

Е. Е. Васюкова, О.В. Митина

ПРИНЦИП ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ КОДИРОВАНИЯ В ЭПИЗОДИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ (НА МАТЕРИАЛЕ ЗАПОМИНАНИЯ ШАХМАТИСТАМИ ДЕБЮТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ)

В работе показана плодотворность идеи А.Н. Леонтьева о структуре деятельности для развития представлений о принципах, действующих в эпизодической памяти. Изучалось влияние шахматного мастерства, возраста и условий запоминания на эффективность воспроизведения последовательностей дебютных ходов. 39 шахматистов разной квалификации (от 2-го разряда до гроссмейстера) и возраста (от 17 до 81 года), разделенных на 4 группы (Эло¹>2000 до и после 40 лет; Эло<2000 до и после 40 лет), запоминали последовательности ходов в трех условиях (пассивное восприятие, физическое совершение ходов, воображение) и затем воспроизводили эти ходы на экране компьютера. Предполагалось, что в шахматах, предъявляющих большие требования к памяти, такое воспроизведение зависит не столько от соответствия условий запечатления и воспроизведения (принцип специфичности кодирования), сколько от возраста и от мастерства, опосредованного преднамеренной практикой, и в частности изучением дебютов. Установлено: а) базовый уровень воспроизведения (при пассивном запечатлении) зависит от возраста отрицательно и от рейтинга положительно и является максимальным у экспертов до 40 лет; б) рост результатов, по мере того как сближаются условия запечатления и воспроизведения, главным образом детерминируется межфакторным взаимодействием возраста и мастерства и оказывается наибольшим у шахматистов-экспертов после 40 лет; в) у экспертов запоминание в большей степени опосредуется знанием дебютных схем по сравнению с менее опытными шахматистами.

¹ Система рейтингов Эло — метод расчета относительной силы игроков в играх, в которых участвуют двое (например, сёги, го или шахматы). Эту систему разработал американский (венгерского происхождения) профессор физики Арпад Эло (венг. Árpád Élő; 1903—1992), и она была официально принята Международной шахматной федерацией (ФИДЕ) в 1970 г. Эло отражает успешность выступлений шахматистов в соревнованиях и является «золотым стандартом» их мастерства. Эло=2000 — водораздел между экспертами (Эло>2000) и не-экспертами (Эло<2000).

Васюкова Екатерина Евгеньевна — канд. психол. наук, ст. науч. сотр. кафедры общей психологии ф-та психологии МГУ имени М.В. Ломоносова. *E-mail:* katevass@yandex.ru

Митина Ольга Валентиновна — канд. психол. наук, вед. науч. сотр. лаборатории психологии общения ф-та психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, зав. лабораторией количественной психологии МГППУ. *E-mail:* omitina@inbox.ru

This research was supported in part by NIA grant 5R01 AG13969 to Neil Charness.

Подтверждена и конкретизирована гипотеза о деятельностной специфичности кодирования информации в эпизодической памяти. Обнаружено, что внутренние переменные (квалификация и возраст) детерминируют эффект запоминания опосредованно — через внешние переменные (условия запечатления). Сделан вывод о единстве двух принципов кодирования информации в эпизодической памяти.

Ключевые слова: эпизодическая память, принципы специфичности и деятельностной специфичности кодирования, шахматное мастерство, возраст, структурное моделирование.

The effect of chess skill, age and memorizing's conditions on the efficiency of recall of sequences of opening chess moves was studied. 39 chess players of different skill (from 2 category to the grandmaster) and age (from 17 to 81 years old), divided into 4 groups (ELO>2000 before and after the age of 40; ELO<2000 before and after the age of 40), memorized the sequences of moves in three conditions (passive perception, physical making of moves, imagination) and recalled them, making the moves. It turned out that: a) in the passive perception condition more young chess players, on the one hand, and more highly skilled, on the other, significantly better recalled the moves; b) almost in all groups of players the success of the memory grows to the extent that, as converging conditions of memorizing and reproduction, with the highest growth rate found among chess players with ELO>2000 after 40 years; c) the current memorizing of chess experts (in comparison with intermediate players) to a greater extent mediated by opening schemes and knowledge. Confirmed and concretized the hypothesis about the activity-based encoding specificity in the episodic memory. But chess skill and age determine the effect of remembering by mediator – conditions of imprinting, so the principles of the encoding specificity and activity-based specificity act in unity.

