



МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ИНТЕЛЛЕКТА

СЕЛИВАНОВ В.В.*, Смоленский государственный университет, Смоленск, Россия,
e-mail: vvsel@list.ru

Настоящая работа посвящена определению наличия и особенностей функционирования мыслительных процессов в структуре действующего интеллекта. Целью проведенного экспериментального исследования явилось изучение взаимосвязи некоторых параметров интеллекта и процессуальных характеристик мышления при решении задач. Результаты корреляционного и дискриминантного анализов указывают на наличие взаимосвязи мыслительных процессов (анализ, синтез, конкретизация, абстрагирование) с компонентами интеллекта во время решения задач. Автором выдвигается гипотеза о том, что мышление и интеллект имеют аналогичные функциональные структуры, в которые входят мыслительные процессы.

Ключевые слова: мыслительные процессы, интеллект, моделирование психического, функциональная структура интеллекта.

Введение

Актуальной задачей современной психологии является описание компонентов структуры такого сложного психического явления, как интеллект. Разработка системного подхода к описанию психологического содержания интеллекта и дифференциации его функций является актуальной задачей для решения вопросов обучения (работа интеллекта в процессе научения и формирование интеллекта), эффективности консультационной практики, моделирования человеческого интеллекта. Мы придерживаемся той позиции, что именно мышление играет наиболее значительную роль среди компонентов интеллекта, а точнее, функционирующего интеллекта. Речь идет о функциональной структуре интеллекта. Интеллектуальная способность выступает в качестве операционального, результативного выражения генетики и личного опыта. Данная способность (сформированные познавательные структуры) включена в непрерывное взаимодействие субъекта с объектом – в процессе прогнозирования, решения проблем, при восприятии и обработке поступающей информации и т. д. Вероятно, наиболее дифференцированной психологической моделью содержания мышления представляется теория С.Л. Рубинштейна и А.В. Брушлинского, которые, в первую очередь, выделяли процессуальный уровень мыслительной активности. Согласно этой теории, выделение процессуальных компонентов мышления (мыслительные процессы) – это не простое указание на динамичность мыслительной деятельности, но особый подход к изучению мышления с раскрытием его недизъюнктивной, континуально-генетической природы, непрерывно меняющегося соотношения внешних и внутренних условий

Для цитаты:

Селиванов В.В. Мыслительные процессы в функциональной структуре интеллекта // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 2. С. 67–78. doi:10.17759/exppsy.2017100206

* Селиванов В.В. Доктор психологических наук, профессор, Смоленский государственный университет. E-mail: vvsel@list.ru



во время решения задачи. Исследования данного компонента крайне скупо представлены в отечественной и зарубежной научной литературе, хотя, по нашему мнению, именно этот компонент играет важную роль в реализации основной функции интеллекта – нахождение решения задачи.

Рассмотрим некоторые, ставшие классическими, концепции об интеллекте человека с точки зрения проведенного в их рамках анализа содержательных компонентов, обеспечивающих интеллектуальную активность. В структуре интеллекта выделяются следующие наиболее важные составляющие: психофизиологические показатели сенсорно-перцептивной сферы – уровень развития способности к различению размера, цвета и др. (Ф. Гальтон, Дж.М. Кеттелл); сформированность познавательных функций – способность к запоминанию информации, к пространственному различению и др. (А. Бине, Л.М. Термен, Л. Терстоун); наличие знаний и социального опыта – знание фактов; знание функций предметов; знание значений предметов и др. (Ч. Спирмен); скорость чтения; знание социальных норм поведения (кристаллизованный интеллект); способность к пространственным операциям (текучий интеллект); способность к запоминанию информации и проч. (Р.Б. Кеттел). Данный список можно продолжить, но парадоксальность изучения интеллекта не исчезнет. Она заключается в том, что в традиционных теориях в структуре интеллекта практически не представлено мышление, два термина – «мышление» и «интеллект» оказываются относительно независимыми и при методологическом рассмотрении содержания, и при анализе функциональной развертки интеллектуальных компонентов. На наш взгляд, мышление тесно связано с интеллектом, обеспечивающим любые познавательные способности и проявляющимся в различных ментальных структурах, таких как интеллектуальный потенциал, интеллектуальные ресурсы. Мы согласны с мнением Д.В. Ушакова, что термины «мышление» и «интеллект» выражают различные стороны одного и того же явления. Интеллект – это способность к мышлению. Мышление – процесс, в котором реализуется интеллект. При определении одного из этих терминов через другой чаще всего интеллект определяют через мышление (процесс, а не способность) (Ушаков, 2003, с. 14).

