



## КОГНИТИВНЫЕ НАУКИ

Министерство образования и науки РФ приказом от 24 февраля 2021 г. № 118 утвердило новую номенклатуру научных специальностей, впервые включив в нее «Когнитивные науки».

В начале XX в. когнитивная наука формировалась под влиянием математики, логики и теории науки. Она интересовалась не идеальными нормами, а мышлением конкретного человека, изучала смыслообразование в процессе его деятельности. Уже к концу XX в. эта наука становится междисциплинарной. Как выражаются специалисты, «сложите вместе логику, лингвистику, психологию и компьютерную науку – и вы получите когнитивную науку». (Stenning K. Methodical semantism considered as a history of progress in cognitive science // The making of cognitive science: Essays in honor of George Miller. W. Hirst (ed.). Cambridge (Massachusetts), 1988. P. 210.) Дж. Лакофф подчеркивал, что только общими усилиями психологии, лингвистики, антропологии, философии, компьютерологии (computer science) можно ответить на вопросы о природе разума, об осмыслении опыта, об организации концептуальных систем. (Lakoff G. Categories: An essay in cognitive linguistics // Linguistics in the morning calm: Selected papers from the SICOL 1981. Seoul, 1982.)

Когнитивные науки в образовании – это прежде всего антропоцентризм, критическое мышление, герменевтика в ее теоретическом смысле, которая анализирует выбор методов и средств, реализующих обучение через понимание (рефлексию). При выстраивании отношений «субъект-субъект» между педагогом и учащимся акцент в обучении делается на осмыслении и овладении знаниями, что приводит к порождению на их базе у обучающихся новых знаний, идей, методов и способов деятельности. Именно «смысловой» вид деятельности принимается когнитивными науками в качестве конечного результата обучения.

Открывая новую рубрику в журнале, мы планируем раскрыть специфику когнитивных наук в образовании, опираясь на систематические экспериментальные исследования процессов восприятия, внимания, памяти, мышления, воображения, творчества.

УДК 37.01+159.95  
DOI 10.20339/AM.05-22.026

**А.В. Купавцев,**  
канд. пед. наук, доц.  
Кафедра физики  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана  
e-mail: AVKUP@bk.ru

## К КОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ ПОЗНАНИЯ

*Рассмотрена физиология познавательной деятельности человеческого организма: рефлекс, инстинкты, афферентации головного мозга. Афферентные поля закладываются в онтогенезе человека, и их развитие идет по пути сужения круга афферентаций, выделения «ведущей» и ухода остальных в резервный фонд. Вершиной когнитивного познания материального мира являются концептуальные принципы и фундаментальные естественнонаучные обобщения, представляющие собой полирецепторные функциональные системы мозга. Когнитивная субъектная деятельность имеет две составляющих – природную и социальную, образующие неразрывное единство природного и социального начал живого психического процесса саморегуляции всех форм активности субъекта. На высших этапах развития личности психическое все равно не перестает быть природным и не становится «чисто» социальным. Зачатки природного и социального, обеспечивающие фундаментальную роль субъекта в своем психическом развитии, мозг ребенка получает в утробе матери. Внешние воздействия и влияния действуют только опосредствованно, через внутренние условия субъекта, в соответствии с когнитивным принципом детерминизма – «внешнее (интер-) только через внутреннее (интра-)». Важнейшим свойством человека является самосознание себя в системе других людей и событий социума, своей активности, своего развития и саморазвития. Различают два аспекта проявления субъектности в образовании: 1) формирование субъектно-личностной позиции студента в освоении им социокультурного мира и определении своего места в нем; и 2) субъектная позиция личности к деятельности и овладению профессией (общенаучное и профессиональное образование специалиста).*

**Ключевые слова:** рефлекс, инстинкты, афферентации головного мозга, когнитивный принцип детерминизма.

## COGNITIVE MODEL OF KNOWLEDGE

Anatoly V. Kupavtsev, Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor, Departments of Physics at Bauman Moscow State Technical University, e-mail: avkup@bk.ru