Key words: episodic memory, the principles of encoding specificity and activity-based encoding specificity, chess skill, age, structural equation modeling.

От принципа специфичности кодирования к принципу деятельностной специфичности кодирования информации в эпизодической памяти

Согласно сформулированному в когнитивной психологии принципу «специфичности кодирования» в эпизодической памяти, при совпадении ключевых характеристик ситуаций запечатления (кодирования) и воспроизведения (извлечения) доступ к информации из прошлого облегчается. Однако «принцип специфичности предполагает пассивность субъекта и соответственно признает обусловленность точности работы эпизодической памяти внешними ситуативными причинами», — пишет В.В. Нуркова (2008, с. 211) и предлагает говорить о «принципе деятельностной специфичности»: стабильно кодируются те аспекты информационного потока, которые соответствуют развивающейся деятельности.

Представление А.Н. Леонтьева (1975) о структуре деятельности (в деятельности выделяются действия и осуществляющие их операции; деятельности соответствует мотив, действиям — цели, операциям — условия) оказалось плодотворным для изучения мышления и памяти в русле деятельностного подхода, для анализа и развития положений когнитивной психологии, а также для интеграции этих подходов. Последователями А.Н. Леонтьева была обоснована регулирующая роль структурных компонентов деятельности в мышлении и памяти, раскрыто единство мышления и памяти в деятельности.

В научной школе О.К. Тихомирова была выявлена структурирующая функция мотива в мышлении (Арестова, 2006; Богданова, 1978; Васюкова, 1985; Гурьева, 1973) и эвристическая функция эмоций (Виноградов, 1972); доказана важная роль аффективной памяти в подготовке и порождении новых целей (там же); изучено влияние нагрузки на кратковременную (преимущественно образную и действенную) память, создаваемую конкретными особенностями деятельности, на содержательные и динамические характеристики формулируемых целей (Знаков, 1978), а именно выявлена зависимость процессов целеобразования от нагрузки на оперативную память (как одно из проявлений единства памяти и мышления в реальной деятельности человека). Было обнаружено, что мыслительная деятельность состоит из процессов, подчиненных не только сознательной цели, но и невербализованному предвосхищению будущих результатов, а также из процессов формирования этих предвосхищений, которые нельзя сводить к операциям (Тихомиров, 1984).

В ряде работ отечественных и зарубежных психологов отмечалась зависимость продуктивности памяти от специфики актуальной деятельности. З.М. Истомина (1998) изучала развитие произвольного запоминания у дошкольников и показала, что в игровой деятельности продуктивность запоминания выше, чем в лабораторных опытах.

Применительно к непроизвольному запоминанию П.И. Зинченко (1998) показал, что его основная форма является продуктом целенаправленной деятельности, и лучше запоминается то, что соответствует цели деятельности, а не ее условиям. Ссылка на внимание недостаточна для объяснения этих результатов, что убедительно продемонстрировали материалы дополнительных опытов, проведенных П.И. Зинченко. Оказалось, что именно деятельность с объектами является основной причиной их непосредственного запоминания. Сделан вывод, что субъект отражает действительность как субъект действия, а не пассивного созерцания. Работы П.И. Зинченко послужили отправной точкой для создания уровневого подхода к исследованию памяти (Ф. Крэйк и Р. Локхарт), согласно которому запоминание является побочным продуктом процессов обработки информации. Выделено несколько уровней этой обработки — сен-

сорный, перцептивный, семантический и уровень отнесения к себе. Утверждается, что чем глубже обработка, тем прочнее след в памяти (см.: Величковский, 2006, т. 1, с. 375—382).

В исследовании Б.М. Величковского, Ф. Крейка и Б. Чэллиса ставился вопрос, можно ли установить соответствие между различными уровнями обработки при кодировании и уровневými механизмами при тестировании памяти (там же, с. 408—411). Разные формы кодирования (от перцептивного до семантического и метакогнитивного) были соотнесены с результатами многочисленных тестов памяти. Сделан вывод о более выраженном влиянии собственно уровней обработки по сравнению с эффектами специфического кодирования, но только для прямых тестов.