Основной целью нашего экспериментального исследования было изучение взаимосвязи ряда традиционных компонентов интеллекта и характеристик мышления как процесса (Брушлинский, 2006). В ходе эмпирических изысканий решалась задача установления корреляционных связей между показателями процесса мышления и показателями интеллекта по ходу решения испытуемым задач. Одной из экспериментальных гипотез выступило предположение о том, что, если существуют корреляционные связи между параметрами мыслительных процессов и традиционными характеристиками интеллекта при решении задач, то мыслительные процессы задействованы в решении и обеспечивают его ход и результат наряду с операционными компонентами интеллекта. Основным методом явился лабораторный эксперимент. Однако экспериментальный план был необычным. Общая схема исследования являлась квазиэкспериментальной (системный корреляционный анализ многих показателей), внутри которой реализовывался классический эксперимент, где испытуемый решал задачу. В качестве зависимой переменной выступали показатели работы мышления при решении задачи, независимыми переменными стали показатели уровня сложности предъявляемых задач и подсказок к ним, а также такие показатели работы интеллекта, как способность к исключению понятий, способность к пониманию пространственных отношений, быстрота и точность запоминания понятий (тест Р. Амтхауэра).

Диагностика процессуальных параметров мышления потребовала использования метода микросемантического анализа протоколов испытуемых (А.В. Брушлинский). Согласно



инструкции, испытуемый, решающий задачу, должен говорить буквально все, что приходит в голову. Его речь записывается на диктофон, высказывания подвергаются последующему тщательному анализу со стороны экспериментатора по выработанной схеме с точки зрения содержащегося в каждом из них смысла (см. подробнее: Воловикова, 2002).

Процедура исследования

Испытуемые решали задачи, требующие логической сообразительности, обеспечивающие развернутый мыслительный процесс. Например, «классическую» задачу А.В. Брушлинского: «Будет ли гореть свеча в условиях невесомости, в космическом корабле?». Задача о горении свечи предъявлялась устно, задача «Четыре цепочки» (см.: Селиванов, 2016, с. 88) зачитывалась и предъявлялась в виде текста. К каждой из задач была составлена система подсказок: к первой – только вербальные, ко второй – наглядные, в том числе и положение четырех звеньев цепочки в виртуальной реальности (ВР) (демонстрировалась через шлем ВР). Разные типы задач (соответственно подсказок) использовались для проверки наличия общих взаимосвязей между процессами мышления и компонентами интеллекта в разных условиях. Показатели рабочей памяти определялись с помощью модифицированного задания на определение «объема счета» (см.: Величковский, 2014). Испытуемому предъявлялось изображение 14 предметов. Задача испытуемого заключалась в подсчете количества изображений. После этого испытуемому необходимо было воспроизвести содержание каждого изображения. В данном случае задача на счет является упрощенной, поэтому объем измеряемой рабочей памяти совпадает с объемом кратковременной памяти.

Устойчивость внимания диагностировалась с помощью корректурной пробы Бурдона–Анфимова. Испытуемому предлагалось вычеркивать слева направо две буквы, всего было проведено 7 серий (2 – с помехами) по 30 секунд каждая. В качестве показателя устойчивости внимания выступала средняя величина скорости выбора (отношение правильных ответов ко времени решения), которая определялась как среднее арифметическое для 7 серий.

Показатели когнитивного стиля (полезависимости–полнезависимости) диагностировались с помощью теста Г. Уиткина «включенные фигуры» (1-я часть, 12 карточек), учитывался один параметр – среднее время решения. Анализ процесса мышления и мыслительных операций 2–3 уровня (смешанного или направленного анализа через синтез) производился с помощью записи «мышления вслух» на диктофон при решении задач с последующей микросемантической обработкой (Брушлинский, 2006). Показатели по трем субтестам Р. Амтхауэра определялись за несколько дней до основного эксперимента.

Параметры процессов мышления (принятие–непринятие подсказки; уровни мыслительного процесса – ненаправленный анализ через синтез, смешанный, направленный (Селиванов, 2003)), доминирование разных видов смыслов (резистентных, личностных, оперативных) компонентов задачи устанавливались психологом по ходу эксперимента при микросемантическом анализе. Показатели всех приведенных параметров мышления как процесса имеют операциональное описание и количественное выражение.

Метод микросемантического анализа протоколов, при котором осуществляется пошаговая фиксация мыслительного процесса, является, на наш взгляд оптимальной экспериментальной процедурой, позволяющей контролировать независимые и зависимые переменные. Кроме того, использовалась также методика «зонда» (Kahneman, 1973), которая позволяет фиксировать и измерять определенные параметры мыслительного процесса (показатели внимания, памяти, когнитивного стиля). В настоящее время эта методика «зондирования» усовершенствована



вана и выступает в качестве задания-зонда для эффективного определения, например, загрузки рабочей памяти на разных этапах решения креативных задач (Коровкин, Савинова, 2016).

