) в терминах обработки информации. Особенно часто этот термин употребляется в контексте

изучения так называемого «контекстного знания» (т.е. абстрактизации и конкретизации), а также в тех областях, где рассматриваются такие понятия, как знание, умение или обучение.

В контексте познания термин «когнитивность» может быть интерпретирован в культурно–социальном смысле как обозначающий появление и «становление» знания и концепций, связанных с этим знанием, выражающих себя как в мысли, так и в действии.

В области исследования когнитивности выделяется направление когнитивистика [4]. Когнитивистика (лат. *cognitio* – познание) – междисциплинарное научное направление, объединяющее теорию познания, когнитивную психологию, нейрофизиологию, когнитивную лингвистику и теорию искусственного интеллекта.

В когнитивистике совместно используются компьютерные модели, взятые из теории искусственного интеллекта и экспериментальные методы, взятые из психологии и физиологии высшей нервной деятельности, для разработки точных теорий работы человеческого мозга. Ключевым техническим достижением, сделавшим когнитивистику возможной, стали новые методы сканирования мозга. Томография и другие методы впервые позволили заглянуть внутрь мозга и получить прямые, а не косвенные данные о его работе.

Наблюдаемый сейчас прогресс в когнитивистике, как полагают ученые, позволит «разгадать загадку разума», т.е. описать и объяснить процессы в мозгу человека, ответственные за

высшую нервную деятельность. Это позволит создать системы так называемого сильного искусственного интеллекта, который будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, свободному общению с человеком.

Когнитивная психология — раздел психологии, изучающий когнитивные, т.е. познавательные процессы человеческого сознания. Исследования в этой области обычно связаны с вопросами памяти, внимания, чувств, представления информации, логического мышления, воображения, способности к принятию решений. Когнитивные способности человека, в информационных единицах, не очень велики и по экспериментальным данным В. М. Лившица составляют 120 бит / чел. час. Самообучение это лишь одна из многих частей когнитивных способностей человека. Когнитивный процесс подчиняется гносеологическому принципу А. Н. Колмогорова и имеет волновую форму в нелинейных средах.

Многие положения когнитивной психологии лежат в основе современной психолингвистики, возникшей под влиянием информационного подхода. Когнитивная психология во многом основывается на аналогии между преобразованием информации в компьютерной системе и осуществлением познавательных процессов у человека. Так были выделены многочисленные структурные составляющие (блоки) познавательных и исполнительных процессов, прежде всего памяти [5, 6].

Наибольшее распространение получил вычислительный вариант, где психика представляется в виде устройства с фиксированной способностью к преобразованию сигналов. Здесь главная роль отводится внутренним когнитивным схемам и активности организма в процессе познания. Представим действия, которые выполняет компьютер: получение, манипуляции с символами, сохранение в памяти элементов информации, извлечение их из памяти и т. д. Не побуждает ли это предположить, что познавательные процессы реальны, «что их можно исследовать и даже, может быть, понять» (У. Найссер) [7]. В этом случае когнитивная система человека рассматривается как система, имеющая устройства ввода, хранения, вывода информации с учетом ее пропускной способности. Представители Когнитивной психологии: Джордж Миллер, Джером Брунер, Ульрик Найссер.

Современная когнитивная психология состоит из многих разделов: восприятие, распознавание образов, внимание, память, воображение, речь, психология развития, мышление и принятие решения, в целом естественный интеллект и отчасти искусственный интеллект. Модели познавательных процессов позволяют по новому взглянуть на сущность психической

жизни человека. «Когнитивная, или иначе познавательная, активность — это активность, связанная с приобретением, организацией и использованием знания. Такая активность характерна для всех живых существ, и в особенности для человека. По этой причине исследование познавательной активности составляет часть психологии» [7].

