

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.207  
ESJI (KZ) = 4.102  
SJIF (Morocco) = 2.031

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

## International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2018 Issue: 05 Volume: 61

Published: 30.05.2018 <http://T-Science.org>



**Marina Vladimirovna Glebova**  
PhD, professor of  
the Russian Academy of  
Natural History,  
Deputy Director of the  
Department of Education,  
Administration of the city of  
Prokopyevsk  
[mvg\\_office@mail.ru](mailto:mvg_office@mail.ru)

**SECTION 21. Pedagogy. Psychology.  
Innovations in the field of education.**

## THE INFLUENCE OF CONTROL SYSTEMS OF THE BRAIN ON DEVELOPMENT OF HIGH-LEVEL COGNITIVE FUNCTIONS

**Abstract:** The content aspects of the regulation of control functions and their influence on the development of high-level cognitive activity from the positions of neuropsychology are considered. The applied significance of the problem of cognitive and behavioral regulation in different age periods for the development of effective learning strategies is noted.

**Key words:** executive functions, mental processes, intellectual activity, thinking, cognitive regulation, training.

**Language:** Russian

**Citation:** Glebova MV (2018) THE INFLUENCE OF CONTROL SYSTEMS OF THE BRAIN ON DEVELOPMENT OF HIGH-LEVEL COGNITIVE FUNCTIONS. ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (61): 327-330.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-05-61-54> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2018.05.61.54>

### ВЛИЯНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ МОЗГА НА РАЗВИТИЕ ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ

**Аннотация:** Рассматриваются содержательные аспекты регуляции управляющих функций и их влияние на развитие познавательной деятельности высокого уровня с позиций нейропсихологии. Отмечается прикладное значение проблемы когнитивной и поведенческой регуляции в различные возрастные периоды для разработки эффективных стратегий обучения.

**Ключевые слова:** исполнительные функции, психические процессы, интеллектуальная деятельность, мышление, когнитивная регуляция, обучение.

#### Введение

Поступательное развитие любой отрасли знания опирается на уникальный терминологический аппарат, без которого невозможно полное и глубокое описание сведений и понятий конкретной сферы деятельности или научных дисциплин. Тезаурус включает не только новые понятия и категории в рамках базовых форм профессиональной науки, но и трансформирует, наполняет устоявшиеся понятия новым содержанием с учетом актуальных теоретических аспектов и эмпирических данных. Однако без построения целостной системы знаний на основе междисциплинарного подхода невозможно преодолеть раздробленность и фрагментарность научной информации, придти к пониманию истинного знания, которое верно отражает действительность в мышлении человека.

Полидисциплинарные исследования психической сферы, осуществляемые в последнее время, основаны на междисциплинарной аналитике и интегрируют экспериментальные данные многих наук: медицины, клинической психологии, нейропсихологии, лингвистики, биологии. На стыке этих дисциплин происходит пересмотр классических представлений о мозговой организации высших психических процессов, механизмах интеллектуальной деятельности, творческой активности и других когнитивных функций.

Зарубежная психология активно использует понятие «executive functions» (в русском переводе – «исполнительные функции») для описания высокоуровневых когнитивных процессов, необходимых для продуктивной умственной деятельности и понимания психических механизмов управления мышлением,



## Impact Factor:

<b>ISRA (India)</b>	<b>= 1.344</b>	<b>SIS (USA)</b>	<b>= 0.912</b>	<b>ICV (Poland)</b>	<b>= 6.630</b>
<b>ISI (Dubai, UAE)</b>	<b>= 0.829</b>	<b>ПИИЦ (Russia)</b>	<b>= 0.207</b>	<b>PIF (India)</b>	<b>= 1.940</b>
<b>GIF (Australia)</b>	<b>= 0.564</b>	<b>ESJI (KZ)</b>	<b>= 4.102</b>	<b>IBI (India)</b>	<b>= 4.260</b>
<b>JIF</b>	<b>= 1.500</b>	<b>SJIF (Morocco)</b>	<b>= 2.031</b>		

эмоциональной сферой и поведенческими реакциями.

Это понятие сформировалось в рамках клинической психологии при научном анализе результатов нейробиологических исследований функций префронтальных отделов головного мозга [1,2,3].

Несмотря на то, что границы термина в современной психологии точно не определены, управляющий потенциал «исполнительных функций» применяется в качестве ключевой терминологической единицы не только в зарубежной, но и отечественной психологии при рассмотрении вопроса о влиянии высших психических процессов на когнитивную регуляцию многих форм поведения, взаимодействия субъекта с окружающей средой, планирование и мотивацию деятельности [4,5,6].