Испытуемые

В различных сериях эксперимента приняли участие 97 человек, от 18 до 37 лет, интеллектуально активные, 50 человек мужского и 47 человек женского пола.

Результаты

В ходе исследования были измерены и проанализированы 12 показателей работы мышления: 1) уровень развития мышления как процесса: V2 – принятие–непринятие подсказки; V3 – уровни мыслительного процесса; 2) V4 – рабочая память; 3) V5 – переключаемость внимания; 4) смысловая сфера мышления: V6 – доминирование резистентных смыслов; V7 – доминирование личностных смыслов; V8 – доминирование операциональных смыслов; V9 – преобладание оперативных смыслов; 5) показатели по трем субтестам Р. Амтхауэра: V10 – «исключение понятий»; V11 – «пространственные отношения»; V12 – «запоминание слов»; 6) V13 – показатели когнитивного стиля полезависимости–полнезависимости. Корреляционные связи между переменной V3 (уровни мыслительного процесса) и другими переменными вычислялись при помощи двух коэффициентов корреляции (коэффициент ранговой корреляции Спирмена и коэффициент гамма G).

В целом показатели коэффициентов корреляции оказались достаточно согласованными. Процессуальные характеристики мышления (способность к анализу, синтезу, обобщению) оказались взаимосвязанными с такими показателями, как: принятие-непринятие подсказки; объем рабочей памяти; устойчивость внимания; доминирование резистентных и личностных смыслов; преобладание оперативных смыслов; показатели теста Р. Амтхауэра («исключение понятий», «пространственные отношения», «запоминание слов»); когнитивный стиль (табл. 1). И лишь с операциональными смыслами такой взаимосвязи обнаружено не было.

Таблица 1

Результаты корреляционного анализа (уровень значимости $p = 0,05$)

Анализируемые пары переменных	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена	Коэффициент корреляции гамма (G)
V2&V3	0,52	0,75
V4&V3	0,71	0,76
V5&V3	0,34	0,41
V6&V3	-0,54	-0,82
V7&V3	-0,32	-0,65
V8&V3	0,10	0,19
V9&V3	0,71	0,97
V10&V3	0,65	0,67
V11&V3	0,66	0,67
V12&V3	0,64	0,68
V13&V3	-0,73	0,76



Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство из значимых параметров интеллекта тесно связаны с процессуальными характеристиками мышления (анализом, синтезом, обобщением) (в табл. 1 значимые связи выделены полужирным шрифтом). В целом данные имеют неплохую дискриминацию, о чем свидетельствует проведенный дискриминантный анализ (метод Forward Stepwise) (табл. 2). Статистически значимые данные выделены полужирным шрифтом ($p = 0,05$). В качестве группирующей переменной выступала V3 – уровни мыслительного процесса. В качестве независимых переменных выбраны все остальные. Значение лямбда Уилкса равно 0,154 (для первой части эксперимента – 0,165). Это число достаточно близко к 0, что свидетельствует о хорошей дискриминации, и при этом уровень значимости F-критерия для рассматриваемой дискриминантной модели – $p < 0,000$.

Таблица 2

Значения дискриминантного анализа (общая выборка)

	Критерий Wilks' Lambda	Критерий Partial Lambda	Критерий F-remove (2,84)	Значимость F-remove (p-level)	Толерантность (мера избыточности признака) Toler.	Коэффициент множественной корреляции 1-Toler. (R-Sqr.)
V 4	0,19	0,80	10,46	0,00	0,77	0,22
V 9	0,16	0,95	2,18	0,11	0,08	0,91
V 10	0,16	0,91	3,69	0,02	0,75	0,24
V 11	0,16	0,91	3,88	0,02	0,75	0,24
V 8	0,17	0,90	4,48	0,01	0,05	0,94
V 13	0,16	0,96	1,49	0,22	0,54	0,45
V 5	0,15	0,96	1,33	0,26	0,83	0,16
V 7	0,17	0,90	4,32	0,01	0,06	0,93
V 6	0,17	0,91	4,14	0,01	0,05	0,94
V 2	0,15	0,99	0,37	0,68	0,71	0,28
V 12	0,15	0,99	0,04	0,95	0,62	0,37

Значение Wilks' Lambda (второй столбец) показывает, что чем больше значение λ , тем более желательно присутствие этой переменной в процедуре дискриминации. Переменные по своей значимости вклада в дискриминацию выстраиваются в следующем порядке: (V4, V8, V7, V6, V11, V10) рабочая память, преобладание операциональных смыслов, преобладание личностных смыслов, преобладание устойчивых смыслов, «пространственные отношения» и «исключение понятий». Тот же порядок значимости вклада в дискриминацию переменных можно установить и по другим значениям показателей.