С расширением предметной области исследований когнитивной психологии обнаружилась ограниченность информационного подхода, особенно при анализе речевой деятельности, мышления, долговременной памяти и структуры интеллекта. Это обусловлено сложностью моделей и трудностью в оценке сложности этих моделей [8]. Поэтому когнитивисты начали обращаться к генетической психологии [9] (Ж. Пиаже), культурно-исторической психологии [10] (Л. С. Выготский и др.). С другой стороны, разработанная ими методическая база экспериментальных исследований привлекла внимание многих европейских, в том числе российских ученых, которые адаптировали ее для развития своих традиций (микроструктурный и микродинамический анализ, микрогенетический метод). (А. И. Назаров.)

Исследования когнитивной психологии охватывают как сознательные, так и бессознательные процессы психики, при этом и те и другие трактуются как различные способы переработки информации. Когнитивная психология имеет в своей основе ряд аксиоматических предпосылок (Хабер, 1964): представление о поэтапной переработке информации, т.е. о том, что стимулы внешнего мира проходят внутри психики через ряд последовательных преобразований.

Ограниченность способности человека осваивать новую информацию заставляет искать наиболее эффективные и адекватные способы работы с ней. Эти стратегии моделируют когнитивные психологи. Вводится постулат о кодировании информации в психике. Данный постулат фиксирует предположение о том, что физический мир отражается в психике в особой форме, которую нельзя свести к свойствам стимуляции. Вариантом когнитивной психологии, завоевывающим все большую популярность в последние годы, является теория уровней переработки информации [11]. В настоящее время когнитивная психология все еще находится в стадии становления, но уже стала одним из самых влиятельных направлений мировой психологической мысли.

Изучение типов психических процессов, называемых когнитивными (собственно когнитивные процессы) находится под серьезным влиянием тех исследований, которые успешно использовали парадигму «когнитивности» в прошлом. Понятие «когнитивные процессы» часто применяли к таким процессам как па-

мять, внимание, восприятие, действие, принятие решений и воображение. Эмоции традиционно не относят к когнитивным процессам. Вышеприведенное деление теперь считается во многом искусственным, проводятся исследования, изучающие когнитивную составляющую эмоций. Наряду с этим часто также личностные способности к «осознанию» стратегий и методов когнитивности, известные как «метакогнитивность».

Эмпирические исследования когнитивности обычно пользуются научной методологией и количественным методом, иногда включают также построение моделей какого-то отдельного типа поведения [12].

Хотя практически никто не отрицает, что природа когнитивных процессов управляется мозгом, теория когнитивности далеко не всегда рассматривает эти процессы в их связи с мозговой деятельностью или какими-либо иными биологическими проявлениями. Теория когнитивности часто описывает поведение индивида в терминах информационного потока или функционирования. Сравнительно недавние исследования в таких областях, как когнитология и нейропсихология, стремятся перешагнуть этот пробел между информационными и биологическими процессами, используя парадигмы когнитивности для понимания того, каким именно образом человеческий мозг осуществляет функции переработки информации, а также каким образом системы, занимающиеся переработкой информации, могут имитировать когнитивные процессы.

Теоретическую школу, изучающую мышление с позиции когнитивности, обычно называют «школой когнитивизма» (англ. *cognitivism*). Огромный успех когнитивного подхода может объясняться, прежде всего, его превалированием как фундаментального в современной психологии.

В настоящее время широко применяют методы когнитивной онтологии. На уровне индивидуального живого существа, вопросы онтологии хоть и изучаются различными дисциплинами, но здесь объединяются в один подтип дисциплин — когнитивную онтологию, что, во многом, противоречит предыдущему, лингвистически-зависимому подходу к онтологии.

На уровне индивидуального сознания, неожиданно возникающая поведенческая реакция, «всплывающая» из-под сознания, может служить толчком к формированию нового «понятия», идеи, ведущей к «знанию». Простое объяснение этому заключается в том, что живые существа стремятся сохранить свое внимание к чему-либо, стараясь избежать прерывания и отвлечения на каждом из уровней восприятия. Такого рода когнитивной специализации примером может служить неспособность взрослых человеческих особей улавливать на слух отли-

чия языков, в которые они не были погружены с молодости [10].

