

УДК 159.9.092, 159.955.6, 159.955.2, 159.955.5, 159.99

Щербакова О.В., Макарова Д.Н.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Как работает экспертное знание: интеллект, концептуальные способности и кое-что еще¹

How Does Expert Knowledge Work: Intelligence, Conceptual Abilities, and Something Else

Аннотация

В работах, посвященных изучению закономерностей становления, организации и функционирования экспертных знаний, отмечается необходимость расширения списка предметно-специфичных видов деятельности, на материале которых изучается феномен экспертности, и психодиагностических методов, которые используются в исследованиях такого типа. В нашем исследовании приняли участие 16 экспертов-сотрудников службы технической поддержки одной из компаний, предоставляющих услуги интернет-связи. Мы проверяли гипотезу о том, что успешность решения профессионально-специфичных задач экспертами в этой области будет в большей степени связана с высоким уровнем развития концептуальных способностей, чем с показателями психометрического интеллекта. Также нашей задачей было качественное описание особенностей интеллектуального поведения экспертов, успешно и неуспешно решающих предметно-специфичные задачи. Наряду с двумя задачами (кейсами), в процессе решения которых с испытуемыми проводилось глубинное полуструктурированное интервью, использовался тест «Стандартные прогрессивные матрицы» Дж. Равена, методики «Интегральные концептуальные структуры», «Обобщение трех слов» и «Понятийный синтез» М.А. Холодной. Было показано, что концептуальные способности, лежащие в основе умения выделять неочевидные отношения между различными явлениями и образовывать высоко обобщенные связи между различными категориями (диагностируемые с помощью методики «Понятийный синтез»), объясняют 42% дисперсии успешности решения кейсов экспертами. Связь успешности решения кейсов и показателей психометрического интеллекта не была обнаружена. Также в статье приведен подробный качественный анализ протоколов решения кейсов успешными и неуспешными испытуемыми. Результаты такого анализа позволяют заключить, что для экспертов, успешно справляющихся с решением кейсов, характерны: свободное обращение с формальными правилами, регламентирующими ход решения задачи; развитые навыки интеллектуальной рефлексии; открытая познавательная позиция; самостоятельность рассуждений и опора на детальные ментальные репрезентации проблемных ситуаций. Для менее успешных экспертов свойственны: закрытая познавательная позиция; формальное следование внешним инструкциям; «наивное» интеллектуальное поведение. Полученные нами данные хорошо согласуются с результатами предшествующих исследований.

Ключевые слова: экспертное знание, интеллект, интеллектуальная успешность, концептуальные способности, решение когнитивных задач

Abstract

Researchers exploring how expertise develops and functions, note that it is necessary to broaden both the list of domain-specific activities used for studying expertise, and the kinds of research methods being employed. Our participants (N=16) were experts working at a technical support department in an internet provider company. We hypothesized that experts' performance on tasks related to their area of expertise, will correlate with high levels of their conceptual abilities, but not with the psychometric intelligence measure. The other goal of this study was to create a qualitative description of intellectual behavior patterns, specific for experts, who showed high performance, compared to those who did not. In-depth semi-structured interviews were conducted while our participants were solving two cases – tasks that were related to their area of expertise. We also used M.A. Kholodnaya's 'Integral conceptual structures', 'Generalization of three words', 'Concept synthesis' tasks, and J. Raven's 'Standard Progressive Matrices' test. It was shown that conceptual abilities underlying the skill to uncover unobvious relations between phenomena, and to form highly generalized connections between different concepts (measured with 'Concept synthesis' task), explained 42% of the dispersion of experts' scores for solving cases. We did not find a correlation between those scores and the psychometric intelligence measure. This paper also includes a thorough qualitative analysis of solving process protocols for both successful and unsuccessful participants. The results led to the conclusion that successful experts performed a few different operations: worked around formal instructions, which regulated the solving process at their workplace; reflected on their own thinking process, were open-minded and independent in their reasoning that was based on the detailed mental representations of problematic situations. In contrast, we found that unsuccessful experts were: narrow-minded, followed all formal instructions and demonstrated 'naive' intellectual behaviors. The obtained results correspond well with previous research.

Keywords: expertise, intelligence, intellectual efficiency, conceptual abilities, cognitive tasks solving

¹ Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 18-013-01086.

Введение

Экспертность понимается в психологии как одна из форм интеллектуальной одаренности, которая характеризуется особой организацией ментального опыта ее носителя и его умением принимать высокоэффективные решения в какой-либо из предметных областей человеческой деятельности (Холодная, 2002). Будучи характеристикой интеллекта взрослого человека, экспертность обеспечивает его устойчивую, т.е. стабильно воспроизводящуюся продуктивность (Detterman, 2014). Именно высокой продуктивностью экспертов, а также сложностью формализации экспертных знаний определяется высокая социальная значимость этого качества, а исследования закономерностей его становления и функционирования не теряют своей актуальности вот уже несколько десятилетий.

Современные психологические работы, посвященные изучению экспертных знаний, сосредоточены, в основном, вокруг следующих вопросов: (1) соотношение вклада генетических и средовых влияний в становление экспертности (Ackerman, 2014; Plomin et al., 2014; Ruthsatz et al., 2014), а также поиск конкретных психологических факторов, способствующих ее формированию (Ericsson et al., 1993; Gobet, Campitelli, 2007; De Bruin et al., 2014; Grabner, 2014; Hambrick et al., 2014); (2) общая методология изучения экспертности (De Bruin et al., 2014; Ericsson, 2014); (3) технология извлечения экспертных знаний и формирование автоматизированных экспертных систем (Червинская, 2008; Вассерман, Червинская, 2010) и (4) специфика организации экспертного знания и особенности когнитивной деятельности экспертов в различных предметных областях (Chase, Simon, 1973; Schmidt, Boshuizen, 1993; Kim, Ahn, 2002). Если первые три перечисленных направления характеризуются напряженной внутренней полемикой и пока далеки от выработки единой позиции по рассматриваемым вопросам, то в рамках четвертого наблюдается относительная согласованность результатов, получаемых в различных исследованиях, и, как следствие, признание большинством специалистов наличия ряда специфических характеристик, свойственных носителям экспертного знания.

Согласно обзору В.Ф. Спиридонова (Спиридонов, 2014), такие характеристики касаются, в первую очередь, (1) общих параметров решения предметно-специфичных задач (время нахождения ответа (Simon, Simon, 1978), его точность, оптимальность и глубина (Charness, 1989), более длительный анализ задачи перед поиском ее решения и тщательное планирование (Moore, 1990)); (2) особенностей репрезентирования задач (бóльшая структурированность ментальных репрезентаций у экспертов, выражающаяся в использовании ими особых единиц информации – т.н. чанков (Chase, Simon, 1973) или сценариев (Feltovich, Barrows, 1984), в зависимости от предметного наполнения конкретной деятельности, – а также гибкость таких структурных единиц); (3) использования специфических стратегий решения; (4) хорошо сформированных метакогнитивных навыков. Другие исследователи отмечают, что для экспертов свойственно: (1) лучше (по сравнению с не-экспертами) запоминать новую информацию о своем предмете интереса; (2) находить эффективные способы действия применительно к своей области знания; (3) формировать сложные и высокоуровневые репрезентации проблемных ситуаций; (4) превосходить не-экспертов по уровню знаний, но не по уровню развития базовых психических процессов и (5) накопление многолетнего обширного практического опыта, предшествующего формированию экспертности (Gilhooly, 1990).

Обилие работ и многообразие эмпирических данных могут способствовать формированию ложного представления о том, что специфика когнитивной деятельности экспертов описана с исчерпывающей подробностью. Вместе с тем, остается открытым вопрос о том, могут ли описанные характеристики экспертного знания претендовать на универсальность – другими словами, проявляются они во многих различных предметных областях или, наоборот, обнаруживают себя только в ограниченном предметном поле. Поскольку бóльшая часть исследований выполнена на выборках шахматистов (Chase, Simon, 1973; Charness, 1989; De Bruin et al., 2007; Ruthsatz et al., 2008), спортсменов (Starkes, Ericsson, 2003; Baker, Coñte, 2003; Ericsson, 2014) и врачей (Котов, 2014; Groen,

Patel, 1985; Patel et al., 1990; Schmidt et al., 1990; Boshuizen, Schmidt, 1992; Schmidt, Boshuizen, 1993; Norman, 2005; Mylopoulos, Regehr, 2009), поиску ответа на этот вопрос может способствовать расширение списка предметно-специфичных типов деятельности, на материале которых изучаются особенности мышления экспертов. Также представляется оправданным применение новых психодиагностических методов, позволяющих оценить те характеристики познавательной сферы, которые до сих пор не становились предметом детального изучения. Наконец, нам представляется необходимым проведение детального качественного анализа интеллектуального поведения экспертов и подробное описание тех проявлений когнитивной и личностной сфер, которые сопутствуют успешному и неуспешному решению предметно-специфичных задач. В нашем исследовании мы ориентировались на выполнение всех перечисленных условий.