По результатам анализа наибольший вклад в дискриминацию вносит объем рабочей памяти (в первой части экспериментов (выборка, $n = 50$) – один из показателей процесса мышления – оперативные смыслы). Следовательно, возможно предположить, что между большинством из исследуемых свойств интеллекта существует взаимовлияние. В частности, такое взаимовлияние наблюдается и между низшими (образными) уровнями, и между высшими (понятийно-процессуальными).

Факторный анализ в целом подтверждает необходимость рассмотрения мыслительных процессов как составной части интеллекта. Наличие достаточно большого количества



статистически значимых корреляционных зависимостей между переменными дает основание для выделения как можно меньшего числа скрытых общих факторов. Для дальнейшего анализа выбран метод Principal Components (метод главных компонент). Выбор четырех факторов позволяет объяснить 76,09% общей дисперсии. При этом выборе распределение нагрузок по факторам будет описываться следующей таблицей (табл. 3).

Таблица 3

Распределение нагрузок по факторам (Без вращения. Метод главных компонент)

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
V2	-0,646	-0,185	0,394	0,230
V3	-0,878	0,071	0,001	0,207
V4	-0,794	0,143	0,166	0,113
V5	-0,358	0,189	-0,398	-0,664
V6	0,576	0,469	0,500	-0,320
V7	0,403	-0,203	-0,820	0,220
V8	-0,122	-0,883	0,322	-0,196
V9	-0,757	0,443	-0,074	0,326
V10	-0,732	-0,199	-0,101	-0,099
V11	-0,634	-0,095	-0,089	-0,334
V12	-0,766	0,193	-0,028	-0,224
V13	0,833	0,126	0,142	0,053
Expl.V	5,255	1,437	1,414	1,022
Prp.Totl	0,437	0,119	0,117	0,085

Примечание: значения факторных нагрузок > 0,50 выделены полужирным шрифтом.

Ортогональные вращения факторов дают аналогичную картину распределения нагрузок. Первый фактор служит для описания группы переменных: V2 (принятие–непринятие подсказки), V3 (уровни мыслительного процесса), V4 (рабочая память), V6, V9 (преобладание оперативных смыслов), V10 («исключение понятий»), V11 («пространственные отношения»), V12 («запоминание слов»), V13 (когнитивный стиль); второй – V8 (доминирование операциональных смыслов); третий – V6 (доминирование резистентных смыслов), V7 (доминирование личностных смыслов); четвертый – V5 (устойчивость внимания). Таким образом, факторный анализ позволил установить и детализировать структуру взаимосвязей мыслительных процессов и интеллектуальных компонентов, представленных в дискриминантной модели.

Обсуждение результатов

Мыслительные процессы участвуют в процессе решения задач и обеспечивают необходимое условие для нахождения правильного решения, они связаны со многими компонентами интеллекта при его функционировании. Согласованное изменение мышления как процесса и традиционных компонентов интеллекта именно во время решения позволяет говорить о проявлении интеллекта как способности в мышлении, о возможности включения процессов мышления в функциональную структуру интеллекта. Данные выводы находят свое подтверждение в положениях известных концепций о природе интеллектуальных спо-



собностей как обобщенных познавательных процессов (С.Л. Рубинштейна); о трансформации этапов функционирования мышления в уровни структуры, а затем в этапы функционирования (Я.А. Пономарев); о решающем влиянии ментального опыта в формировании интеллекта (М.А. Холодная). На сегодняшний день в отечественной и зарубежной психологии отсутствуют исследования мышления как процесса (в понимании А.В. Брушлинского) и его роли в построении интеллектуальных решений, исключая немногочисленные исследования в рамках защищенных кандидатских диссертаций, выполненных под нашим руководством. Например, результаты экспериментального исследования, проведенного Н.Н. Плетневской, указывают на то, что изменение процессуального уровня мышления приводит к модификации неосознаваемых установок (Селиванов, Плетневская, 2009); в эксперименте М.А. Гудковой было доказано, что мыслительные процессы играют существенную роль в снижении «эффектов» критического мышления (Гудкова, 2011); в исследовании С.А. Персиянцева была установлена связь между уровнями мыслительного процесса и смыслообразованием (Персиянцев, 2007); в исследованиях П.А. Побокина было продемонстрировано, что при работе субъекта в обучающей виртуальной реальности происходит трансформация прежде всего процессуального компонента мышления (Побокин, 2015). Согласованные высокие корреляционные связи в нашем исследовании и приведенные данные говорят о том, что мыслительные процессы, обеспечивая направленность познавательной активности при решении задач, выступают связующим звеном между многими компонентами функционирующего интеллекта. Е.В. Гаврилова, Д.В. Ушаков получили данные, свидетельствующие в пользу двойственной природы вербального интеллекта, позволяющего субъекту свободно оперировать как вербальной, так и интуитивной информацией (что характерно для мыслительного процесса) для успешного решения задач (Гаврилова, Ушаков, 2012).