В теории процессов и систем термин «когнитивная онтология» может использоваться как база знаний, формирующаяся из семантических признаков и зависимостей. В реальных эмпирических представлениях когнитивная онтология отражается в роли базы знаний в экспертных системах и создания искусственного интеллекта в качестве разработки нейронных сетей, которые имеют место в медицине, образовании и т.д. Когнитивная онтология отражается в когнитивной семантике, как технология создания семантических зависимостей и связей, описывающих процесс или метод.

### *Когнитивный стиль*

Когнитивный стиль, англ. *Cognitive style* (от лат. *cognitio* — знание и греч. *stylos* — букв. стержень для письма) — термин, используемый в когнитивной психологии для обозначения устойчивых характеристик того, как различные люди думают, воспринимают и запоминают информацию или предпочтительный для них способ решения проблем.

Когнитивный стиль обычно отличают от когнитивной способности или уровня — последний измеряется так называемыми тестами интеллекта (*intelligence tests*). До сих пор существуют разногласия по поводу значения термина «когнитивный стиль». Тем не менее, термин «когнитивный стиль» широко используется, в особенности, в прикладной психологии (бизнес, а также педагогическая психология, где у термина когнитивный стиль имеется синоним — «стиль обучения»).

Чаще всего в литературе рассматривается около 10–15 когнитивных стилей [14, 15]. При этом отмечается, что многие из них очевидно коррелируют друг с другом, и различие в терминологии обусловлено подходами различных авторов. Большинство этих подходов используют дихотомический анализ [16] и оппозиционные переменные [17, 18]. Однако по существу в этих исследованиях используют информационные единицы [19]. Одной из основных парадигм когнитологии [20] является реализация и исследование отношений категорий «информация», «информационные ресурсы», «знания» [21] Рассмотрим когнитивные стили, используя дихотомический подход:

*Полезависимость* — *полезависимость*.

Представители полезависимого стиля больше доверяют наглядным зрительным впечатлениям при оценке происходящего и с трудом преодолевают видимое поле при необходимости детализации и структурирования ситуации. Представители полнезависимого стиля, напротив, полагаются на внутренний опыт и легко отстраиваются от влияния поля, быстро и точно выделяя деталь из целостной пространственной ситуации.

*Конкретность — абстрактность.* В основе конкретности—абстрактности лежат такие психологические процессы, как дифференциация и интеграция понятий. Полюс «конкретной концептуализации» характеризуется незначительной дифференциацией и недостаточной интеграцией понятий. Для «конкретных» индивидуумов типичны следующие психологические качества: склонность к черно—белому мышлению, зависимость от статуса и авторитета, нетерпимость к неопределенности, стереотипность решений, ситуативный характер поведения, меньшая способность мыслить в терминах гипотетических ситуаций и т. д. Напротив, полюс «абстрактной концептуализации» предполагает как высокую дифференциацию, так и высокую интеграцию понятий. Соответственно, для «абстрактных» индивидуумов характерна свобода от непосредственных свойств ситуации, ориентация на внутренний опыт в объяснении физического и социального мира, склонность к риску, независимость, гибкость, креативность и т. д.

*Сглаживание — заострение.* Индивидуальные различия, зафиксированные в этом когнитивном стиле, имеют отношение к особенностям хранения в памяти запоминаемого материала. У «сглаживателей» сохранение материала в памяти сопровождается его упрощением, потерей деталей, выпадением тех или иных фрагментов. Напротив, в памяти «заострителей» происходит выделение, подчеркивание специфических деталей запоминаемого материала. Впоследствии, специально подчеркивалось, что данный стилевой параметр обнаруживает себя в условиях восприятия и запоминания последовательности стимулов, характеризуя, таким образом, чувствительность испытуемых к постепенно нарастающим различиям в ряду воспринимаемых воздействий

*Ригидный — гибкий познавательный контроль.* Этот когнитивный стиль характеризует степень субъективной трудности в смене способов переработки информации в ситуации когнитивного конфликта. Ригидный контроль свидетельствует о трудностях в переходе от вербальных функций к сенсорно—перцептивным в силу низкой степени их автоматизации, тогда как гибкий — об относительной легкости такого перехода в силу высокой степени их автоматизации.