*The physiology of cognitive activity of the human body is considered: reflexes, instincts, brain afferentations. The afferent fields are laid in human ontogenesis, and their development goes along the path of narrowing the circle of afferentations, the allocation of the "leading" and the location of the others in the reserve fund. The vertex of the cognitive knowledge of the material world is conceptual principles and fundamental natural generalizations, which are polycerent functional brain systems. Cognitive subject activity has in its composition two components – the natural and the social, forming the inextricable unity of natural and social starts of the living mental process of self-regulation in all forms of the activity of the subject. At the highest stages of personality development, the mental still does not cease to be natural and does not become "purely" social. Proportion of natural and social, ensuring the fundamental role of the subject in their mental development, the child's brain receives in the womb. External impacts and influences are valid only indirectly through the internal conditions of the subject in accordance with the cognitive principle of determinism – "external (inter) only through the internal (intra)". The most important property of a person is self-consciousness of itself in the system of other people and events of society, their activity and their development and self-development. There are two aspects of the manifestation of subjectivity in education: the formation of the subject and personal position of the individual in the development of the sociocultural world and determine its place in it. The subject position of the individual to the environment and people and the subject of the activities of the teachings and mastering (engineering) profession (general scientific and professional education engineer).*

**Key words:** reflexes, instincts, brain afferentations, cognitive principle of determinism.

## Введение

Познание и образование, до сих пор остающиеся самой загадочной областью человеческой жизни, свершаются при участии головного мозга человека. Благодаря современному прогрессу вычислительной техники и компьютерным технологиям, когнитивная наука вышла на новую ступень своего развития. Когнитивная наука рассматривает модели приобретения, воспроизведения и использования конкретных и абстрактных понятий и отношений между объектами и идеями, создание аппаратных средств ЭВМ и компьютерных программ, которые имитировали бы когнитивные функции человека.

Основой современного человеческого познания является репрезентация знаний – символическое представление информации и степени ее совпадения с хранящимися в мозгу данными, подкрепленными экспериментальными результатами [1].

## Базис когнитивного познания

Взаимодействие живых организмов с окружающим миром суть реакции на внешние раздражители. Приведем пример из мира растений, которые не обладают нервной системой. Известна их тяга к солнцу. В реакциях растений, как правило, различают три звена:

- ◆ внешний раздражитель – сенсорный сигнал;
- ◆ восприятие сигнала и его переработка во внутренних процессах растения;
- ◆ ответное действие.

В организмах, обладающих центральной нервной системой, ответными реакциями являются рефлексы, которые осуществляются с участием спинного мозга. Сигнал от внешнего раздражителя по центростремительному нерву, нейро-

нам спинного мозга и центробежному нерву, образующих в своей совокупности рефлекторную дугу, превращается в команду ответного действия соответствующего органа человека, животного, беспозвоночного. Рефлексы человека полностью являются внутренними физиологическими процессами нервной системы. Наследственные прирожденные рефлексы (крик, глотание, сосание новорожденного и др.), относящиеся исторически к формированию родового опыта и в подавляющем своем большинстве остающиеся чрезвычайно постоянными в течение всей жизни и совершенно единообразными для всех людей и даже для большинства животных, имеют местом своей локализации спинной мозг. Рефлексы человека представляют собой определенную однозначную связь между тем или иным элементом среды и приспособительными движениями организма, соответствующими бытийному компоненту сознания – биодинамической ткани движения и действия [2].

Более сложной формой ответного поведения человеческого организма является инстинкт, который, в отличие от ответного характера реакций и рефлексов или их простых сумм и последовательностей, имеет самочинный, автономный характер. Это указывает на то, что инстинкт находится в гораздо менее ограниченной связи с элементами окружающей среды. В отличие от рефлекса, инстинкт будет иметь своим коррелятом не рефлекторную дугу, а часть целостной нервной системы человека. (Все ткани, железы, кровеносные сосуды, по которым образующее инстинктивную реакцию внутриорганическое возбуждение доходит до головных центров возбуждения центральной нервной системы и активизирует нужные исполнительные команды. [3. С. 50]).

Материальным субстратом, психофизиологической основой высших психических функций являются функциональные системы головного мозга, которые представляют собой сложные динамические образования, опирающиеся

на совместную работу отдельных, иногда территориально далеко друг от друга расположенных участков мозга, каждый из которых выполняет специфическую роль, внося в работу всей функциональной системы свой вклад. Динамические структуры различных зон головного мозга могут меняться по мере формирования той или иной психической деятельности, могут перестраиваться при нарушении целостности функциональной системы мозга.

Каждая функциональная система обладает определенным набором афферентных, т.е. идущих из разных участков мозга, сигналов. Сигналы образуют афферентное поле, которое и обеспечивает нормальную работу функциональной системы. Афферентные поля закладываются в онтогенезе человека, и их развитие идет по пути сужения круга афферентаций, выделения «ведущей» и ухода остальных в резервный фонд. При этом афферентации не исчезают, но переходят в латентное (скрытое) состояние и могут активироваться при востребовании. Так могут видоизменяться и даже формироваться новые функциональные системы головного мозга [4].