Нами была разработана функциональная синтетическая модель интеллекта (в соавторстве с Д.В. Ушаковым, В.Т. Кудрявцевым), позволяющая анализировать динамику мыслительных процессов на всех трех уровнях предметной категоризации (Селиванов, 2011). Например, первичная категоризация объекта, как и первичный образ, строится не только на основе чувственно воспринимаемых качеств, но и с использованием концептуальных признаков, которые порождаются мыслительными и перцептивными аналитико-синтетическими процессами с первых секунд восприятия объекта-ситуации (объекта-задачи).

Восприятие играет важную роль в первичной и дальнейших категоризациях. Сейчас восприятие понимается как непрерывный циклический процесс, включающий антиципацию необходимой информации, ее выделение из среды, организацию в рамках направляющей схемы и двигательную активность, содействующую получению новой информации. Построение перцептивного образа объекта определяется мотивом, целью субъекта, идеальными преобразованиями (действиями) над поступающей информацией, выражается в построении перцептивного строя, схемы, плана объекта (Барабанщиков, 2006). Такое «обогащенное» и трансформированное мышлением субъектное восприятие становится основой и воплощением мыслительных и интеллектуальных процессов. Кроме того, восприятие выступает в качестве не только системы, но и события (Барабанщиков, 2002; 2016), т. е. локального акта бытия личности и субъекта. В психофизике регистрируется активность наблюдателя-субъекта при выполнении зрительных и слуховых сенсорных задач (Гусев, 2013), проявляются индивидуальные различия в процессе решения даже простых психофизических задач (Емельянова, Гусев, 2016). Восприятие выражения лица другого челове-



ка представляет собой сложную интеллектуальную деятельность по «распредмечиванию» психологических особенностей личности (Барабанщиков и др., 2016).

На наш взгляд, мыслительные процессы обеспечивают в структуре функционирующего интеллекта построение когнитивного плана образа объекта-ситуации, перцептивно-концептуальные действия, оригинальные творческие преобразования объекта (за счет механизма «анализ через синтез») в пределах первичной категоризации. В зоне вторичной категоризации процессы мышления приводят к функционированию механизмов кодирования, сравнения, объединения, форм мышления, формированию перцептивных знаний. На уровне третичной категоризации интеллектуальные процессы формируют понимание, концептуальные знания, прогнозы (например, соотношения условий и требования задачи или искомого), метакогнитивный план интеллекта и др.

Мыслительные процессы, как живое взаимодействие субъекта с познаваемым объектом, активируются тогда, когда при решении задач субъектом происходит функциональное разворачивание интеллектуального процесса. Функциональной разверткой интеллекта, вероятно, являются процессы мышления как центральный механизм, в который вовлекаются как и ранее сформированные, так и относительно новые умственные действия (операции) и формы. Из современной теории интеллекта М. Андерсона близка этой точке зрения. По его мнению, индивидуальные различия в интеллектуальных способностях и компетентности могут быть объяснены спецификой базовых механизмов переработки информации (по существу, мышлением), которые приводят к овладению знаниями (Anderson, 2001). В этой системе интеллекта базовые механизмы переработки информации обеспечивают функционирование «специфических процессоров»: пропозиционального мышления, а также зрительного и пространственного интеллекта.

Таким образом, когнитивный план функциональной структуры интеллекта аналогичен когнитивному плану мышления и включает в себя аналогичные когнитивные процессы, операции, формы, знания. Кроме того, в интеллект, как и в мышление, включены обобщенные личностные свойства субъекта мыслительной деятельности, к каковым относятся не только изначальная и формирующаяся по ходу мышления мотивация, но и ценности, интенциональные способности (Холодная, 2016), особенности личности, уровень мотивации и образования (Сесі, 1990) и др. Существует целый ряд концепций интеллекта, в рамках которых в противовес традиционным представлениям о работе мышления интеллект рассматривается в качестве метаспособности субъекта – его способности к регуляции собственной познавательной деятельности. Это, прежде всего, теория Р. Стенберга, где основными компонентами интеллекта являются: метакомпоненты планирования, контроля информации; исполнительные компоненты использования стратегий решения задач; метакомпоненты кодирования, комбинирования и сравнения информации (Стенберг, 2002). Наличие в функционирующем интеллекте метакогнитивных компонентов – свидетельство присутствия свойств субъекта, его субъектной природы.