Материалы и методы

Участники

В исследовании на добровольной возмездной основе участвовали сотрудники службы технической поддержки одной из компаний, предоставляющих услуги интернет-связи в г. Санкт-Петербург: 16 человек (из них 11 мужчин), 19 – 39 лет, с различным образованием (полным и неполным средним, средним специальным, незаконченным высшим, высшим). Опыт работы в данной предметной области составлял от 2,5 месяцев до 2,5 лет, однако сам по себе этот показатель не является достаточно значимым, т.к. не отражает реальной эффективности в решении профессиональных задач этого типа.

В связи со спецификой своей профессиональной деятельности эксперты такого рода ежедневно вынуждены сталкиваться с большим количеством проблемных ситуаций, которые необходимо разрешить на основе предметно-специфичных знаний и наличия опыта работы в данной области. Основное содержание этой деятельности заключается в том, чтобы за ограниченное время точно выяснить у звонящего по телефону абонента, в чем состоит проблема с его

интернет-подключением, составить ее полную и точную ментальную репрезентацию, определить меру своей компетентности и предоставить соответствующую ситуации помощь. Также данная группа экспертов обязана действовать в рамках установленных в компании правил ведения телефонной беседы (жесткий временной регламент, первоочередная ориентация на следование инструкции и реализацию формального подхода к проблемным ситуациям, а не на действительную помощь абоненту), на основе соблюдения которых оценивается их эффективность.

Методы и процедура

Для решения стоящих перед нами задач мы использовали четыре группы методик:

- 1) метод качественного анализа текстов кейсов, цель которого состояла в том, чтобы выявить опорные точки каждой задачи, последовательное нахождение которых необходимо произвести испытуемым-экспертам для успешного решения кейса;
- 2) глубинное полуструктурированное интервью, направленное на выявление степени понимания испытуемым особенностей каждого кейса с целью максимально точной оценки его интеллектуальной эффективности;
- 3) «Интегральные концептуальные структуры», «Понятийный синтез» и «Обобщение трех слов» – исследовательские методики, разработанные М.А. Холодной для измерения уровня сформированности концептуальных структур (Холодная, 2012);
- 4) «Стандартные прогрессивные матрицы» Дж. Равена (далее – СПМ) – классический тест для измерения уровня психометрического интеллекта.

Процедура исследования состояла из шести этапов.

1) Тест СПМ. Время выполнения задания – 20 минут. Успешность выполнения этой методики может быть интерпретирована как показатель способности к научению на основе обобщения (концептуализации) собственного

опыта в условиях отсутствия внешних инструкций (Raven, 1989). Также этот тест является одним из наиболее «чистых» измерений g – «общего фактора» интеллекта (Холодная, 2002).

2) Испытуемому предлагалось последовательно разрешить две проблемные ситуации, или кейса, реально возникших в практике работы в технической поддержке и отобранных нами на основе предварительных глубинных полуструктурированных интервью со специалистами в данной предметной сфере. Экспериментатор озвучивал инструкцию, после чего испытуемый читал текст кейса. Согласно инструкции, испытуемому необходимо было включиться в разыгрываемую проблемную ситуацию (имитировался тот вид формулировки и подачи проблемы, к которому эксперты привыкли в ходе своей реальной деятельности), но при ее решении испытуемому предлагалось действовать так, как он считает нужным (без оглядки на привычные ему внутренние правила компании). Процесс решения кейса записывался на диктофон.

Общим для обоих кейсов было то, что они для своего решения требовали не только актуализации имеющихся формальных навыков, но также выхода за установленные корпоративными правилами рамки, умения порождать новое семантическое содержание на основе имеющейся (и нередко дефицитарной) информации. Ниже приведены тексты кейсов.

Кейс № 1

Представьте: Вам звонит абонент. По адресу – два действующих договора, оформленных на одного человека (и там, и там подключена услуга Интернет; оборудования в аренде нет). Сверив информацию, Вы уточняете, в чем суть обращения.

Абонент: У меня проблема со скоростью интернета. У меня подключено два компьютера напрямую, каждый по отдельному кабелю. Если я подключаю только один напрямую – со скоростью все нормально, если я подключаю два компьютера – то скорость падает на обоих. Скорость всегда измеряю в безопасном режиме.

Кейс № 2

Представьте: Вам звонит абонент. Сверив информацию, Вы уточняете, в чем суть обращения.

А.: Не работает Интернет. Коммутатор доступен, линка на порту нет.

Вы: Интернет-кабель подключен напрямую в компьютер, или через Wi-Fi-роутер подключаетесь?

А.: Через роутер.

Вы: Роутер у нас арендовали или Вам принадлежит?

А.: Мне принадлежит.

Вы: В целях диагностики необходимо, чтобы Вы отключили основной интернет-кабель, который идет из подъезда в квартиру, от роутера и переподключили его напрямую в компьютер.

Линк появляется, появляются MAC и IP адрес, пакеты идут.

А.: Переподключил.

Вы: Попробуйте, пожалуйста, зайти на какой-нибудь сайт.

А.: Сайты открываются.

Вы: Дело в том, что сейчас я вижу с Вами физическое соединение; при подключении кабеля напрямую в компьютер соединение с Вами есть, и доступ в интернет у Вас появляется. Это значит, что сигнал по кабелю проходит, и с нашей стороны неполадок нет. Соответственно, Вам необходимо проверять Ваш роутер. Мы не занимаемся настройкой и диагностикой неполадок на оборудовании, которое принадлежит абонентам; Вам необходимо либо самостоятельно проверить Ваш роутер, либо обратиться в компьютерный сервис.

А.: Подождите, подождите. У меня есть еще один роутер.

Вы: Хорошо, переключите интернет кабель в него.

Вы видите, как линк пропадает, но не появляется.

Вы: Я не вижу с Вами физического соединения.

А.: Вы хотите сказать, что и второй роутер неисправен? Допустим. Но у меня есть третий роутер.

Вы: Хорошо, переключите интернет-кабель в него.

Линк появляется.

Оба кейса могут быть решены на основе использования концептуальных способностей и, что важно, при условии умения испытуемого выйти во время проведения исследования за внешние формальные рамки, регламентирующие его интеллектуальную деятельность в повседневной рабочей практике, и нередко блокирующие его подлинную умственную продуктивность. Решением кейса № 1 является установление того факта, что единственно возможное объяснение описанной ситуации заключается в неполадках, связанных с коммутатором (или, точнее, его настройками), поскольку он является единственным приспособлением, связывающим две отдельные линии. Решением кейса № 2 является определение того, что причина описанной ситуации – неполадка на самой линии, а не на оборудовании (роутерах), причем связанная именно с физическими аспектами прохождения сигнала, а не с особенностями настроек.

После того, как испытуемый оканчивал работу с каждым из кейсов, с ним проводилось полуструктурированное интервью по опорным вопросам (среднее время интервью для каждого испытуемого составило 20 минут): (1) Как Вам эта ситуация? (2) Возникли ли у Вас какие-то ассоциации по поводу похожих ситуаций, которые Вам встречались раньше? (3) Как Вам кажется, удалось ли Вам действовать в отрыве от правил? (4) Хватало ли Вам информации для того, чтобы понять, в чем же там дело? (5) Вам хотелось разрешить ситуацию, или Вы, скорее, восприняли ее просто как одно из заданий? (6-а) (для решивших) А как Вы догадались? (6-б) (для тех, кто не решил) Как Вы думаете, Вы бы потенциально могли разрешить эту ситуацию?

Глубинное полуструктурированное интервью проводилось с целью выявить степень понимания испытуемым особенностей каждого кейса и максимально точно оценить его интеллектуальную эффективность. Результаты интервью позволяют определить, насколько полную и точную ментальную репрезентацию

проблемной ситуации удалось построить испытуемому (путем соотнесения ментальной репрезентации испытуемого с полученной в результате качественного анализа психологической моделью задачи). Такое соотнесение дает возможность более полно и содержательно оценить динамику интеллектуальной эффективности испытуемого в процессе решения задачи, а не только формально, по данному им ответу.

При оценке успешности решения кейса на основе результатов интервью использовались следующие критерии: 0 баллов – решение не было найдено; при этом испытуемый не сумел действовать в отрыве от формальной инструкции либо не продемонстрировал рассуждений, приводящих к возникновению продуктивных идей, как-либо связанных с верным ответом; 1 балл – испытуемый верно, хотя и в общих чертах, сформулировал основную идею решения, однако оказался неспособен конкретизировать его, либо продемонстрировал непонимание более тонких механизмов функционирования системы; 2 балла – испытуемый верно сформулировал основную идею решения и при этом продемонстрировал понимание более частных механизмов работы системы; 3 балла – испытуемый быстро и точно, с учетом всех технических тонкостей, сформулировал решение проблемы и был способен пояснить все его аспекты.