Если спинной мозг рассматривается как место локализации наследственного опыта, то кора головного мозга позиционируется как область личного опыта индивида. Распространяющееся возбуждение первоначально иррадирует, разливается на соседние участки со сходными раздражениями, потом происходит собирание и концентрация возбуждения во все более ограниченном узком участке с образованием интерорецептивного поля, которое приспособлено для восприятия внутренних раздражений и локализовано в тех внутренних покровах, которые как бы завернуты внутрь и выстилают внутренние полости наших органов. Оно приспособлено для восприятия химических, термических и прочих раздражителей внутренних поверхностей тела [3. С. 74]. Проприорецептивным полем воспринимаются собственные реакции организма на возникающие периферические раздражения в рабочих органах: в мышцах, в сочленениях, в сухожилиях и т.д. Благодаря тем же механизмам и органам чувств, посредством которых человек воспринимает окружающий мир, он узнает о собственных движениях организма.

### Генерализация концептуальных обобщений

Кора головного мозга представляет собой надстройку над центральной нервной системой. Не имея самостоятельной связи с периферией тела, она исполняет задерживающие и усложняющие функции, замыкает новые условные связи, является вмещителем условных рефлексов, происхождение которых методологически сопряжено с социальной средой [3. С. 83].

Общаясь в социуме, ребенок, ученик, индивид обогащает свой личный опыт новой информацией, знаниями, идеями, которые позволяют конкретно и однозначно завершить когнитивную проблему, вышедшую за рамки физиологии организма. Очевидно, это не будет пополнением уже имеющегося личного опыта еще одним конкретным приемом, операцией, вариантом. Участвуя в психической деятельности, кора головного мозга в процессе общения и предметной деятельности учащегося формирует полирецепторные функциональные системы, которые несут в себе характер концептуальных положений и принципов.

Фундаментальные обобщения и концептуальные научные принципы представляют собой важнейший аппарат когнитивной науки. Конкретные знания и научные утверждения находят свое отражение и место в категориальных структурах научных знаний. Информация превращается в знания, если она проведена через собственный личный опыт, «вписалась» в концептуальные научные обобщения и применялась в предметно-практической (отраслевой) деятельности [5].

Головному мозгу принадлежит роль высшего аппарата интеграции всех жизненных процессов и организации активного взаимодействия человека с окружающей действительностью. Эти свойства познания обуславливают рождение в сознании человека концептуальных представлений знаний и хранение в мозгу категориальных понятий и способов обработки научной информации. Способность человека разрабатывать и использовать концептуальные модели когнитивного познания подразумевает его способность вырабатывать определенное представление о сущности окружающего мира, его устройстве и нашем использовании концептуальных моделей для понимания и интерпретации явлений.

### Когнитивная субъектная деятельность

Субъектная деятельность, т.е. персональная познавательная деятельность, принадлежащая субъекту, содержит две составляющих – природную и социальную. Исторически практическая деятельность с использованием предметов окружающего мира была первичным этапом в гносеологии первобытного человека. В повседневном труде, в работе с приспособлениями и простейшими орудиями труда люди от поколения к поколению передавали опыт различной деятельности, а с ним и необходимые знания, ценностную информацию, совершенствовали свой труд и себя.

Элементарные акты деятельности с предметами объективного мира могут быть только диалектическим отражением природных процессов, т.к. всецело списываются со свойств предметов материального мира и правил

действия с ними. Генетически – в соответствии с бытийным компонентом сознания, биодинамической тканью движения и действия – всякая целенаправленная деятельность строится, опираясь на первичную природную предметную деятельность, относящуюся к *рефлексивной*. Она-то и закладывает через материнский организм природную составляющую психики эмбриона.

Высшие психические функции, отражающие социальные отношения людей, формируются у индивида в процессе взаимодействия и кооперации с другими людьми, которые изначально имеют форму совместных внешних действий или внешней речи [6. С. 239]. По мере того, как эти действия начинают выполняться индивидом самостоятельно, эта внешняя форма деятельности утрачивается, перемещаясь во внутренний план – план рефлексивного слоя сознания [3. С. 197]. По мере эволюции человеческой расы простейшие формы предметного взаимодействия первобытного человека с природными объектами превращаются в более глубокие формы познания, опыт трудовой деятельности и общественных отношений, реализуемых в деятельности людей посредством коллективно создаваемых орудий труда и языка. Уклад жизни современного человека, требования к воспроизводству условий жизни и другие стороны существования становятся специфическими и неотъемлемыми для человечества на данном этапе его становления и развития.