Исследуя в 2002 г. феноменологические особенности автобиографической памяти в зависимости от смыслового аспекта актуальной деятельности на материале воспоминаний москвичей о террористических актах в Москве в сентябре 1999 г., В.В. Нуркова (2009) обнаружила, что с ростом потребности в безопасности воспоминания об этих событиях становятся более яркими и детальными. Уточняя сформулированный ранее «принцип деятельностной специфичности кодирования», автор пишет, что данный принцип «предполагает детерминацию мнемических процессов соотношением материала с содержанием разноуровневых регуляторов актуально осуществляемой деятельности (ценностей, мотивов, целей, смыслов, способов реализации)» (там же, с. 66).

По нашему мнению, «принцип деятельностной специфичности кодирования» может быть распространен не только на актуальную, но и на предшествующую деятельность (кодирование материала может происходить в соответствии со спецификой предшествующей деятельности, и доступ к этому материалу может облегчаться при его совпадении с содержанием этой деятельности). Принцип деятельностной специфичности выступает не просто как комбинированная трактовка «принципа специфичности кодирования», а как самостоятельный. Более того, возникает вопрос о соотношении этих принципов. С нашей точки зрения, соответствие материала содержанию предшествующей деятельности может оказаться более существенным, чем совпадение условий запечатления и воспроизведения.

Шахматная игра как модель изучения деятельностных и ситуативных факторов, обуславливающих результат запоминания

Каким образом деятельностные и ситуативные факторы обуславливают результат запоминания? Поиск ответа на этот вопрос велся нами на материале шахматной игры, предъявляющей большие требования к памяти. Успех в этой игре обусловлен рядом особенностей

субъекта, среди которых хорошая шахматная память и сила воображения (о чем свидетельствует первая психограмма, а точнее, профессиограмма шахматиста, предложенная И.Н. Дьяковым, П.В. Петровским и П.Я. Рудиком — см.: Дьяков, 1926). Анализ природы шахматного мастерства и влияющих на него факторов показал следующее.

Высшие уровни шахматного мастерства не могут быть теоретически объяснены *ограниченным числом механизмов*, например объемом и организацией знаний. Так, в соответствии с факторной моделью приобретения шахматного мастерства (Charness et al., 1996), внешние (социальные и информационные) и внутренние (мотивационно-личностные) факторы воздействуют на когнитивную систему (совокупность «программного обеспечения» и «железа») *посредством практики*, что и приводит к мастерскому исполнению. Авторы модели, а также другие исследователи особо подчеркивают, что некоторые виды шахматной практики (например, серьезный самостоятельный анализ позиций) значимы не только для приобретения мастерства, но и для сохранения его с возрастом. К числу значимых компонентов такой «преднамеренной практики» (см.: Ericsson, 1996) можно отнести изучение дебютов (Васюкова, 2012б)².

Еще раз подчеркнем, что шахматная игра как модельный объект изучения общепсихологических закономерностей удобна тем, что в ней есть объективный критерий оценки мастерства — международная рейтинговая система. Индивидуальные рейтинги регулярно подсчитываются по результатам выступления шахматистов в рейтинговых турнирах на основе расчета ожидаемого результата. Существует градация индивидуальных коэффициентов в соответствии с общепринятыми представлениями об уровне игры шахматиста и сопутствующим разрядам и званиям. Например, Эло < 1000 ед. характеризует новичков, 2000 < Эло < 2199 — кандидатов в мастера, Эло > 2700 — гроссмейстеров, претендующих на звание чемпиона мира по шахматам.

Итак, среди факторов, влияющих на эффективность запоминания дебютных последовательностей ходов, могут быть *мастерство*, связанное с преднамеренной практикой в данной предметной области, *возраст* и *условия запоминания информации* (пассивное восприятие, физическое совершение ходов, воображение), которые в разной степени соответствуют условию воспроизведения — физическому совершению ходов.

² Как показали наши исследования (Васюкова, 2012а), в условиях компьютеризации шахмат возникли новые проблемы, связанные с памятью. Вот как формулирует проблему наш испытуемый, шахматный эксперт, международный гроссмейстер США: «Появление компьютеров привело к лавинообразному увеличению дебютной теории. Многие варианты, которые прежде считались сложными, непонятными, игровыми, ныне проанализированы до четкой, однозначной оценки или даже до голях королей. И все это надо помнить. То есть всем амбициозным шахматистам приходится очень много зубрить. Это тяжело...»