3) Испытуемый последовательно выполнял задания методики «Интегральные концептуальные структуры»: «Словесно-образный перевод», «Условный собеседник» и «Формулировка проблем» для слова-стимула «почва». Задания «Условный собеседник» и «Формулировка проблем» выполнялись устно, процесс фиксировался с помощью диктофона. Время на выполнение заданий не ограничивалось.

Задание «Словесно-образный перевод» направлено на экспликацию визуального компонента концепта. Согласно инструкции, испытуемый должен последовательно выполнить три задания: (1) зафиксировать в виде рисунка первое образное впечатление от слова-стимула, (2) зафиксировать другие образы, дополнительно возникающие у него в связи с заданным словом, (3) сделать

рисунок, в котором были бы представлены наиболее существенные свойства заданного объекта (Холодная, 2012). Каждый рисунок оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от степени обобщенности образа. Показатель: сумма баллов по трем субзаданиям.

Задание «Условный собеседник» позволяет «оценить произвольную регуляцию процесса актуализации семантических признаков, поскольку выполнение этого задания требует сознательного отбора информации в соответствии со сформулированной в инструкции задачей» (Холодная, 2012, с. 111). Испытуемому необходимо в ответ на слово-стимул называть слова, которые могут раскрыть его значение. Каждое названное в процессе объяснения слово оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от степени обобщенности (с учетом соответствия заданному объекту). Показатель: сумма баллов за все названные слова.

Задание «Формулировка проблем» позволяет эксплицировать мнемический компонент концепта. Испытуемого просят назвать ряд проблем, которые, по его мнению, возникают в связи с тем или иным объектом (Холодная, 2012). Каждая сформулированная проблема оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от степени ее обобщенности. Показатель: сумма баллов за все названные слова.

4) Испытуемый последовательно выполнял те же задания, что и на третьем этапе, но для слова-стимула «болезнь».

5) Испытуемый устно выполнял задания методики «Обобщение трех слов» (Холодная, 2012). Эта методика направлена на определение уровня сформированности категориальных структур и требует от испытуемого мысленно совершить вертикальный переход по уровням обобщения в соответствии с принципом «от частного к общему». Испытуемому предъявляются 10 триад слов, относящихся к различным семантическим областям; задание – сформулировать общий признак для слов из каждой триады. Каждый ответ оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от степени обобщенности. Показатель: сумма баллов за 10 триад слов.

6) Испытуемый выполнял в письменной форме задания методики «Понятийный синтез», которая диагностирует способность к созданию множества содержательных семантических контекстов на основе неполной исходной информации (Холодная, 2012; Shcherbakova et al., 2017). Испытуемому предлагаются 4 триады не связанных между собой слов, между которыми его просят установить смысловые связи и сформулировать их в виде 1-2 предложений, использующих все 3 стимульных слова. Каждое предложение оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от сложности использованных понятийных связей и уровня обобщения. Показатель: сумма баллов за все предложения.

Результаты и их обсуждение

Первая часть результатов была получена в ходе проверки гипотез о связи уровня психометрического интеллекта и концептуальных способностей с успешностью решения кейсов. В ходе статистического анализа мы использовали следующие переменные: КЕ = сумма баллов за решение кейсов; СОП = сумма баллов за выполнение задания «Словесно-образный перевод»; УС_и = индекс (сумма баллов / количество ответов) за выполнение задания «Условный собеседник»; ФП_и = индекс (сумма баллов / количество ответов) за выполнение задания «Формулировка проблем»; ПС_и = индекс (сумма баллов / количество ответов) за выполнение методики «Понятийный синтез»; ОС = сумма баллов за выполнение методики «Обобщение трех слов». Все использованные переменные измерены в ранговой шкале. Ниже приведены описательные статистики по всем использованным переменным (таблица 1).

Таблица 1 – Описательные статистики

		КЕ	МР	СОП	УС	ФП	ПС	ОС
Среднее		2,44	51,56	3,88	0,62	0,79	0,87	8,81
Медиана		2	52	3	0,68	0,87	0,96	9
Мода₁		0	57	3	0,71	1,2	1	6
Мода₂		–	–	–	1	–	–	12
Ст. отклонение		2,128	5,82	2,06	0,38	0,43	0,27	4,75
Дисперсия		4,529	33,86	4,25	0,14	0,18	0,07	22,56
Асимметрия		0,288	-0,69	0,66	0,04	0,7	-0,37	-0,34
Ст. ошибка асимметрии		0,564	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Минимум		0	39	1	0,05	0,25	0,33	0
Максимум		6	58	8	1,29	1,8	1,4	15
Процентили	25	0,25	46,5	3	0,25	0,42	0,75	6
	50	2	52	3	0,68	0,87	0,96	9
	75	4,75	57	5	0,97	1,13	1	12,75

Чтобы проверить нашу гипотезу, предполагавшую совместную изменчивость указанных выше переменных, мы использовали множественный регрессионный анализ (обратный пошаговый метод), в рамках которого переменная КЕ выступила в качестве зависимой, переменные УС_и, ФП_и, ПС_и, СОП и ОС – как независимые. По результатам анализа были исключены: УС_и, ФП_и, СОП и ОС, но осталась ПС_и: $R = 0,648$; $R^2 = 0,42$; $p = 0,007$ (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты множественного регрессионного анализа

Модель		Коэффициенты регрессии		Стандартные коэффициенты регрессии	R ²	t	Уровень стат. знач. (p-уровень)
		B	Ст. ошибка	β-коэффициент			
1	Константа	-1,636	2,075		0,476	-0,788	0,449
	СОП	-,088	0,241	-0,085		-0,366	0,722
	УС_и	0,871	1,520	0,154		0,573	0,579
	ФП_и	0,413	1,217	0,083		0,340	0,741
	ОС	-0,095	0,118	-0,212		-0,808	0,438
	ПС_и	5,018	1,880	0,625		2,670	0,024
2	Константа	-1,457	1,925		0,469	-0,757	0,465
	СОП	-0,083	0,231	-0,080		-0,359	0,726
	УС_и	0,983	1,423	0,173		0,691	0,504
	ОС	-0,090	0,112	-0,201		-0,806	0,437
	ПС_и	5,037	1,802	0,628		2,796	0,017
3	Константа	-1,696	1,741		0,463	-0,974	0,349
	УС_и	1,021	1,366	0,180		0,747	0,469
	ОС	-0,097	0,106	-0,216		-0,913	0,379
	ПС_и	4,984	1,729	0,621		2,883	0,014
4	Константа	-1,592	1,705		0,438	-0,934	0,367
	ОС	-0,061	0,093	-0,137		-0,657	0,523
	ПС_и	5,231	1,668	0,652*		3,135	0,008
5	Константа	-2,102	1,487		0,420	-1,414	0,179
	ПС_и	5,197	1,633	0,648*		3,182	0,007

Примечание: * – p < 0,01

Таким образом, концептуальные способности, лежащие в основе умения выделять неочевидные отношения между объектами и явлениями, образовывать высоко обобщенные связи между различными категориями, формировать внутренне связанные и осмысленные концептуальные гештальты, объясняют 42% дисперсии для успешности решения кейсов.

Также был проведен корреляционный анализ между переменной КЕ (сумма баллов за решенные кейсы) и переменной МР (сумма баллов за тест СПМ) с применением критерия Кендалла: значимая корреляция не была обнаружена.

Полученные результаты противоречат некоторым предшествующим работам, в которых было показано наличие положительной корреляции между

уровнем психометрического интеллекта и успешностью решения задач в конкретной предметной области (Gromko, 2004; Grabner et al., 2007; Grabner, 2014). В то же время, они хорошо согласуются с данными исследований, показывающих отсутствие выраженной связи между уровнем психометрического интеллекта и умственной продуктивностью, предполагающей порождение нового ментального содержания и выявление скрытых закономерностей даже в условиях информационного дефицита (Щербакова, Никифорова, 2016; Shcherbakova, Makarova, 2014; Shcherbakova, Makarova, 2016). Очевидно, что выраженность корреляции уровня интеллекта и успешности экспертной деятельности должна быть связана со спецификой конкретной предметной области (в частности, бо́льшая часть данных о положительном характере этой взаимосвязи получена на выборках музыкантов и шахматистов). Поэтому справедливо сделать вывод о том, что в структуре экспертных знаний, необходимых для решения прикладных задач в области ИТ, психометрический интеллект не играет решающей роли, а успешность деятельности в этой сфере связана, в большей степени, с умением находить неочевидные, но существенные концептуальные связи между внешне не связанными компонентами проблемной ситуации.

Вторая часть результатов, по объему и значимости являющаяся основной, была получена на основе качественного анализа протоколов интервью с экспертами, успешно и неуспешно справившимися с решением предложенных кейсов. Ниже приведено описание особенностей интеллектуального поведения, характерного для обеих групп.