Выводы

Мыслительные процессы являются необходимым компонентом функционирующего интеллекта. Результаты исследования свидетельствуют о том, что одной из важнейших детерминант продуктивной интеллектуальной деятельности является уровень достигнутого мыслительного процесса, который связывает рабочую память, оперативные смыслы, понятийное мышление, оперирование пространственными отношениями между собой при нахождении



решения. Включение мыслительных процессов в функциональную структуру интеллекта приводит к возможности выделения в ней семи основных уровней: 1) процессуального; 2) операционального; 3) формального; 4) смыслового; 5) эмоционального; 6) личностного; 7) субъектного. Рассмотрение процессуального уровня интеллекта приводит к дифференцированному его изучению. Мыслительные и перцептивные процессы выступают как в качестве компонентов структуры (в трансформированном виде) интеллекта, так и в качестве механизмов его функционирования и развития. Особая роль в успешности решения субъектом интеллектуальных задач принадлежит процессуальным компонентам мышления: от того, как разворачиваются анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, будут зависеть ход и результаты мыслительной активности субъекта. Мыслительные процессы (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация) обеспечивают переработку полученной субъектом информации и формирование новых знаний, их своевременную актуализацию, адекватное использование сформированных умственных операций, длительную концентрацию внимания, осуществление субъектом прогнозирования будущего, а также действий по саморегуляции и контролю.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ). Проект № 17-06-00663.

Литература

1. *Барабанщиков В.А.* Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002. 512 с.
2. *Барабанщиков В.А.* Психология восприятия: организация и развитие перцептивного процесса. М.: «Когито-центр», «Высшая школа психологии», 2006. 240 с.
3. *Барабанщиков В.А., Майнина И.Н.* Оценка «глубинных» индивидуально-психологических особенностей человека по фотоизображению его лица // *Экспериментальная психология*. 2010. Т. 3. № 4. С. 50–71.
4. *Барабанщиков В.А.* Динамика восприятия выражений лица. М.: Когито-Центр, 2016. 378 с.
5. *Брушлинский А.В.* Избранные психологические труды. М.: Институт психологии РАН, 2006. 623 с.
6. *Величковский Б.Б.* Позиционные эффекты в рабочей памяти // *Экспериментальная психология*. 2014. Т. 7. № 2. С. 26–36.
7. *Воловикова М.И.* О возможностях применения микросемантического анализа в исследованиях личности // *Современная психология: состояние и перспективы исследования*. Ч. 3. Социальные представления и мышление личности / Отв. ред. К.А. Абульханова и др. М.: Изд-во ИП РАН, 2002. С. 34–52.
8. *Гаврилова Е.В., Ушаков Д.В.* Использование периферийной информации в решении задач как функция интеллекта // *Экспериментальная психология*. 2012. Т. 5. № 3. С. 21–31.
9. *Гусев А.Н.* От психофизики «чистых» ощущений к психофизике сенсорных задач: системно-деятельностный подход в психофизике // *Вопросы психологии*. 2013. № 3. С. 143–155.
10. *Гудкова М.В.* Характеристики критического мышления субъекта при решении социальных задач: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. Казань, 2011. 26 с.
11. *Демидов А.А., Кулакова О.А.* Роль модальности лицевой экспрессии в восприятии психологических особенностей человека по выражению его лица // *Процедуры и методы экспериментально-психологического исследования* / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Изд-во Институт психологии РАН, 2016. С. 208–215.
12. *Васильев И.А.* От методологической независимости к взаимозависимости // *Методология и история психологии*. 2009. Т. 4. Вып. 4. С. 60–72.
13. *Емельянова С.А., Гусев А.Н.* О преимуществах использования методов качественного анализа в психофизике // *Процедуры и методы экспериментально-психологического исследования* / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Изд-во Институт психологии РАН, 2016. С. 236–242.



14. Коровкин С.Ю., Савинова А.Д. Анализ и синтез как механизмы инсайтного решения // Психологический журнал. 2016. № 4. Т. 37. С. 32–43.
15. Персиянцев С.А. Соотношение уровневых характеристик процесса мышления субъекта и особенностей осознания смысловых связей: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 2007. 22 с.
16. Побоккин П.А. Влияние средств виртуальной реальности на развитие мышления и знаний школьников по математике в ходе обучения: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. Ярославль, 2015. 24 с.
17. Селиванов В.В. Мышление в личностном развитии субъекта. Смоленск: Универсум, 2003. 312 с.
18. Селиванов В.В., Плетневская Н.Н. Психология мышления: соотношение осознанного и неосознанного. М.: ИД «АТИСО», 2009. 168 с.
19. Селиванов В.В. Психологические экспериментальные схемы изучения мышления и интеллекта // Современная экспериментальная психология / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Изд-во Институт психологии РАН, 2011. С. 299–319.
20. Селиванов В.В. Влияние виртуальной реальности на креативность и психические состояния субъекта // Субъект и виртуальная реальность: психическое развитие, обучение: монография / Под ред. В.В. Селиванова. Смоленск: Издательство СмолГУ, 2016. С. 87–98.
21. Стернберг Р. Практический интеллект. СПб.: Питер, 2002. 272 с.
22. Ушаков Д.В. Интеллект: структурно-динамическая теория. М.: Институт психологии РАН, 2003. 264 с.
23. Холодная М.А. Понятийные, метакогнитивные и интенциональные способности как ресурсный фактор интеллектуального развития // Ментальные ресурсы личности: теоретические и прикладные исследования. Материалы третьего международного симпозиума / Отв. Ред. М.А. Холодная, Г.В. Ожиганова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН, 2016. С. 26–32.
24. Anderson M. Conceptions of Intelligence // The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines. 2001. Vol. 42. № 3. P. 287–298. doi: <https://doi.org/10.1017/S0021963001007016>
25. Ceci S.J. On Intelligence – More Or Less: A Bio-Ecological Treatise on Intellectual Development. Prentice Hall, 1990. 265 p.
26. Kahneman D. Attention and effort. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall Inc., 1973.