Исследование эффективности воспроизведения шахматистами разной квалификации и возраста дебютных последовательностей, запечатленных в разных условиях

Цель работы — определить эффективность воспроизведения последовательностей дебютных ходов в различных условиях их запоминания шахматистами, различающимися по квалификации (мастерству) и по возрасту. *Задачи*: 1) исследовать соотношение способа запечатления последовательностей дебютных ходов, возраста и уровня мастерства шахматистов с эффективностью доступа к данным последовательностям в наиболее типичной для шахматистов ситуации воспроизведения — совершения ходов на доске; 2) исследовать соотношение принципов «специфичности кодирования» и «деятельностной специфичности кодирования».

Испытуемые. 39 шахматистов разной квалификации (от 2-го разряда до международного гроссмейстера) и разного возраста (от 17 до 81 года, средний возраст $44,87 \pm 17,26$) были распределены в четыре группы: 1) с Эло < 2000, возраст < 40 лет (10 человек); 2) с Эло < 2000, возраст > 40 лет (10); 3) с Эло > 2000, возраст < 40 (9); 4) с Эло > 2000, возраст > 40 лет (10 человек). Среди наших испытуемых не было тех, чей Эло в точности равен 2000, а также тех, чей возраст в точности равен 40 годам, поэтому не было трудностей отнесения испытуемых к той или иной группе.

Метод исследования — анализ эффективности воспроизведения последовательностей шахматных дебютных ходов, запечатленных в трех условиях: 1-я серия — *пассивное восприятие ходов* на экране компьютера; 2-я серия — *физическое совершение ходов*, зрительно представленных в шахматной нотации³, самим испытуемым с помощью светового пера⁴; 3-я серия — *последовательное воображение ходов*, зрительно представленных в нотации, перед их совершением компьютером.

В 1-й серии очередной ход последовательно за белых и за черных на экране компьютера появлялся через 5 с. Во 2-й серии на совершение хода с помощью светового пера испытуемому давалось 5 с, и если он не укладывался в это время, ход делался компьютером автоматически. В 3-й серии испытуемому давалось 4 с на воображение хода, на 5-й с ход совершался автоматически. С точки зрения гипотезы о зависимости воспроизведения от совпадения условий запечатления

³ Шахматная нотация — это система условных обозначений полей доски и самих фигур, применяемая для записи ходов в партии или той или иной позиции. В эксперименте мы обозначали только перемещения (откуда и куда фигура осуществляет ход, например g1—f3).

⁴ Световое перо — это подключенное к экрану компьютера устройство типа ручки, с помощью которого можно перемещать фигуры с одного поля шахматной доски на другое.

и воспроизведения максимальное совпадение обеспечивалось во 2-й серии, минимальное — в 1-й серии.

Также проводился анализ субъективных отчетов, в которых испытуемые оценивали легкость серий, знание последовательностей и т.д. (Vasyukova, Mitina, 2013), но в рамках данной статьи результаты этого анализа не освещаются.

Экспериментальным материалом служили 6 длинных (по 20 полуходов)⁵ дебютных последовательностей (проб) в каждой серии.

Результаты

Для анализа влияния выделенных нами факторов на запоминание последовательностей, а также для анализа динамики воспроизведения и зависимости характеризующих ее параметров от возраста и шахматной квалификации использовались дисперсионный анализ со схемой повторных измерений и структурное моделирование.

Проверка на согласованность показала, что результаты воспроизведения различных проб внутри каждой серии высоко согласованы (показатель альфа Кронбаха не ниже 0.85). Этот факт позволяет усреднить оценки и рассматривать их в качестве показателей запоминания ходов каждой серии.

В табл. 1 видно: чем больше согласованность между условиями запечатления и воспроизведения, тем лучше происходит воспроизведение практически во всех группах испытуемых. Исключение составляет лишь группа экспертов до 40 лет. В 1-й серии (минимальная согласованность условий) результаты выше, чем в 3-й серии (промежуточной). Однако различия между этими сериями в данной выборке не являются значимыми. Тем не менее можно предположить, что молодые шахматисты, достигшие высокого уровня квалификации, в большей степени тренируются за компьютером именно в режиме, представленном в 1-й серии, и этот режим для них не менее привычен, чем воображение ходов по нотации.