Испытуемым, не справившимся с решением предложенных профессионально-специфичных кейсов, был свойственен отказ от принятия самих условий задачи уже на этапе ее предъявления. В процессе развития интервью испытуемые демонстрировали закрытую познавательную позицию, опираясь на собственные (далеко не полные) представления о том, что в принципе реально, а что – нет, и продолжая отрицать даже гипотетическую возможность описанной в кейсе проблемной ситуации: «Этого не может быть – ну, чисто механически. Не

бывает так» (исп. Т. М.); «Ну тут, в принципе, тогда все должно работать корректно, на самом-то деле», «Такое просто нереально», «Это не получается никаким образом – ни логически, никак. (...) Здесь по-другому быть не может», «Тоже какой-то нонсенс» (исп. З. В.); «Во-первых, сразу понятно, что это бред»; «Э.: Как тебе эта ситуация? – И.: Бредовая. Я был бы до конца рабочего дня уверен, что тетка по поводу своего соседа врет²» (исп. С. Ал.); «И.: Я просто знаю, что это невозможно. – Э.: По факту это реальная ситуация, это было. – И.: Было? Мне ни разу не попадалось» (исп. Д. И.). Это решение, принятое – осознанно или нет – *на личностном уровне*, затрудняло или даже делало полностью невозможным дальнейшее *когнитивное преобразование* задачи: испытуемый фактически застревал на самой первой стадии решения, внутренне не соглашаясь с тем, что описанная ситуация имела место в действительности. На вербальном плане это могло выражаться в виде фиксированного повторения оценочных суждений, своего рода застревании на начальном этапе процесса мышления: «Ситуация странная...», «Ну, ситуация на самом деле тоже достаточно странная: все везде стандартно, все везде работает...», «...ситуация очень сильно странна» (исп. З. В.). Вера в принципиальную неразрешимость проблемной ситуации выступала основанием для прекращения поиска ответа, а отказ от решения, в свою очередь, нередко приводил к обесцениванию условий задачи («Э.: Как тебе в целом эта ситуация? – И.: Бредовая, на самом деле. Очень. Потому что по-другому ее не назвать» (исп. З. В.)) и занижению субъективного уровня ее трудности («Ситуация не совсем трудная, но странная» (исп. З. В.)).

Другой отличительной особенностью испытуемых, плохо справившихся с решением кейсов, стал формалистичный подход к выполнению задания, который выражался в отсутствии интереса к содержанию задачи как таковой и желании скорее закончить работу с ней – вне зависимости от того, было найдено решение или нет. Мышление при этом оставалось «запертым» в рамках тех инструкций, в

² Идея про проверку интернет-соединения при подключении с помощью дополнительного оборудования (роутера), одолженного у соседа (пользующегося услугами того же провайдера), спонтанно появилась в ходе обсуждения кейса (*прим. авторов*).

которых предписано действовать экспертам технической поддержки, т.е. не получало необходимого пространства для развертки продуктивных умственных действий. Приведем несколько примеров высказываний, отражающих подобное интеллектуальное отношение: «Если не соответствует (ситуация формальному протоколу – *прим. авт.*), то зачем мне мозги напрягать свои: заявка – и все», «На самом деле я бы не стал запариваться», «А мы не обязаны», «Для меня это вообще задача, работа – это желание не разрешить ситуацию, а поскорее избавиться, перейти к следующей. У меня нет желания ни единому человеку помочь, ни единому. Поначалу было такое желание, но, когда они (клиенты – *прим. авт.*) начинают длительное время бесить, появляется только одно желание – избавиться от них, и ничего больше» (исп. С.Ал.); «Э.: Как ты думаешь, тебе удалось действовать в отрыве от правил? – И.: Мне кажется, я по обыкновению уже все... Они у меня уже просто в голове... ну что: в БР (безопасный режим, особый режим работы ПК – *прим. авт.*) перешли, скорость замерили, несоответствие – ТО (техническое обслуживание – *прим. авт.*), все» (исп. Т. М.). Сильная привязанность к формальному протоколу взаимодействия с клиентом не давала испытуемым возможности мысленно расширить рамки решаемой задачи и увидеть новые связи между ее элементами. Такая ригидность делала невозможным развитие интеллектуального поиска, который нередко подменялся многократным повторением высказанных ранее ошибочных идей («... какая-то неполадка в самом роутере»; «больше ничем не смогу помочь, потому что тут что-то с разъемом роутера»; «Скорее всего, правда что-то с роутерами не так»; «Потому что наши роутеры – отстой (*смеется*). Они не работают» (исп. Т. М.)).

Третья характеристика интеллектуальных действий испытуемых, не справившихся с решением профессионально-специфичных задач, – стереотипизированность мышления. Фактически речь идет не о мышлении как таковом, а о подмене реального интеллектуального поиска шаблонными ответами, часто не имеющими связи с условиями задачи и дополнительной информацией, которую в ходе интервью сообщает экспериментатор: «Ну бывает,

сгорел (роутер – *прим. авт.*)», «Может, она специально – вот такая злая тетка, не включает его (роутер – *прим. авт.*) в розетку» (исп. С. Ал.); «Ну, попробовать ресет сделать», «Ну, проверить, может, не до конца был включен кабель» (исп. Ж. А.). Такие ответы представляют собой наиболее общие (бытовые) варианты интерпретации описанных в кейсах проблемных ситуаций; они не требуют использования специальных экспертных знаний и обычно доступны неспециалистам. В одних случаях отказ от более глубокой интеллектуальной проработки ситуации формулировался испытуемым открыто: «И.: Сгорел роутер. – Э.: Но у соседа-то работает! – И.: А это мы сейчас не можем проверить. – Э.: Ну а если представить, что можем? – И.: Я бы сделал все, чтобы не проверять этого. Это лишняя трата времени» (исп. С. Ал.). В других случаях испытуемый либо подменял поиск подлинного решения задачи (т.е. нахождение *причинно-следственного объяснения* описанной в тексте кейса ситуации) прагматически-ориентированным предложением, которое создавало *видимость разрешения проблемы на поверхностном уровне* («И.: Еще она третий (роутер – *прим. авт.*) достает, подключает – и у нее все работает? – Э.: Да. И там линк есть, и все работает. – И.: Все, замечательно. Что Вам не нравится? Пользуйтесь этим роутером» (исп. С. Ал.)), либо просто констатировал тупик, в который зашло его мышление («Даже не знаю, затрудняюсь в таком случае ответить», «Ну, тут я даже не знаю, что бы я сделал на самом деле» (исп. З. В.); «Не знаю. Я даже представить не могу. (...) У меня пока идей нет» (исп. Ж. А.); «Ну нет, мне вообще ничего в голову не приходит. Что это может быть? Мистика» (исп. С. Ал.)).

Для испытуемых, справившихся с решением предложенных кейсов успешно, также был характерен ряд процессуальных особенностей мышления. В отличие от неуспешных испытуемых, они демонстрировали желание разобраться в задаче как таковой, руководствуясь, в первую очередь, интересом к самому процессу решения – даже в том случае, если его поиск требовал отступления от предписанных инструкцией действий. «В принципе, меня вот эти правила не

сковывают особо. (...) ...хочется иногда не по уставу действовать», «Нет, ситуация интересная, хотелось понять, в чем дело. Решить – нет, понять, в чем дело – да» (исп. Г. О.); «Любую ситуацию на самом деле хочется понять, что действительно с ней. Потому что в будущем может пригодиться» (исп. М. Н.); «И.: Здесь по правилам вообще: оборудования в аренде нет, и, если напрямую все работает, мы прощаемся. – Э.: Ну, это понятно. – И.: Но если отойдем от правил, то, скорее всего, недостаточный сигнал на линии» (исп. С. Н.). Иногда решение удавалось найти, оставаясь в границах корпоративных правил, – за счет того, что испытуемые проявляли интеллектуальную гибкость, с одной стороны, осознавая границы этих правил, а с другой – творчески действуя внутри них: «Э.: Как тебе кажется, тебе удалось здесь действовать в отрыве от правил наших стандартных? – И.: Да все в рамках правил, просто в любом случае правила не подразумевают то, что... (...) Вот эти ситуации не включены в правила вообще, в принципе. Это на соображалку, если есть она» (исп. С. Н.).