THINKING PROCESSES IN THE FUNCTIONAL STRUCTURE OF INTELLIGENCE

SELIVANOV V.V.*, *Smolensk State University, Smolensk, Russia,*
e-mail: vvsel@list.ru

The study investigates the presence and peculiarities of mental processes functioning in the structure of the existing intelligence. We investigated the relationship of some parameters of intelligence and procedural characteristics of thinking during problem solving. The results of correlation and discriminant analysis showed that the thought processes is associated with components of intelligence in solving problems. It has been hypothesized that thinking and intelligence are of a similar functional structure, which includes thought processes.

Keywords: thinking processes, intelligence, modeling of psychic, functional structure of intelligence.

For citation:

Selivanov V.V. Thinking processes in the functional structure of intelligence. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 2, pp. 67–78. doi:10.17759/exppsy.2017100206

* Selivanov V.V. PhD, Professor, Smolensk State University, Smolensk, Russia. E-mail: vvsel@list.ru



Funding

The work was carried out within the framework of the state assignments of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (2017–2019).

References

1. Anderson M. Conceptions of Intelligence. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 2001, vol. 42, no. 3, pp. 287–298. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021963001007016>
2. Barabanshikov V.A. *Vospriyatie i sobytie [Perception and happening]*. Saint Petersburg, Aleteija Publ., 2002. 512 p. (In Russ.)
3. Barabanshikov V.A. *Psihologija vospriyatija: organizacija i razvitie perceptionnogo processa [Psychology of perception: organization and development of perception process]*. Moscow, «Kogito-centr» Publ., «Vysshaja shkola psihologii» Publ., 2006. 240 p. (In Russ.)
4. Barabanshikov V.A. *Dinamika vospriyatija vyrazhenij lica [Dynamics in perception of facial expressions]*. Moscow, Kogito-Centr Publ., 2016. 378 p. (In Russ.)
5. Barabanshikov V.A., Maynina I.N. Ocenka «glubinyh» individual'no-psihologicheskikh osobennostej cheloveka po fotoizobrazheniyu ego lica [Evaluating deep individual psychological peculiarities of a person by the photo image of his/her face]. *Ekspierimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2010, vol. 3, no. 4, pp. 50–71. (In Russ.; abstr. in Engl.)
6. Brushlinskij A.V. *Izbrannye psihologicheskie trudy [Selected works in psychology]*. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2006. 623 p. (In Russ.)
7. Ceci S.J. *On Intelligence—More Or Less: A Bio-Ecological Treatise on Intellectual Development*. Prentice Hall, 1990. 265 p.
8. Demidov A.A., Kulakova O.A. Rol' modal'nosti licevoj jekspressii v vospriyatii psihologicheskikh osobennostej cheloveka po vyrazheniju ego lica [The rol of facial expression modality in perception of psychological characteristics of a person by a photo of his/her face]. In V. A. Barabanshikov (ed.), *Procedury i metody jekspierimental'no-psihologicheskogo issledovaniya [Procedures and methods of experimental psychological research]*. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2016, pp. 208–215. (In Russ.)
9. Emel'janova S.A., Gusev A.N. O preimushhestvah ispol'zovaniya metodov kachestvennogo analiza v psihofizike [On the benefits of qualitative methods in psychophysics]. In V. A. Barabanshikov (ed.), *Procedury i metody jekspierimental'no-psihologicheskogo issledovaniya [Procedures and methods of experimental psychological research]*. Moscow, Institut psihologii RAN Publ. 2016, pp. 236–242.
10. Gavrilova E.V., Ushakov D.V. Ispol'zovanie periferijnoj informacii v reshenii zadach kak funkciya intellekta [Using circumference information in decision of tasks as a function of the intelligence]. *Ekspierimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2012, vol. 5, no. 3, pp. 21–31. (In Russ.; abstr. in Engl.)
11. Gusev A.N. Ot psihofiziki «chistyh» oshhushhenij k psihofizike sensoryh zadach: sistemno-dejatel'nostnyh podhod v psihofizike [From psychophysics of «pure» sensations to psychophysics of sensory tasks: system and activity approach in psychophysics]. *Voprosy psihologii*, 2013, no. 3, pp. 143–155. (In Russ.)
12. Gudkova M.V. Harakteristiki kriticheskogo myshleniya sub"ekta pri reshenii social'nyh zadach [Characteristics of critical thinking of a person in decision of social tasks]. *Avtoref. diss. ... kand. psihol. Nauk [Phd Thesis]*. Kazan', 2011. 26 p. (In Russ.)
13. Holodnaja M.A. Ponjatijnye, metakognitivnye i intencional'nye sposobnosti kak resursnyj faktor intellektual'nogo razvitija [Notion, metacognitive and intellectual abilities as a resource factor of intellectual development]. In M.A. Holodnaja, G.V. Ozhiganova (eds.), *Mental'nye resursy lichnosti: teoreticheskie i prikladnye issledovaniya. Materialy tret'ego mezhdunarodnogo simpoziuma [Mental resources of personality: theoretical and applied research]*. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2016, pp. 26–32. (In Russ.)
14. Kahneman D. *Attention and effort*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall Inc., 1973.
15. Korovkin S.Ju., Savinova A.D. Analiz i sintez kak mehanizmy insajtnogo reshenija [Analysis and synthesis as mechanisms of insight decision]. *Psihologicheskij zhurnal*, 2016, vol. 37, no. 4, pp. 32–43. (In Russ.)
16. Persiyancev S.A. *Sootnoshenie urovnovyh harakteristik processa myshleniya sub"ekta i osobennostej osoznaniya smyslovyh svyazej [The correlation between level characteristics of the thinking process of a subject and*