Поскольку человек есть существо не гибридное, а антропологическое, то природное и социальное являют собой не два компонента психики человека, а неразрывное единство природного и социального начал живого психического процесса саморегуляции всех форм активности субъекта. На высших этапах развития личности психическое все равно не перестает быть природным и не становится «чисто» социальным [7. С. 14].

В утробе матери мозг ребенка получает зачатки природного и опосредованное социальное, обеспечивающие фундаментальную роль субъекта в своем психическом развитии. Переходя от внутриутробного развития к жизни в окружающем мире, младенческий организм либо приспосабливает свои реакции к свойствам и особенностям открывающегося ему внешнего мира, либо осваивает его как новую, открывающуюся с его рождением реальность. В этой схеме отчетливо выступает роль внутренних обстоятельств в опосредовании всех внешних воздействий, что подтверждается экспериментами учеников и последователей С.Л. Рубинштейна [7. С. 21].

## Литература

1. Солсо Р. Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2006. 589 с.
2. Зинченко В.П. Миры сознания и структура сознания // Вопросы психологии. 1991. № 2. С. 15–36.
3. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика. 1991. 480 с.

Внешние воздействия и влияния действуют не прямо, а только опосредованно через внутренние условия субъекта в меру его активности, в соответствии с когнитивным принципом детерминизма – «внешнее (интер) только через внутреннее (интра)», – раскрывающим роль природного и социального в различных видах активности. Это объясняет известное утверждение о том, что познания внешнего мира – «интер» – едва ли может возникнуть и существовать до и без одновременной внутренней стадии – «интра», поскольку любые отношения и проявления во внешнем мире изначально и сразу преломляются через внутренние «интра»-условия для каждого из них. Если бы не существовало в каждом человеке этого субъектного феномена деятельности (самообучения, самовосприятия), то любые внешние воздействия (информация, подсказки и др.) воспринимались бы всеми одинаково и в полном объеме и явились бы автоматическим «беспроектным» средством дальнейшего неуклонного субъектного развития и высокого качества образования [7. С. 27].

Стержневым звеном бытия выступает самосознание как высшая форма проявления деятельностной сущности человека. Самосознание является важнейшим свойством осознания человеком себя в системе других людей и событий социума, своей активности, своего развития и саморазвития, в получении знаний о способах деятельности и системе ценностей в материальном мире [8]. Интегративной характеристикой субъекта деятельности является субъектность, отражающая активно-избирательное, инициативно-ответственное, преобразовательное отношение личности к самой себе, к своим поступкам, действиям, учебной познавательной деятельности, к людям, к миру и жизни в целом. Это важнейший феномен высшего духовного развития человека, универсальный способ существования человеческой личности в человеческом бытии [9. С. 88].

Различают два аспекта проявления субъектности в образовании: формирование субъектно-личностной позиции индивида в освоении им социокультурного мира и определения своего места в нем – *субъектная позиция личности* к окружающему миру и людям; и собственно, сам учащийся как *субъект деятельности учения и овладения профессией* (общенаучное и профессиональное образование). Такой взгляд позволяет в учащемся теперь видеть не безликий объект обучения, а действующего соучастника, субъекта образовательного процесса, обладающего позицией в своем личностном, научном и профессиональном становлении и развитии [10].

## References

1. Solso, R. Cognitive Psychology. St. Petersburg: Peter, 2006. 589 p.
2. Zinchenko, V.P. Worlds of Consciousness and the Structure of Consciousness. *Voprosy psichologii*. 1991. No. 2. P. 15–36.
3. Vygotsky L.S. Pedagogical psychology. V.V. Davydov (ed.). Moscow: Pedagogica, 1991. 480 p.

4. Цветкова А. Психологические возможности человека и проблемы обучения // Коммунист. 1986. № 11. С. 49–58.

5. Идиатулин В.С. Когнитивные факторы учебного процесса // «Физика в системе инженерного образования стран ЕврАзЭС». 2008. С. 165–167.

6. Гальперин П.Я. Введение в психологию. М: Университет, 2002. 336 с.

7. Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. М: Ин-т практической психологии, 1996. 392 с.

8. Лекторский В.А. Деятельностный подход: смерть или возрождение? // Эпистемология классическая и не классическая. М.: Эдиториал УРСС, 2006. С. 75–87.

9. Шадриков В.Д. Психология деятельности человека. М.: Ин-т психологии РАН, 2013. 464 с.

10. Машиньян А.А., Кочергина Н.В. Когнитивная технология формирования знаний о естественнонаучных теориях // Перспективы науки и образования. 2015. № 3 (15). С. 73–81.