Успешным испытуемым была свойственна интеллектуальная рефлексия, которая проявлялась в отслеживании этапов собственного мышления и фиксации возникающих затруднений, комментировании хода решения и его внутренней логики, а также в задавании уточняющих (и иногда повторяющихся) вопросов экспериментатору. Приведем примеры: «А уточнить можно? Это реальный случай такой был?» (исп. Г. О.); «Так, сейчас. Правильно ли я понял: от одного провайдера заведено два кабеля?», «Все ясно. Меня вгоняют в ступор просто такие ситуации», «Вопрос в чем: условия настолько уже понятные, что (...) ... получается, мне нечего спрашивать, никакую диагностику не провести», «То есть все варианты вот эти разобраны?» (исп. Д. К.); «Так, еще раз: у Вас три роутера?», «Я уже просто пытаюсь с разных сторон подойти – и вот упираюсь в одно и тоже: то, что здесь все-таки какой-то глюк на кабеле», «А вот да, вопрос: ошибок на порту не было?», «Тогда другой уточняющий вопрос (...): все три роутера – они, скажем так, в руках находятся? Просто у людей бывает один на потолке, другой в щитке, третий – тут» (исп. Д. К.). Как видно из приведенных выше примеров,

испытуемые с помощью уточняющих вопросов собирали подробную информацию о проблемной ситуации. Последовательно прорабатывая несколько гипотез и двигаясь в пространстве задачи, они выстраивали все более полную и точную ее репрезентацию. Процесс поиска решения при этом был осознанным, т.к. испытуемые отдавали себе отчет в том, с какой целью совершались конкретные умственные действия, – и насколько они были успешны. Если ответ удавалось найти быстро, испытуемые не спешили сразу останавливаться на нем, а возвращались к началу процесса решения, проверяя его правильность и попутно исключая другие возможные варианты: «И.: Это на самом деле был первый вариант, который пришел мне в голову, – что это с коммутатором проблема. Просто я решил исключить уже остальные варианты. – Э.: А про коммутатор ты сразу подумал, да? – И.: Да, я подумал сразу про коммутатор. Я просто задумался: а в чем еще подвох может быть? Вдруг не с коммутатором?», «Опять же, ответ появляется почти сразу в голове – ну, там, пара вариантов буквально. А дальше уже просто исключаешь остальные вероятные» (исп. Г. О.).

Другой отличительной особенностью мышления успешных испытуемых стало отсутствие выраженного неприятия условий описанных в кейсах ситуаций, несмотря на их нестандартность. Вместо того, чтобы эмоционально реагировать на условия задачи в самом начале ее решения (как это делали испытуемые, плохо справившиеся с кейсами), успешные испытуемые начинали активно взаимодействовать с ней: собирать информацию о ситуации, все больше и больше мысленно погружаясь в нее. После того как решение было найдено, они положительно характеризовали тестовую ситуацию и были склонны демонстрировать открытую познавательную позицию по отношению к неожиданным условиям: «Э.: Как тебе в целом эта ситуация? – И.: Ну, интересная. На самом деле я люблю абонентов нестандартных» (исп. М. Н.); «Э.: Как тебе вообще эта ситуация в целом? – И.: Нормальная ситуация. На первый взгляд, кажется идиотской, но... чего только не бывает» (исп. С. Н.); «Ситуация интересная, хорошая» (исп. Д. К.).

Интеллектуальная рефлексия, сопровождающая процесс поиска решения, и готовность принимать условия, противоречащие собственным представлениям о возможном, лежат в основе еще одной характеристики мышления успешных испытуемых, которая может быть обозначена как полнота и структурная точность ментальной репрезентации задачи. Последовательно считывая информацию, испытуемые выстраивали в своем ментальном пространстве детальную модель описанной в тексте кейса проблемной ситуации, воспроизводя ее структурные элементы и связи между ними. Приведем пример, одновременно иллюстрирующий процесс поэтапного создания ментальной репрезентации проблемной ситуации и привязанные к развертке такой репрезентации этапы мышления. Курсивом выделены реплики испытуемого, отражающие основные «точки роста» репрезентации, и (в скобках) комментарии авторов статьи. «И.: Ну хорошо, что там может быть?.. *(Испытуемый соглашается с условиями задачи и настраивается на поиск ответа)*. Проблема с конфигурацией *(высказывает предположение относительно решения)*. По той причине, что скорость – она все равно на свече определенная, она может быть там меньше или больше. То есть, если к нашему свичу подключено слишком много абонентов, у всех будет потеря скорости *(промежуточный вывод)*. Скорость выдается в зависимости от тарифного плана, – у любого провайдера так *(следующая посылка)*. Если скорость больше 80-ти, то ему практически всегда будет предоставляться 80; ну хорошо, она может падать. Но если у человека скорость 5, то в процентном соотношении скорость у него будет падать больше *(использование дополнительной информации, основанной на прошлом опыте, включение ее в ход рассуждения)*. Поэтому, если у него действительно при подключении к нашему свичу, и с линиями все в порядке, то есть проводка целая... Проблема с конфигурацией на свиче *(вывод, соответствующий первоначальной гипотезе)*. Либо с конфигурацией, либо вообще просто он начинает сбоить и его надо менять *(уточнение вывода)*. Других каких-либо вариантов – типа, что проблема на стороне абонента – не может быть, потому что при подключении к одной и той

же линии все в порядке, компьютеры, *значит*, работают, линия в целом тоже (*проверка найденного решения и его обоснование*). Соответственно, *остается что?* Остается только свич (*окончательный вывод, согласующийся с первоначальной гипотезой*)» (исп. М. Н.).

Нетрудно заметить, что в приведенном примере этапы решения сменяют друга вслед за поступательным оформлением ментальной репрезентации, опираясь на все более многомерное и подробное отражение сути задачи в психике испытуемого. В общем виде этот процесс соответствует постепенному продвижению к выделению смыслового инварианта проблемной ситуации и в конечном итоге обеспечивает ее понимание, которое является результатом взаимнообратимого перевода информации с языка образных структур на символический (словесный) язык (Веккер, 1976; Щербакова, 2008). Интересно, что вербальные средства, используемые в качестве отправных точек для разворачивания ментальной репрезентации, до некоторой степени схожи с так называемыми строителями ментальных пространств (*mental space builders*), описанными Ж. Фоконье (напр.: «В 1976-м году...», «Когда Мэри была маленькой» и т.п., см. Fauconnier, 1994), однако, по сравнению с последними, характеризуются большей обобщенностью и кодируют не столько элементы описанной в задаче ситуации, сколько причинно-следственные связи между ними.

Приведем еще один пример: «И.: *Потому что здесь может быть такая ситуация: падение сигнала... Падение скорости может быть только в одном случае без роутера: если кабель где-то именно соединен без переходника. То есть, скажем так: вот как обычный делитель, как обычная антенна разделен. Такое тоже возможно, это некорректное деление на самом деле... вот, и там скорость делится моментально. Но тогда будет отображаться (...) два МАК-адреса в картах. Если же нет, и всего этого не происходит, на двух разных линиях совпадают IP МАК-адреса, то банально оформляем заявку – пускай мастера приезжают, проверяют, что и как там подключено. Скорее всего, где-то с коммутатором*» (исп. С. Н.). Описанные рассуждения отражают процесс

самостоятельного мышления испытуемого: они развернуты, внутренне связны, опираются на подробный образ представления (ментальную репрезентацию) проблемной ситуации и не содержат шаблонных формул, имеющих лишь видимость решения проблемы и подменяющих собой продуктивную интеллектуальную деятельность.

Описанные нами качественные характеристики мышления экспертов, связанные с успешностью / неуспешностью решения предметно-специфичных задач, в целом могут быть соотнесены с результатами, полученными другими авторами (Gilhooly, 1990). Так, ранее уже отмечалось, что для экспертов высокого уровня свойственны более длительный предварительный анализ проблемы, предшествующий ее решению (Moore, 1990), построение сложной и многомерной репрезентации задачи (Спиридонов, 2012; Chi et al., 1982). В то же время, проведенный нами анализ позволяет утверждать, что особенности интеллектуального поведения, сопровождающие успешную и неуспешную экспертную деятельность, нельзя рассматривать только лишь как проявление когнитивных характеристик испытуемых. Проанализированные нами паттерны интеллектуальной деятельности представляют собой результат взаимного влияния когнитивной и личностной сфер и во многом отражают субъективное отношение испытуемых к решаемой задаче и предметной области в целом, а также их убеждения, касающиеся организации и особенностей работы собственной познавательной системы. Это соответствует современным представлениям о взаимном влиянии когнитивных и аффективных процессов, а также существовании личностных образований, выполняющих метакогнитивные функции (Valentine et al., 2004; Gagne, Deci, 2005; Нопко et al., 2005; Judge, Jackson, 2007; Shcherbakova, 2017).

Заключение

Мы провели исследование, направленное на проверку гипотез о связи психометрического интеллекта и различных концептуальных способностей с успешностью решения кейсов экспертами в области технической поддержки клиентов компании, предоставляющей услугу доступа к Интернету. Также нашими задачами были анализ и описание особенностей интеллектуального поведения экспертов, связанных с успешным и неуспешным решением задач. Количественный анализ результатов не выявил связи между уровнем психометрического интеллекта и успешностью решения экспертами профессионально-специфичных задач. Было показано, что с успешностью решения, прежде всего, связаны концептуальные способности, отвечающие за умение выделять неочевидные, сущностные связи между элементами ситуации и формировать концептуальные гештальты за счет порождения нового ментального содержания.