*Низкая — высокая толерантность к нереалистическому опыту;* Данный когнитивный стиль обнаруживает себя в неопределенных, двусмысленных ситуациях и характеризует меру принятия впечатлений, не соответствующих или даже противоречащих имеющимся у человека представлениям, которые он расценивает как правильные и очевидные. Толерантные субъекты оценивают опыт по их фактическим характеристикам, тогда как нетолерантные субъекты сопротивляются познавательному опыту, в котором исходные данные противоречат их личным знаниям.

*Фокусирующий — сканирующий контроль.* Этот когнитивный стиль характеризует индивидуальные особенности распределения внимания, которые проявляются в степени широты охвата различных аспектов отображаемой ситуации, а также в степени учета ее релевантных и нерелевантных признаков. Соответственно, одни испытуемые оперативно распределяют внимание на множество аспектов ситуации, выделяя при этом ее объективные детали (полюс широкого, или сканирующего, контроля). Внимание других испытуемых, напротив, оказывается поверхностным и фрагментарным, при этом оно фиксирует явные, бросающиеся в глаза характеристики ситуации (полюс узкого, или фокусирующего, контроля).

*Импульсивность — рефлексивность.* Люди с импульсивным стилем быстро выдвигают гипотезы в ситуации альтернативного выбора, при этом они допускают много ошибочных решений в идентификации перцептивных объектов. Для людей с рефлексивным стилем, напротив, характерен более замедленный темп принятия решения в подобной ситуации, соответственно они допускают мало ошибок при идентификации перцептивных объектов в силу их тщательного предварительного анализа.

*Узкий — широкий диапазон эквивалентности.* Представители полюса узкого диапазона эквивалентности (аналитического стиля) склонны ориентироваться на различия объектов, обращая внимание главным образом на их детали и отличительные признаки. Представители полюса широкого диапазона эквивалентности (синтетического стиля), напротив, склонны ориентироваться на сходство объектов, классифицируя их с учетом некоторых обобщенных категориальных оснований.

*Когнитивная простота — сложность.* Одни люди понимают и интерпретируют происходящее в упрощенной форме на основе фиксации ограниченного набора сведений (полюс когнитивной простоты). Другие, напротив, склонны создавать многомерную модель реальности, выделяя в ней множество взаимосвязанных сторон (полюс когнитивной сложности).