Как показывают нейropsихологические исследования, в организации сложных форм психической деятельности принимают участие вторичные и третичные поля головного мозга. Поражения в этих зонах, согласно современным научным данным, ведут к дезорганизации сознательной деятельности человека, а не только к нарушению двигательной активности и рефлекторной сферы. От локализации и размера патологического очага зависит степень дезорганизации мыслительной деятельности, сознательных программ поведения при взаимодействии с другими сферами психики, которые были унаследованы генетически и сложились на ранних стадиях возрастного развития индивида.

Психический процесс мышления происходит при совместной деятельности анализаторов, обеспечивающих поступление информации в мозг и последующее ее объединение в зонах перекрытия корковых отделов различных анализаторов (третичных полях). Многофункциональность третичных полей коры головного мозга обеспечивает формирование и развитие сложных видов психической деятельности, обладающих надмодальной специфичностью, – символической, интеллектуальной и речевой.

Согласно классическим представлениям, высокоуровневые когнитивные функции, определяющие глубину познавательной деятельности, выходят за пределы изолированной модальности специализированных периферических анатомо-физиологических систем (слух, зрение, осязание) и всегда являются результатом полимодальной деятельности. В процессе онтогенетического развития такая сложно ассоциированная деятельность постепенно трансформируется в более свернутые формы. Понятно, что реализация высших психических функций, определяющих специфику

высокопродуктивной умственной деятельности, должна опираться на совместную работу целой системы полей коры головного мозга.

В работах Miller EK, Freedman DJ, Wallis JD показано, что комплексное управление мыслительной деятельностью и двигательной активностью в соответствии с мотивацией, внутренними целями и планами определяется базовой функцией префронтальной коры. Эта область коры головного мозга выполняет главную роль в процессе создания сложных познавательных схем, при принятии решений, регуляции и контроле интеллектуальной деятельности. Она также отвечает за социальную коммуникацию и поведенческие реакции [7].

Таким образом, развитие префронтальной коры способствует развитию управляющих систем мозга. Но в связи с тем, что управляющие функции сложно четко определить в рамках сложившихся научных понятий, частично по причине отсутствия критерия их отличия от других когнитивных процессов, механизм этого влияния понять чрезвычайно трудно. Вместе с тем экспериментально установлено, что управляющие функции префронтальной коры проявляются в поляризации мыслей, дифференциации мотивов, в процессе интеграции понятий и объектов, определяют качество планирования, прогнозирования и корректировки интеллектуальной деятельности, регуляции эмоциональной сферы, процессов концентрации внимания, гибкости мышления, волевого контроля [8,9].

Нейробиологические и нейropsихические исследования на основе новейших экспериментальных данных (полученных методом картирования процессов функционирования человеческого мозга в реальном времени) убедительно показывают, что мозг выполняет функцию «вычисления» при переработке огромного массива информации, а не просто отражает объективную реальность. В процессе переработки когнитивной информации мозг продуцирует внутренние мысленные репрезентации, в том числе перцептивные образы и их последовательности (восприятия), собирает сенсорные данные, кодирует, сопоставляет, интегрирует и дополняет их, тем самым создает новые выводные данные (вычисляет недостающие параметры).

Как обоснованно отмечает В.П. Меркулов, «мышление и другие высшие когнитивные способности человека также имеют информационную природу: они представляют собой своего рода логические устройства (комплексы когнитивных программ и метапрограмм), работа которых не редуцируема к нейрофизиологическим, физико-химическим и т.п. процессам, хотя и базируется на них» [10].

## Impact Factor:

ISRA (India) = 1.344	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.207	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 4.102	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 2.031	

Содержательный аспект регуляции управляющих функций, на наш взгляд, включает сознательное управление комплексом познавательных функций высокого уровня, к которым можно отнести следующие:

распознавание перцептивных образов, невербальных символов, слов, звуковых паттернов;

знаково-символическое мышление (логико-вербальное) мышление;

процессы внимания;

кратковременную и долговременную память;

поведение людей.