Качественный анализ протоколов интервью позволил выделить отличительные характеристики мышления экспертов, получивших высокие и низкие баллы за решение профессионально-специфичных задач. Было показано, что для испытуемых, решавших кейсы недостаточно успешно, свойственны:

- 1) нежелание воспринимать сложные, не имеющие стандартных решений ситуации как существующие в действительности и отказ принимать условия задачи как отправную точку для поиска решения. Такое интеллектуальное поведение может быть рассмотрено как проявление нетолерантности к нереалистическому опыту, которую принято ассоциировать с закрытой познавательной позицией и выраженностью психологических защит, препятствующих выстраиванию полной и точной репрезентации действительности, а также с более высокой тревожностью (см., напр., Холодная, 2002). Закрытая познавательная позиция приводит к тому, что испытуемый не соглашается представить описанные в кейсе реальные события даже гипотетически, «понарошку» и тем самым полностью прерывает

интеллектуальный контакт с проблемной ситуацией, делая невозможным ее решение. Отсутствие ответа вызывает экстрапунитивные реакции: обесценивание задачи, попытки найти в ней фактические нестыковки и т.п.;

2) предпочтение формального следования внешним инструкциям вместо желания найти причину описанных трудностей и тем самым разрешить сложную ситуацию. Соппротивление выходу за рамки заранее известных правил (достаточно узких и эффективных только в случае их применения к ограниченному набору типовых ситуаций), строго регламентирующих действия, не позволяет найти смысловые узлы проблемы, поскольку испытуемый ищет не столько ее решение, сколько кратчайший путь к тому, чтобы этого решения избежать;

3) демонстрация «наивного» интеллектуального поведения, которое выражается в поверхностном мышлении и подмене активных мыслительных операций использованием шаблонных формул, не приводящих к нахождению ответа на задачу, но субъективно оправдывающих интеллектуальное бездействие и подпитывающих убежденность испытуемого в принципиальной неразрешимости проблемы.

Вместе с тем, мышлению испытуемых, успешно справившихся с решением задач, были присущи следующие особенности:

1) свободное обращение с формальными правилами, регламентирующими ход решения задачи и устанавливающими критерии оценки результата. Испытуемые хорошо осознавали наличие этих правил, но не привязывались к ним, поскольку были ориентированы, в первую очередь, на содержательный результат (нахождение причины и устранение проблемы), а не на формальный (переадресацию абонента другим службам и быстрое завершение разговора с ним). Находясь в постоянном интеллектуальном контакте с задачей, они следовали за внутренней логикой ее решения даже в том случае, когда она противоречила корпоративной инструкции. Мысленное погружение в пространство задачи и нахождение «внутри» нее порождали своего рода

интеллектуальный азарт, который можно сравнить с состоянием потока, описанным М. Чиксентмихайи (Чиксентмихайи, 2015);

2) интеллектуальная рефлексия, которая выражается в тщательном сборе информации с помощью уточняющих вопросов, осознании испытуемым этапов своего мышления и критической оценке его результатов, перепроверке найденного решения. Описанные действия сходны по своему рисунку с проявлениями когнитивного стиля «рефлексивность», который ряд авторов ассоциируют с более высокими интеллектуальными достижениями (Алешина, 1986; Finch et al., 1982);

3) открытая познавательная позиция и толерантность к нереалистическому опыту: испытуемый демонстрирует готовность работать с задачей, даже если ее условия субъективно представляются ему невозможными;

4) самостоятельность рассуждений, опирающаяся на полную и точную ментальную репрезентацию проблемной ситуации. Постепенная развертка ментальной репрезентации позволяет отразить в субъективном ментальном пространстве все структурные элементы задачи и отношения между ними и одновременно направляет ход интеллектуальной деятельности. Сами интеллектуальные операции и образные структуры, над которыми эти операции совершаются, оказываются практически неразделимы. Этот факт хорошо согласуется с теоретическими представлениями о мышлении как обратимом словесно-образном переводе (Веккер, 1976) и результатами эмпирических исследований, выполненных в русле этого подхода (Щербакова, 2009; Аванесян, 2013).

Список использованных источников

- Аванесян М.О. Психологические механизмы понимания и создания метафоры. Дисс. ... канд. психол. наук. СПб., 2013.
- Алешина Е.С. Исследование импульсивности-рефлексивности в дифференциальной психологии учения // Когнитивные стили. Тезисы научно-практич. семинара / Под ред. В. Колги. Таллин, 1986. С. 132-126.
- Вассерман Л.И., Червинская К.Р. Извлечение знаний экспертов при проектировании экспертных систем в области медицинской психодиагностики // Биотехносфера. 2010. № 2. С. 28-34.
- Веккер Л.М. Психические процессы. Том 2. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1976.
- Котов А.А. Каузальное мышление у экспертов и новичков // Когнитивная психология: Феномены и проблемы / Сост., предисл. В.Ф. Спиридонова. М., ЛЕНАНД, 2014. С. 87-107.
- Спиридонов В.Ф. Психологический анализ и классификация мыслительных задач (на примере текстовых задач по алгебре) // Когнитивные исследования. Вып. 5. М., Изд-во «Институт психологии РАН», 2012. С. 267-277.
- Спиридонов В.Ф. Эксперты решают задачи // Когнитивная психология: Феномены и проблемы / Сост., предисл. В.Ф. Спиридонова. М., ЛЕНАНД, 2014. С. 108-129.
- Спиридонов В.Ф., Пичугина М.О. Репрезентация игровых ситуаций у шахматистов высокой квалификации // Четвёртая международная конференция по когнитивной науке. Тезисы докладов. Том 2. Томск, 2010. С. 477-478.
- Холодная М.А. Психология понятийного мышления: от концептуальных структур к понятийным способностям. М., Изд-во «Институт психологии РАН», 2012.
- Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. 2-е изд., перераб. и доп. СПб., Питер, 2002.
- Червинская К.Р. Психологическая концепция извлечения экспертных знаний на моделях медицинской психодиагностики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. 2008. № 32 (132). С. 68-80.
- Чиксентмихайи М. Поток: психология оптимального переживания. Альпина Паблишер, 2015.
- Щербакова О.В. Феномен понимания как интрапсихический межъязыковой обратимый перевод (на примере комических текстов) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12. Психология. Социология. Педагогика. 2008. № 3. С. 215-225.
- Щербакова О.В. Когнитивные механизмы понимания комического. Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. СПб., 2009.
- Щербакова О.В., Никифорова Е.А. Роль IQ и концептуальных способностей в понимании переносного смысла вербальных текстов // Ананьевские чтения – 2016: Психология: вчера, сегодня, завтра: материалы международной научной конференции, 25-29 октября 2016 г., в 2-х томах. Том 2. / Отв. ред. А.В. Шаболтас, Н.В. Гришина, С.В. Медников, Д.Н. Волков. СПб., Айсинг, 2016. С. 119-120.
- Ackerman P.L. Nonsense, common sense, and science of expert performance: Talent and individual differences // Intelligence, 2014. Vol. 45. Pp. 6-17.
- Baker J., Coˆ te´ J. Resources and commitment as critical factors in the development of ‘gifted’ athletes // High Ability Studies, 2003. Vol. 14. No. 2. Pp. 139-140.
- Boshuizen H., Schmidt H.G. On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices // Cognitive science, 1992. Vol. 16. No. 2. Pp. 153-184.

- Charness N. Expertise in chess and bridge // Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon. 1989. Pp. 183-208.
- Chase W.G., Simon H.A. The mind's eye in chess // Visual information processing, 1973. Pp. 215-281.
- Chi M.T.H., Glaser R., Rees E. Expertise in problem solving. In R. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Hillsdale, NJ : Erlbaum, 1982. Vol. 1. Pp. 7-76.
- De Bruin A.B.H., Rikers R.M.J.P., Schmidt H.G. The influence of achievement motivation and chess-specific motivation on deliberate practice // *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2007. Vol. 29. No. 5. Pp. 561-583.
- De Bruin A. B., Kok E. M., Leppink J., Camp G. Practice, intelligence, and enjoyment in novice chess players: A prospective study at the earliest stage of a chess career // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 18-25.
- De Bruin A.B., Kok E.M., Leppink J., Camp G. It might happen in the very beginning. Reply to Ericsson // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 107-108.
- Detterman D.K. Introduction to the intelligence special issue on the development of expertise: is ability necessary? // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 1-5.
- Ericsson K.A. *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games*. Psychology Press, 2014.
- Ericsson K.A. Why expert performance is special and cannot be extrapolated from studies of performance in the general population: A response to criticisms // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 81-103.
- Ericsson K.A., Krampe R.T., Tesch-Römer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance // *Psychological review*, 1993. Vol. 100. No. 3. Pp. 363-406.
- Fauconnier G. *Mental spaces: Aspects of meaning construction in natural language*. Cambridge University Press, 1994.
- Feltovich P.J., Barrows H.S. Issues of generality in medical problem solving // *Tutorials in problem-based learning*, 1984. Pp. 128-142.
- Finch Jr.A.J., Pirito A., Brophy C.J. Reflection-impulsivity and WISC-R performance in behavior-problem children // *The Journal of Psychology*, 1982. Vol. 111. No. 2. Pp. 217-221.
- Gagne M., Deci E.L. Self-determination Theory and Work Motivation // *Journal of Organizational Behavior*, 2005. Vol. 26. Pp. 331-362.
- Gilhooly K.J. Cognitive psychology and medical diagnosis // *Applied cognitive psychology*, 1990. Vol. 4. No. 4. Pp. 261-272.
- Gobet F., Campitelli G. The role of domain-specific practice, handedness, and starting age in chess // *Developmental psychology*, 2007. Vol. 43. Pp. 159-172.
- Grabner R.H. The role of intelligence for performance in the prototypical expertise domain of chess // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 26-33.
- Grabner R.H., Stern E., Neubauer A.C. Individual differences in chess expertise: A psychometric investigation // *Acta psychologica*, 2007. Vol. 124. No. 3. Pp. 398-420.
- Groen G.J., Patel V.L. Medical problem solving: Some questionable assumptions // *Medical education*, 1985. Vol. 19. No. 2. Pp. 95-100.
- Gromko J.E. Predictors of music sight-reading ability in high school wind players // *Journal of research in music education*, 2004. Vol. 52. No. 1. Pp. 6-15.
- Hambrick D.Z., Oswald F.L., Altmann E.M., Meinz E.J., Gobet F., Campitelli G. Deliberate practice: Is that all it takes to become an expert? // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 34-45.