Далее был проведен **дисперсионный анализ смешанной модели**. В качестве факторов, которые могли бы влиять на качество запоминания, учитывались возрастная группа, квалификационная группа и ситуация запоминания. Последний фактор был повторяющимся (*within subject*), т.е. каждый испытуемый в ходе эксперимента попадал в ситуацию реализации каждого уровня фактора, последовательно выполняя задания в случае пассивного воспроизведения, физического совершения и воображения ходов. Все эти факторы оказались

⁵ В шахматах «белые» и «черные» ходят по очереди. Под полуходом понимают ход одной из сторон.

Средние показатели воспроизведения ходов и стандартные отклонения в подгруппах в зависимости от квалификации и возраста в различных условиях запоминания (серии упорядочены согласно возрастанию степени соответствия условий запечатления и воспроизведения)

Квалификация (Эло)	Возрастная группа (лет)	Серия 1. Пассивное восприятие ходов на экране компьютера		Серия 3. Воображение ходов, зрительно представленных в нотации		Серия 2. Физическое совершение ходов		Значимость попарных различий между сериями 1, 2, 3		
		Сред.	Ст. откл.	Сред.	Ст. откл.	Сред.	Ст. откл.	1 ↔ 2	1 ↔ 3	2 ↔ 3
<2000	<40	13.07	3.69	13.68	4.49	15.12	4.96	.022	.919	.285
<2000	>40	7.88	4.34	8.45	4.67	9.97	6.56	.083	.541	.214
>2000	<40	17.37	2.18	16.78	3.04	19.37	1.22	.012	.484	.028
>2000	>40	12.08	4.54	15.02	4.42	15.85	4.98	.008	.028	.236

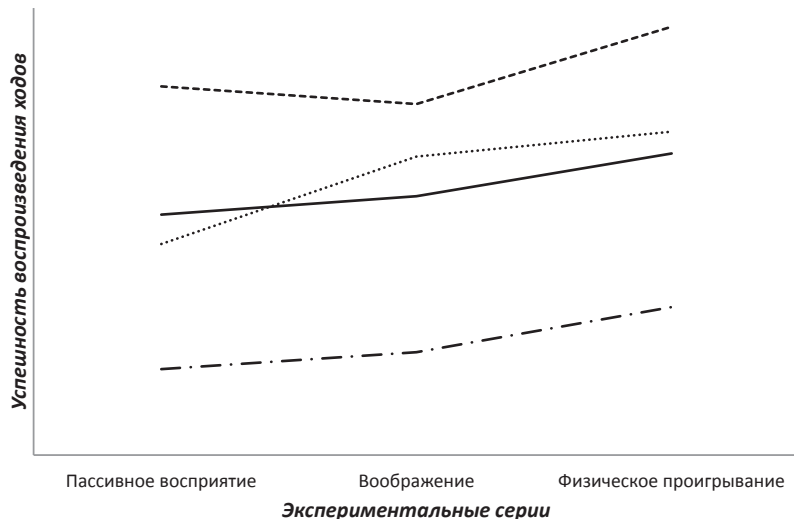


Рис. 1. Зависимость успешности воспроизведения ходов от ситуации запоминания. Условные обозначения: сплошная — не-эксперты до 40 лет; штриховая — эксперты до 40 лет; пунктирная — эксперты старше 40 лет; штрих-пунктир — не-эксперты после 40 лет

значимыми на уровне $p < 0.01$. Во всех трех сериях установлено значимое влияние факторов возраста и квалификации. Испытуемые до 40 лет воспроизводят ходы лучше, так же как и испытуемые с Эло > 2000 (рис. 1).

Для попарного сопоставления успешности воспроизведения в каждой серии внутри каждой группы использовался непараметрический критерий Уилкоксона. Стоит отметить, что в каждой группе был свой набор значимых и незначимых различий. В группе не-экспертов старше 40 лет динамика воспроизведения с увеличением согласованности условий запоминания и воспроизведения хоть и присутствует, но не является значимой ни в каком случае. То есть результирующие показатели в 1-й серии оказываются самыми плохими, далее по результативности идет 3-я, и самые лучшие результаты выявлены во 2-й серии (при физическом совершении ходов). Однако мы не можем уверенно утверждать, что выявленные различия между сериями не обусловлены случайными факторами. В группе экспертов того же возраста зафиксирован значимо низкий результат по 1-й серии, а различия между 2-й и 3-й серией статистически незначимы. У молодых экспертов получен статистически более высокий результат во 2-й серии, а у молодых не-экспертов значимо различаются между собой результаты 1-й и 2-й серии.