Несмотря на наличие общих подходов, использующихся в зарубежной и отечественной психологии при описании управляющего потенциала «исполнительных функций», остается неуточненным компонентный состав управляющей системы, взаимосвязь психических процессов высокого уровня при регуляции целенаправленной деятельности субъекта. Другими важными вопросами являются: выработка средств экспериментального исследования управляющих функций, структурно-функциональный аспект регуляции интеллектуально-творческой деятельности, связь с личностной, смысловой и мотивационной сферами психики.

### Заключение

Для образовательной практики нейropsychологические данные о постепенном развитии головного мозга до взрослого состояния

в течение первых двух десятилетий жизни человека, а также формировании сложной системы взаимодействия между областями мозга в период детства и отрочества требуют педагогического переосмысления всей парадигмы обучения. Способность планировать познавательную деятельность, переключаться с одних видов деятельности на другие, концентрировать внимание на решении интеллектуальных задач и тормозить бессознательные реакции зависит от развития управляющих функций. Эффективное взаимодействие фронтальной и теменной коры, необходимое для качественной переработки когнитивной информации и продуцирования новых решений, адекватного анализа объективной реальности, развивается в полном объеме лишь в период поздней юности. Очевидно, что изменения мозговой структуры и усложнение типов связей между отделами мозга непрерывно происходят во времени и оказывают влияние на успешность когнитивного функционирования ребенка, продуктивность его умственной деятельности в будущем.

Принимая во внимание важность управляющего функционирования для успешности процесса обучения и социальной адаптации людей, проблема когнитивной и поведенческой регуляции в разные возрастные периоды имеет важное прикладное значение для разработки эффективных стратегий обучения в условиях информационной открытости системы образования.

### References:

1. Diamond A. (1992) Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In: Stuss DT, Knight RT, eds. Principles of Frontal Lobe Function. Oxford: Oxford University Press; 1992:466-503.
2. Lezak M. D. (2004) [Neuropsychological Assessment](#). – 4th ed. – Oxford University Press, 2004. – 1016 p.
3. Clark L., Bechara A., Damasio H. et al. (2008) [Differential effects of insular and ventromedial prefrontal cortex lesions on risky decision-making](#) (англ.)// Brain: A Journal of Neurology. – 2008. – Vol. 131, № Pt 5. – P. 1311–1322
4. Banich, MT (2009). «[Executive function: The search for an integrated account](#)». Current Directions in Psychological Science. **18** (2): 89–94.
5. Castellanos, Irina; Kronenberger, William G.; Pisoni, David B. (2016). «[Questionnaire-based assessment of executive functioning: Psychometrics](#)». Applied Neuropsychology: Child. **0** (2): 1–17.
6. Alekseyev A.A., Rupchev G.Ye. (2010) Ponyatiye ob ispolnitel'nykh funktsiyakh v psikhologicheskikh issledovaniyakh: perspektivy i protivorechiya [Elektronnyy



## Impact Factor:

<b>ISRA</b> (India) = <b>1.344</b>	<b>SIS</b> (USA) = <b>0.912</b>	<b>ICV</b> (Poland) = <b>6.630</b>
<b>ISI</b> (Dubai, UAE) = <b>0.829</b>	<b>PIHHI</b> (Russia) = <b>0.207</b>	<b>PIF</b> (India) = <b>1.940</b>
<b>GIF</b> (Australia) = <b>0.564</b>	<b>ESJI</b> (KZ) = <b>4.102</b>	<b>IBI</b> (India) = <b>4.260</b>
<b>JIF</b> = <b>1.500</b>	<b>SJIF</b> (Morocco) = <b>2.031</b>	

- resurs] // Psikhologicheskiye issledovaniya: elektron. nauch. zhurn. 2010. № 4(12). URL: <http://psystudy.ru> (data obrashcheniya: 14.05.2018g).
7. Miller E.K, Freedman D.J, Wallis J.D. (2002) [The prefrontal cortex: categories, concepts and cognition](#) // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences 357 (1424). – 2002. – p. 1123–1136.
  8. Luriya A. R. (2013) Osnovy neyropsikhologii / A.R. Luriya. – 8-ye izd., ster. – M.: Izd-vo «Akademiya», 2013. – 384 p.
  9. Yang Y., Raine A. (2009) Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals: a meta-analysis // *Psychiatry Research* 174 (2). – 2009. – p. 81-88.
  10. Merkulov V.P. (2018) Evolyutsioniziruyet li chelovecheskoye soznaniye? [Elektronnyy resurs] // Elektronnyaya biblioteka IF RAN URL: [http:// ipk.ras.ru](http://ipk.ras.ru).