4. Tsvetkova, A. The Psychological Possibilities of Man and the Problems of Learning. *The Communist*. 1986. No. 11. P. 49–58.

5. Idiutulin, V.S. Cognitive factors of teachings process. In: Physical in system of engineering education countries EuAsEU. 2008. P.165–167.

6. Gallperin, P.Ya. Introduction in Psychology. Moscow: University, 2002. 336 p.

7. Brushlinsky, A.V. Subject: way of thinking, teachings, imagination. Moscow: Practical pedagogical ins-t, 1996. 392 p.

8. Lektorsky, V.A. The Activity-Based Approach: Death or Rebirth? In: Epistemology Classical and Non-classical. Moscow: Editorial UrS, 2006. P. 75–87.

9. Shadrikov, V.D. Psychology of the person activity. Moscow: Psychology Ins-t RAS, 2013. 464 p.

10. Mashinyan, A.A., Kochergina, N.V. Cognitive technology of knowledge formation about natural science theories. *Perspective of Science & Education*. 2015. No. 3 (15). P. 73–81.

Post Scriptum

Минобрнауки России Приказом от 24.02.2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждают ученые степени...» назвала группу научных специальностей за номером 5.12 – Когнитивные науки. Шифры и наименования групп научных специальностей 5.12 – Когнитивные науки и наименование научных отраслей, по которым присуждаются ученые степени, расшифрованы в таблице.

Таблица

Шифры и наименования научных специальностей и наименования отраслей науки

Шифр и наименование научных специальностей	Наименование отраслей наук, по которым присуждаются ученые степени
5.12.1 Междисциплинарные исследования когнитивных процессов	Философские Психологические
5.12.2 Междисциплинарные исследования мозга	Психологические Биологические Медицинские
5.12.3 Междисциплинарные исследования языка	Философские Филологические Психологические
5.12.4 Когнитивное моделирование	Философские Физико-математические Технические

Переведено в практическую плоскость развитие интересной и многообещающей научной дисциплины, которая будет находить достойное свое приложение в различных научных специальностях и отечественном производстве. Первые примеры уже есть. Это группа научных специальностей по номеру 5.3. «Психология труда, инженерная психология, когнитивная эргономика» с присуждением ученых степеней по психологическим и техническим наукам.

Второй пример относится к специальности 5.12.4 и касается когнитивного моделирования в науке и технике, но при этом обходит сферу образования и педагогики. Хотя исследования в этой сфере давно ведутся. Например, были опубликованы следующие работы: Идиатулин В.С. Когнитивные факторы учебного процесса / «Физика в системе инженерного образования стран ЕврАзЭС». 2008. С. 165–167; Машиньян А.А., Кочергина Н.В. Когнитивная технология формирования знаний о естественнонаучных теориях // Перспективы науки и образования. 2015. № 3 (15); Столяренко Л.Д., Самыгин С.И. Психология личности. Ростов н/Д: Феникс. 2014. 575 с.

Научное познание и самосознание (поведение) индивида должны опираться и развиваться не просто на основе догадок и предположений педагогов и наставников, а в соответствии с объективными когнитивными структурами мышления, достоверно экспериментально исследованными и формируемыми в процессе образования учащихся. При точном планировании образовательного результата следует отойти от практики образовательных технологий и включить педагогические кадры в исследование и моделирование когнитивных основ познавательной деятельности подрастающих поколений. Считаю необходимым внести дополнение в Перечень отраслей наук, по которым присуждаются ученые степени, по научной специальности 5.12.4, включив педагогические науки.

Минобрнауки РФ, наделяя диссертационный совет правом присуждать ученые степени в области когнитивного моделирования одновременно в физико-математической, технической и педагогической отраслях, создает возможность открытия полноценного диссертационного совета при высшем непедагогическом учебном заведении силами самого учебного заведения. Деятельность такого диссертационного совета была бы направлена на решение двух главных задач: повышение качества профессионального образования и освоение выпускниками инновационной современной модернизации профессиональной специализации.

Новые более гибкие рекомендации ВАК России относительно численности и состава диссертационных советов позволяют университетам не привлекать ученых иного профиля, не связанных с профессиональной подготовкой специалистов производственного сектора экономики, и сосредоточить усилия профессионалов конкретного профиля на инновациях в профессиональной отрасли (см.: Кулавец А.В. Педагогическая система кафедр технического университета // Alma mater (Вестник высшей школы). 2019. № 8. С. 15–19).

А.В. Кулавец