- Hopko D.R., Crittendon J.A., Grant E., Wilson S.A. The impact of anxiety on performance IQ // *Anxiety, Stress and Coping*, 2005. Vol. 18. No. 1. Pp. 17-35.
- Judge T.A., Jackson C.L. Self-Efficacy and work-related performance: The integral role of individual differences // *Journal of Applied Psychology*, 2007. Vol. 92. Pp. 107-127.
- Kim N.S., Ahn W. Clinical psychologists' theory-based representations of mental disorders predict their diagnostic reasoning and memory // *Journal of Experimental Psychology: General*, 2002. Vol. 131. No. 4. Pp. 451-476.
- Moore M.T. Problem finding and teacher experience // *The Journal of Creative Behavior*, 1990. Vol. 24. No. 1. Pp. 39-58.
- Mylopoulos M., Regehr G. How student models of expertise and innovation impact the development of adaptive expertise in medicine // *Medical education*, 2009. Vol. 43. No. 2. Pp. 127-132.
- Norman G. From theory to application and back again: implications of research on medical expertise for psychological theory // *Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 2005. Vol. 59. No. 1. Pp. 35-40.
- Patel V.L., Groen G.J., Arocha J.F. Medical expertise as a function of task difficulty // *Memory & cognition*, 1990. Vol. 18. No. 4. Pp. 394-406.
- Plomin R., Shakeshaft N.G., McMillan A., Trzaskowski M. Nature, nurture, and expertise // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 46-59.
- Raven J. The Raven Progressive Matrices: A review of national norming studies and ethnic and socioeconomic variation within the United States // *Journal of Educational Measurement*, 1989. Pp. 1-16.
- Ruthsatz J., Detterman D., Griscom W.S., Cirullo B.A. Becoming an expert in the musical domain: It takes more than just practice // *Intelligence*, 2008. Vol. 36. No. 4. Pp. 330-338.
- Ruthsatz J., Ruthsatz K., Stephens K.R. Putting practice into perspective: Child prodigies as evidence of innate talent // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 60-65.
- Schmidt H.G., Boshuizen H.P.A. On acquiring expertise in medicine // *Educational psychology review*, 1993. Vol. 5. No. 3. Pp. 205-221.
- Schmidt H.G., Boshuizen H.P.A. On acquiring expertise in medicine // *Educational psychology review*, 1993. Vol. 5. No. 3. Pp. 205-221.
- Schmidt H., Norman G., Boshuizen H. A cognitive perspective on medical expertise: theory and implications // *Academic medicine*, 1990. Vol. 65. No. 10. Pp. 611-621.
- Shcherbakova O.V., Makarova D.N. Are they different or the same? Experts' psychometric IQ does not correlate with conceptual abilities // *Vestnik SPbU. Series 16. Psychology and Education*, 2016. Issue 4. Pp. 88-96.
- Shcherbakova O.V., Makarova D.N., Nikiforova E.A. "Concept Synthesis" test for intelligence research: Qualitative analysis and conceptual commentaries // *Vestnik SPbU. Psychology and Education*, 2017. Vol. 7. Issue 2. Pp. 128-136.
- Shcherbakova O.V., Makarova D.N. Conceptual abilities as a basis of expertise. 15th Annual Conference of the International Society for Intelligence Research (ISIR). Graz, Austria, December 12-14, 2014. P. 62.
- Shcherbakova O.V. How do our mental and personal experience mediate intellectual efficiency? Intellectual competencies as patterns of individual cognitive performance // *Vestnik SPbSU. Psychology and Education*, 2017. Vol. 7, Issue 1. Pp. 43-54.

- Simon D.P., Simon H.A. Individual differences in solving physics problems / R.S. Siegler (Ed.). Children's thinking: What develops? Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1978. Pp. 325-348.
- Starkes J.L., Ericsson K.A. Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise. Human Kinetics, 2003.
- Valentine J.C., DuBois D.L., Cooper H. The Relation between Self-Beliefs and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review // Educational Psychologist. 2004. Vol. 39. No. 2. Pp. 111-133.

References

- Avanesian M.O. Psikhologicheskie mekhanizmy ponimaniia i sozdaniia metafory. Diss. ... kand. psikholog. nauk. [Psychological mechanisms of metaphor understanding and producing. Ph.D. thesis]. St. Petersburg, 2013. (In Russian)
- Aleshina E.S. Issledovanie impul'sivnosti-reflektivnosti v differentsial'noi psikhologii ucheniia [The study of impulsivity-reflectivity in differential educational psychology] // Kognitivnye stili. Tezisy nauchno-praktich. seminara / Pod red. V. Kolgi. Tallin, 1986. Pp. 132-126. (In Russian)
- Vasserman L.I., Chervinskaia K.R. Izvlechenie znaniia ekspertov pri proektirovanii ekspertnykh sistem v oblasti meditsinskoi psikhodiagnostiki [Eliciting knowledge from experts during the design of expert systems in medical psychodiagnostics domain] // Biotekhnosfera. 2010. No. 2. Pp. 28-34. (In Russian)
- Vekker L.M. Psikhicheskie protsessy [Mental Processes]. Vol. 2. Leningrad, Leningr. un-t Publ., 1976. (In Russian)
- Kotov A.A. Kauzal'noe myshlenie u ekspertov i novichkov [Causal reasoning in experts and novices] // Kognitivnaia psikhologiya: Fenomeny i problemy / Sost., predisl. V.F. Spiridonova. Moscow, LENAND Publ., 2014. Pp. 87-107. (In Russian)
- Spiridonov V.F. Psikhologicheskii analiz i klassifikatsiia myslitel'nykh zadach (na primere tekstovykh zadach po algebre) [Psychological analysis and classification of reasoning tasks (evidence from algebra story problems)] // Kognitivnye issledovaniia. Is. 5. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2012. Pp. 267-277. (In Russian)
- Spiridonov V.F. Eksperty reshaiut zadachi [Experts solve the problems] // Kognitivnaia psikhologiya: Fenomeny i problemy / Sost., predisl. V.F. Spiridonova. Moscow, LENAND Publ., 2014. Pp. 108-129. (In Russian)
- Spiridonov V.F., Pichugina M.O. Reprezentatsiia igrovykh situatsii u shakhmatistov vysokoi kvalifikatsii [Representations of game situations in professional chess players] // Chetvertaia mezhdunarodnaia konferentsiia po kognitivnoi nauke. Tezisy dokladov. Vol. 2. Tomsk, 2010. Pp. 477-478. (In Russian)
- Kholodnaia M.A. Psikhologiya poniatiinogo myshleniia: ot kontseptual'nykh struktur k poniatiinym sposobnostiam [The Psychology of Conceptual Thinking: From Conceptual Structures to Conceptual Abilities]. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2012. (In Russian)
- Kholodnaia M.A. Psikhologiya intellekta: paradoksy issledovaniia [The Psychology of Intelligence: Research Paradoxes]. 2-e izd., pererab. i dop. St. Petersburg, Piter Publ., 2002. (In Russian)
- Chervinskaia K.R. Psikhologicheskaiia kontsepsiia izvlecheniia ekspertnykh znaniia na modeliakh meditsinskoi psikhodiagnostiki [Psychological framework for expert knowledge elicitation with