- peculiarities of realization of meaning connections*] Avtoref. diss. ... kand. psihol. Nauk [PhD Thesis]. Moscow, 2007. 22 p. (In Russ.)
17. Pobokin P.A. *Vliyanie sredstv virtual'noj real'nosti na razvitie myshleniya i znanij shkol'nikov po matematike v hode obucheniya* [The detection of means of virtual reality on development of thinking and knowledge on mathematics during learning process]. Avtoref. diss. ... kand. psihol. Nauk [PhD thesis]. Yaroslavl'. 2015. 24 p. (In Russ.)
18. Selivanov V.V. *Myshlenie v lichnostnom razvitii subiekta* [Thinking in the personality development of a subject]. Smolensk, Universum Publ., 2003. 312 p. (In Russ.)
19. Selivanov V.V., Pletenevskaya N.N. *Psihologiya myshleniya: sootnoshenie osoznannogo i neosoznannogo* [Psychology of thinking: correlation between conscious and unconscious]. Moscow, ID ATISO Publ., 2009. 168 p. (In Russ.)
20. Selivanov V.V. *Psihologicheskie jeksperimental'nye shemy izuchenija myshlenija i intellekta* [Psychological experimental methods of investigating the thinking and intelligence]. In V.A. Barabanschikov (ed.), *Sovremennaja jeksperimental'naja psihologija* [Modern experimental psychology]. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2011, pp. 299–319. (In Russ.)
21. Selivanov V.V. *Vlijanie virtual'noj real'nosti na kreativnost' i psihicheskie sostojanija subiekta* [The influence of virtual reality on creativity and psychological states of a person]. In V.V. Selivanov (ed.), *Subiekt i virtual'naja real'nost': psihicheskoe razvitie, obuchenie* [Subject and virtual reality: psychological development, learning]. Smolensk, SmolGU Publ., 2016, pp. 87–98. (In Russ.)
22. Sternberg R. *Prakticheskij intellekt* [Practical Intelligence in Everyday Life]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2002, 272 p.
23. Ushakov D.V. *Intellekt: strukturno-dinamicheskaja teorija* [Intelligence: structural and dynamics theory]. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2003, 264 p. (In Russ.)
24. Velichkovskij B.B. *Pozicionnye ehffekty v rabochej pamyati* [Position effects in working memory]. *Eksperimental'naja psihologiya* [Experimental Psychology (Russia)], 2014, vol. 7, no. 2, pp. 26–36. (In Russ.)
25. Volovikova M.I. *O vozmozhnostjah primenenija mikrosemanticheskogo analiza v issledovanijah lichnosti* [Possibilities of implementation of microsemantic analysis in personality research]. In K.A. Abul'hanova (ed.), *Sovremennaja psihologija: sostojanie i perspektivy issledovanija. Ch. 3. Social'nye predstavlenija i myshlenie lichnosti* [Modern psychology: state of arts and perspective research. Part 3. Social Attitudes and Personality's thinking process]. Moscow, IP RAN Publ., 2002. 34–52 pp. (In Russ.)