Для выявления и более наглядного представления определенных закономерностей в воспроизведении ходов, запечатленных в различных условиях, был использован **метод структурного моделирования** (Митина, 2006).

На первом этапе мы рассмотрели модель, в которой результаты воспроизведения ходов в каждой серии зависят от тех же *внутренних* (т.е. характеризующих испытуемых) переменных, что и в дисперсионном анализе, — возраста, квалификации (опыта) и взаимодействия этих переменных. Переменная, задающая это взаимодействие, была вычислена как произведение возрастной группы и квалификации. Модель была задана следующей системой уравнений:

Воспроизведение в 1-й серии = a_{11} *возраст* + a_{12} *опыт* + a_{13} *возраст* × *опыт* + E_1 ;

Воспроизведение во 2-й серии = a_{21} *возраст* + a_{22} *опыт* + a_{23} *возраст* × *опыт* + E_2 ;

Воспроизведение в 3-й серии = a_{31} *возраст* + a_{32} *опыт* + a_{33} *возраст* × *опыт* + E_3 .

Очень низкие показатели, характеризующие согласованность модели с экспериментальными данными ($\chi^2 = 81.494$, $df = 4$, p -значение = 0.000, CFI= 0.532, RMSEA= 0.714) свидетельствовали о недостаточности модели и необходимости ее усовершенствования.

С этой целью были введены дополнительные переменные, позволяющие учесть влияние **внешних** переменных, характеризующих условия экспериментальных серий (т.е. характер запоминания). Для проверки была выбрана модель, отражающая латентный рост воспроизведения в зависимости от характера запоминания (Митина, 2008). Серии были упорядочены по степени согласованности условий запечатления и воспроизведения.

Для анализа динамики воспроизведения и зависимости параметров, характеризующих эту динамику, от возраста и шахматной квалификации (опыта) была использована следующая система уравнений:

$$\begin{aligned} \text{Воспроизведение в 1-й серии} &= 1 F_1 + 0 F_2 + E_1; \\ \text{Воспроизведение в 3-й серии} &= 1 F_1 + 1 F_2 + E_3; \\ \text{Воспроизведение во 2-й серии} &= 1 F_1 + 2 F_2 + E_2; \\ F_1 &= a_1 \text{ возраст} + a_2 \text{ опыт} + a_3 \text{ возраст} \times \text{опыт} + D_1; \\ F_2 &= b_1 \text{ возраст} + b_2 \text{ опыт} + b_3 \text{ возраст} \times \text{опыт} + D_2. \end{aligned}$$

Данная модель соответствует предположению, что **для каждого испытуемого динамику воспроизведения в зависимости от условий можно записать как линейную функцию, характеризуемую некоторой константой** (соответствующей уровню воспроизведения в 1-й серии) **и скоростью роста** (углом наклона). Константе соответствует латентная переменная F_1 , углу наклона — латентная переменная F_2 . При этом предположили, что в 1-й серии множитель при угле наклона характеризовался 0, во 2-й серии +2, в 3-й (промежуточной) +1. Множитель при угле наклона соответствует выраженности независимой переменной, определяющей динамику (в нашем случае совпадения условий запечатления и воспроизведения). Чтобы проверить, как возраст и квалификация влияют на указанные латентные переменные, были включены уравнения 4 и 5. Величины коэффициентов a_i и b_i и их значимости вычислялись в процессе проверки согласованности модели с экспериментальными данными. Таким образом, согласно модели, латентные переменные F_i реализуют влияние внешних переменных на результаты деятельности и опосредствуют (являются медиаторами) влияние внутренних переменных.