- the use of models for medical psychodiagnostics] // Vestnik Iuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Psikhologiya. 2008. No. 32 (132). Pp. 68-80. (In Russian)
- Chiksentmikhaili M. Potok: psikhologiya optimal'nogo perezhivaniia [Flow: The Psychology of Optimal Experience]. Al'pina Publisher, 2015. (In Russian)
- Shcherbakova O.V. Fenomen ponimaniia kak intrapsikhicheskii mezh"iazykovoii obratimyi perevod (na primere komicheskikh tekstov) [Understanding as a mental cross-language convertible translation (on comical texts material)] // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 12. Psikhologiya. Sotsiologiya. Pedagogika. 2008. No. 3. Pp. 215-225. (In Russian)
- Shcherbakova O.V. Kognitivnye mekhanizmy ponimaniia komicheskogo. Avtoref. diss. ... kand. psikhol. nauk [Cognitive mechanisms of comical texts understanding. Published summary of the Ph.D. thesis]. St. Petersburg, 2009. (In Russian)
- Shcherbakova O.V., Nikiforova E.A. Rol' IQ i kontseptual'nykh sposobnostei v ponimanii perenosnogo smysla verbal'nykh tekstov [The impact of IQ and conceptual abilities on understanding of verbal texts' figurative meanings] // Anan'evskie chteniia – 2016: Psikhologiya: vchera, segodnia, zavtra: materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, 25-29 oktiabria 2016, v 2-kh tomakh. Vol. 2. / Otv. red. A.V. Shaboltas, N.V. Grishina, S.V. Mednikov, D.N. Volkov. St. Petersburg, Aising Publ., 2016. Pp. 119-120. (In Russian)
- Ackerman P.L. Nonsense, common sense, and science of expert performance: Talent and individual differences // Intelligence, 2014. Vol. 45. Pp. 6-17.
- Baker J., Coˆte J. Resources and commitment as critical factors in the development of 'gifted' athletes // High Ability Studies, 2003. Vol. 14. No. 2. Pp. 139-140.
- Boshuizen H., Schmidt H.G. On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices // Cognitive science, 1992. Vol. 16. No. 2. Pp. 153-184.
- Charness N. Expertise in chess and bridge // Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon. 1989. Pp. 183-208.
- Chase W.G., Simon H.A. The mind's eye in chess // Visual information processing, 1973. Pp. 215-281.
- Chi M.T.H., Glaser R., Rees E. Expertise in problem solving. In R. Sternberg (Ed.), Advances in the psychology of human intelligence. Hillsdale, NJ : Erlbaum, 1982. Vol. 1. Pp. 7-76.
- De Bruin A.B.H., Rikers R.M.J.P., Schmidt H.G. The influence of achievement motivation and chess-specific motivation on deliberate practice // Journal of Sport and Exercise Psychology, 2007. Vol. 29. No. 5. Pp. 561-583.
- De Bruin A. B., Kok E. M., Leppink J., Camp G. Practice, intelligence, and enjoyment in novice chess players: A prospective study at the earliest stage of a chess career // Intelligence, 2014. Vol. 45. Pp. 18-25.
- De Bruin A.B., Kok E.M., Leppink J., Camp G. It might happen in the very beginning. Reply to Ericsson // Intelligence, 2014. Vol. 45. Pp. 107-108.
- Detterman D.K. Introduction to the intelligence special issue on the development of expertise: is ability necessary? // Intelligence, 2014. Vol. 45. Pp. 1-5.
- Ericsson K.A. The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games. Psychology Press, 2014.
- Ericsson K.A. Why expert performance is special and cannot be extrapolated from studies of performance in the general population: A response to criticisms // Intelligence, 2014. Vol. 45. Pp. 81-103.
- Ericsson K.A., Krampe R.T., Tesch-Römer C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance // Psychological review, 1993. Vol. 100. No. 3. Pp. 363-406.

- Fauconnier G. Mental spaces: Aspects of meaning construction in natural language. Cambridge University Press, 1994.
- Feltovich P.J., Barrows H.S. Issues of generality in medical problem solving // *Tutorials in problem-based learning*, 1984. Pp. 128-142.
- Finch Jr.A.J., Pirito A., Brophy C.J. Reflection-impulsivity and WISC-R performance in behavior-problem children // *The Journal of Psychology*, 1982. Vol. 111. No. 2. Pp. 217-221.
- Gagne M., Deci E.L. Self-determination Theory and Work Motivation // *Journal of Organizational Behavior*, 2005. Vol. 26. Pp. 331-362.
- Gilhooly K.J. Cognitive psychology and medical diagnosis // *Applied cognitive psychology*, 1990. Vol. 4. No. 4. Pp. 261-272.
- Gobet F., Campitelli G. The role of domain-specific practice, handedness, and starting age in chess // *Developmental psychology*, 2007. Vol. 43. Pp. 159-172.
- Grabner R.H. The role of intelligence for performance in the prototypical expertise domain of chess // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 26-33.
- Grabner R.H., Stern E., Neubauer A.C. Individual differences in chess expertise: A psychometric investigation // *Acta psychologica*, 2007. Vol. 124. No. 3. Pp. 398-420.
- Groen G.J., Patel V.L. Medical problem solving: Some questionable assumptions // *Medical education*, 1985. Vol. 19. No. 2. Pp. 95-100.
- Gromko J.E. Predictors of music sight-reading ability in high school wind players // *Journal of research in music education*, 2004. Vol. 52. No. 1. Pp. 6-15.
- Hambrick D.Z., Oswald F.L., Altmann E.M., Meinz E.J., Gobet F., Campitelli G. Deliberate practice: Is that all it takes to become an expert? // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 34-45.
- Hopko D.R., Crittendon J.A., Grant E., Wilson S.A. The impact of anxiety on performance IQ // *Anxiety, Stress and Coping*, 2005. Vol. 18. No. 1. Pp. 17-35.
- Judge T.A., Jackson C.L. Self-Efficacy and work-related performance: The integral role of individual differences // *Journal of Applied Psychology*, 2007. Vol. 92. Pp. 107-127.
- Kim N.S., Ahn W. Clinical psychologists' theory-based representations of mental disorders predict their diagnostic reasoning and memory // *Journal of Experimental Psychology: General*, 2002. Vol. 131. No. 4. Pp. 451-476.
- Moore M.T. Problem finding and teacher experience // *The Journal of Creative Behavior*, 1990. Vol. 24. No. 1. Pp. 39-58.
- Mylopoulos M., Regehr G. How student models of expertise and innovation impact the development of adaptive expertise in medicine // *Medical education*, 2009. Vol. 43. No. 2. Pp. 127-132.
- Norman G. From theory to application and back again: implications of research on medical expertise for psychological theory // *Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 2005. Vol. 59. No. 1. Pp. 35-40.
- Patel V.L., Groen G.J., Arocha J.F. Medical expertise as a function of task difficulty // *Memory & cognition*, 1990. Vol. 18. No. 4. Pp. 394-406.
- Plomin R., Shakeshaft N.G., McMillan A., Trzaskowski M. Nature, nurture, and expertise // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 46-59.
- Raven J. The Raven Progressive Matrices: A review of national norming studies and ethnic and socioeconomic variation within the United States // *Journal of Educational Measurement*, 1989. Pp. 1-16.
- Ruthsatz J., Detterman D., Griscom W.S., Cirullo B.A. Becoming an expert in the musical domain: It takes more than just practice // *Intelligence*, 2008. Vol. 36. No. 4. Pp. 330-338.

- Ruthsatz J., Ruthsatz K., Stephens K.R. Putting practice into perspective: Child prodigies as evidence of innate talent // *Intelligence*, 2014. Vol. 45. Pp. 60-65.
- Schmidt H.G., Boshuizen H.P.A. On acquiring expertise in medicine // *Educational psychology review*, 1993. Vol. 5. No. 3. Pp. 205-221.
- Schmidt H.G., Boshuizen H.P.A. On acquiring expertise in medicine // *Educational psychology review*, 1993. Vol. 5. No. 3. Pp. 205-221.
- Schmidt H., Norman G., Boshuizen H. A cognitive perspective on medical expertise: theory and implications // *Academic medicine*, 1990. Vol. 65. No. 10. Pp. 611-621.
- Shcherbakova O.V., Makarova D.N. Are they different or the same? Experts' psychometric IQ does not correlate with conceptual abilities // *Vestnik SPbU. Series 16. Psychology and Education*, 2016. Issue 4. Pp. 88-96.
- Shcherbakova O.V., Makarova D.N., Nikiforova E.A. "Concept Synthesis" test for intelligence research: Qualitative analysis and conceptual commentaries // *Vestnik SPbU. Psychology and Education*, 2017. Vol. 7. Issue 2. Pp. 128-136.
- Shcherbakova O.V., Makarova D.N. Conceptual abilities as a basis of expertise. 15th Annual Conference of the International Society for Intelligence Research (ISIR). Graz, Austria, December 12-14, 2014. P. 62.
- Shcherbakova O.V. How do our mental and personal experience mediate intellectual efficiency? Intellectual competencies as patterns of individual cognitive performance // *Vestnik SPbSU. Psychology and Education*, 2017. Vol. 7, Issue 1. Pp. 43-54.
- Simon D.P., Simon H.A. Individual differences in solving physics problems / R.S. Siegler (Ed.). *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1978. Pp. 325-348.
- Starkes J.L., Ericsson K.A. *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise.* Human Kinetics, 2003.
- Valentine J.C., DuBois D.L., Cooper H. The Relation between Self-Beliefs and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review // *Educational Psychologist*. 2004. Vol. 39. No. 2. Pp. 111-133.