### **Выводы**

Развитие и применение когнитивных методов и алгоритмов дает новый подход к познанию и формированию информационных ресурсов. Моделирование и развитие когнитивных методов позволяет формализовать методы работы с когнитивными файлами в образовательных порталных системах. Особое значение имеет лингвистическая и когнитивная семантика в мультимедийных информационных системах. Проблемы, которые предстоит решать, это формализация сложных психологических моделей для их компьютерного анализа и обработки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болбаков Р.Г., Раев В.К. Моделирование когнитивной семантики образовательных информационных систем // Информатизация образования и науки. 2013. №1 (17). С.91-102.
2. Толок А. В., Морозов Д. Н., Мыльцев А. М. Когнитивность М-образов в системе РАНОК //Техническая эстетика и дизайн. Научно-технический сборник. 2008. №. 5. С. 140-144.
3. Нечаев В.В., Нечаева Н.В. Когнитивно-ментальная информационная деятельность человека // Информационные и телекоммуникационные технологии. 2013. № 17. С. 61-74.
4. Алефиренко Н. Ф. Фразеология и когнитивистика: аспекты сопряжения // Фразеология и когнитивистика: материалы I междунар. конф., Белгород. 2008. С. 4-6.
5. Tsvetkov V.Y. Cognitive information models. // Life Science Journal. 2014; 11(4). pp. 468-471.
6. Аткинсон Р., Бауэр Г., Кротерс Э. Введение в математическую теорию обучения. М.: Мир. 1969.
7. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии. М.: Прогресс. 1981. 232 с.
8. V. Ya. Tsvetkov. Complexity Index // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(1), № 1, pp.64-69.
9. Флейвелл Джон. Генетическая психология Жана Пиаже. М.: Просвещение, 1967.
10. Выготский Л. С. Психология искусства / Общ.ред. В. В. Иванова. 3-е изд. М.: Искусство, 1986. 573 с.
11. Крейк Ф., Локхарт Р. Уровни обработки и подход П.И.Зинченко к исследованию памяти// Культурно-историческая психология. 2009. № 2. С.14-18.
12. Р.Дилс. Управление когнитивностью: когнитивные и поведенческие подходы нейролингвистического программирования, НЛП. Питер. 2003. 480с.
13. Флейвелл Джон. Генетическая психология Жана Пиаже. М.: Просвещение, 1967.
14. Шкуратова И. П. Когнитивный стиль и общение. Ростов-н/Д: Изд-во РПУ, 1994. 154 с.
15. Шмелев А. Г., Кондратьева А. С. Психосемантический анализ стилей межличностного восприятия в семье // Семья и формирование личности / Под ред. А. А. Бодалева. М.: Изд-во МГУ, 1981. С.12-24.
16. Tsvetkov V.Y. Dichotomous Systemic Analysis. Life Science Journal. 2014. 11(6). pp. 586-590.
17. Цветков В.Я. Использование оппозиционных переменных для анализа качества образовательных услуг // Современные наукоёмкие технологии. 2008. №.1. С. 62-64.
18. V. Y. Tsvetkov Opposition Variables as a Tool of Qualitative Analysis // World Applied Sciences Journal. 2014. 30. pp.1703-1706.
19. Цветков В. Я. Информационные единицы сообщений // Фундаментальные исследования. - 2007, - №12. - с.123 - 124.
20. Завьялова М. П. Когнитология как метанаука в структуре когнитивистики // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2010. № 2. С.18-22.
21. Соловьев И.В., Цветков В.Я. О содержании и взаимосвязях категорий «информация», «информационные ресурсы», «знания» // Дистанционное и виртуальное обучение, 2011. №6 (48). С.11-21.

## REFERENCES

1. Bolbakov R.G., Raev V.K. Modeling cognitive semantics educational information systems. *Informatizatsiia obrazovaniia i nauki - Information technologies in education and science*, 2013, no.1(17), pp.91-102 (in Russian).
2. Tolok A. V., Morozov D. N., Myl'tsev A. M. Cognitively M-images in the system RANOK. *Tekhnicheskaiia estetika i dizain. Nauchno-tekhnicheskii sbornik - Technical aesthetics and design. Scientific and technical collection*, 2008, no.5, pp.140-144 (in Russian).
3. Nechaev V.V., Nechaeva N.V. Cognitive-mental information human activity. *Informatsionnye i telekommunikatsionnye tekhnologii - Information and telecommunication technologies*, 2013, no.17, pp.61-74 (in Russian).
4. Alefirenko N. F. Phraseology and cognitive science: aspects of mate. *Frazeologiya i kognitivistika: materialy I mezhdunar. konf.* [Phraseology and cognitive science: proceedings of the first international conference]. Belgorod, 2008, pp.4-6 (in Russian).
5. Tsvetkov V.Y. Cognitive information models. *Life Science Journal*, 2014, no.11(4), pp.468-471.
6. Atkinson R., Bauer G., Kroters E. *Vvedenie v matematicheskuiu teoriiu obucheniia* [Introduction to mathematical learning theory]. Moscow, Mir. 1969.
7. Naisser U. *Poznanie i real'nost': smysl i printsipy kognitivnoi psikhologii* [Cognition and reality: the meaning and principles of cognitive psychology]. Moscow, Progress, 1981. 232 p.
8. V.Ya. Tsvetkov. Complexity Index. *European Journal of Technology and Design*, 2013, Vol.(1), no.1, pp.64-69.
9. Fleivell Dzhon. *Geneticheskaiia psikhologiya Zhana Piazhe* [Genetic psychology of Jean Piaget]. Moscow, Prosveshchenie, 1967.
10. Vygotskii L.S. *Psikhologiya iskusstva / Obshch. red. V. V. Ivanova. 3-e izd* [Psychology of art]. Moscow, Iskusstvo, 1986. 573 p.
11. Kreik F., Lokkharth R. Levels and approach Peinel to the study of memory. *Kul'turno-istoricheskaiia psikhologiya - Cultural-historical psychology*, 2009, no.2, pp.14-18 (in Russian).
12. R. Dils. *Upravlenie kognitivnost'iu: kognitivnye i povedencheskie podkhody neirolingvisticheskogo programmirovaniia, NLP* [Management cognitively: cognitive and behavioral approaches of neuro-linguistic programmin, NLP]. Piter, 2003, 480 p.
13. Fleivell Dzhon. *Geneticheskaiia psikhologiya Zhana Piazhe* [Genetic psychology of Jean Piaget]. Moscow, Prosveshchenie, 1967.
14. Shkuratova I.P. *Kognitivnyi stil' i obshchenie* [Cognitive style and communication]. Rostov-on-Don, RPU, 1994. 154 p.
15. Shmelev A.G., Kondrat'eva A.S. *Psikhosemanticheskii analiz stilei mezhlichnostnogo vospriiatiiia v sem'e* [Psychosemantic analysis of the styles of interpersonal perception in the family] // *Sem'ia i formirovanie lichnosti / Pod red. A. A. Bodaleva* [Family and the formation of identity / edited by A. A. Bodalev]. Moscow, MGU, 1981. pp.12-24.
16. Tsvetkov V.Y. Dichotomous Systemic Analysis. *Life Science Journal*, 2014, 11(6), pp.586-590.
17. Tsvetkov V.Ia. Use of the opposition of variables to analyze the quality of educational services. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii - Modern high technologies*, 2008, no.1, pp. 62-64.
18. V.Y. Tsvetkov. Opposition Variables as a Tool of Qualitative Analysis. *World Applied Sciences Journal*, 2014, no.30, pp. 1703-1706.
19. Tsvetkov V.Ia. Information unit message. *Fundamental'nye issledovaniia - Fundamental research*, 2007, no.12, pp.123-124.
20. Zav'ialova M.P. Cognitive science as metascience in the structure of cognitive science. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya - Vestnik of Tomsk State University. Philosophy. Sociology. Politics*, 2010, no.2, pp.18-22 (in Russian).
21. Solov'ev I.V., Tsvetkov V.Ia. About content and interrelationship of categories of "information", "information resources", "knowledge". *Distantcionnoe i virtual'noe obuchenie - Distance and virtual learning*, 2011, no.6(48), pp.11-21 (in Russian).

**Информация об авторе****Болбаков Роман Геннадьевич**  
(Россия, Москва)Доцент, кандидат технических наук  
Московский государственный технический  
университет радиотехники, электроники и  
автоматики  
E-mail: cvj2@mail.ru**Information about the author****Bolbakov Roman Gennad'evich**  
(Russia, Moscow)Associate Professor, PhD in Technical Sciences,  
Moscow State Technical University  
of Radio Engineering, Electronics  
and Automation  
E-mail: cvj2@mail.ru