Данная модель очень хорошо согласована с экспериментальными данными: $\chi^2 = 8.501$, $df = 7$, p -значение = 0.29, CFI= 0.991, RMSEA= 0.075 (рис. 2). Оказалось, что **уровень воспроизведения отрицательно зависит от возраста** (чем младше, тем уровень воспроизведения лучше) и **положительно — от квалификации** (чем она выше, тем воспроизведение лучше). А вот **наклон зависит исключительно от межфакторного взаимодействия**; он наибольший у экспертов старше 40 лет. Это значит, что именно у данной категории шахматистов

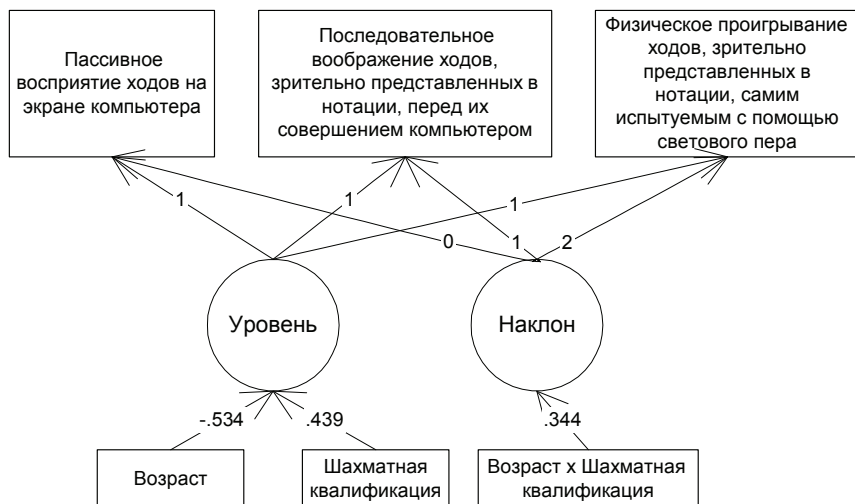


Рис. 2. Структурная модель динамики воспроизведения последовательностей дебютных ходов в зависимости от условий запоминания, возраста и квалификации шахматистов

идет наиболее быстрый рост успешности при воспроизведении при большем соответствии характера запоминания и воспроизведения, а базовый уровень воспроизведения (при пассивном запечатлении) лучше всего у молодых и квалифицированных. В итоге при максимальном соответствии воспроизведения и запоминания старшие эксперты обгоняют младших экспертов, а в воспроизведении при пассивном восприятии младшим экспертам нет равных.

Также были вычислены значимости опосредствованного влияния (через медиаторы) возраста и шахматной квалификации на результаты воспроизведения. В табл. 2 представлены значимые (на уровне $p < 0.05$) коэффициенты косвенной детерминации результатов

Таблица 2

Значимые косвенные детерминации результатов воспроизведения внутренними характеристиками

Серия	Возраст	Шахматная квалификация	Возраст x Шахматная квалификация
1-я	-.526	.433	
2-я	-.462	.380	.072
3-я	-.470	.386	.146

воспроизведения ходов внутренними переменными в каждой серии. Отметим, что они с точностью до третьего знака совпадают с аналогичными показателями, полученными нами при проверке модели непосредственного влияния. Однако введение дополнительных переменных, отражающих внешнее медиаторное воздействие, дало те же детерминационные коэффициенты (что подтверждает надежность вычислений), но существенным образом улучшило согласованность модели.

Согласно результатам, воспроизведение в 1-й серии ухудшается с возрастом и растет по мере роста шахматной квалификации:

$$\text{Воспроизведение в 1-й серии} = -0.526 \text{ возраст} + 0.433 \text{ опыт}. \quad (1)$$

Однако на результаты воспроизведения во 2-й и 3-й серии дополнительно влияет взаимодействие независимых переменных между собой. Чтобы лучше понять смысл этого влияния, можно указанные детерминации представить в виде уравнений

$$\text{Воспроизведение во 2-й серии} = -0.462 \text{ возраст} + 0.380 \text{ опыт} + 0.072 \text{ возраст} \times \text{опыт}; \quad (2)$$

$$\text{Воспроизведение в 3-й серии} = -0.470 \text{ возраст} + 0.386 \text{ опыт} + 0.146 \text{ возраст} \times \text{опыт}. \quad (3)$$

Уравнение (2) может быть преобразовано следующим образом:

$$\text{Воспроизведение во 2-й серии} = (-0.462 + 0.072 \text{ опыт}) \text{ возраст} + 0.380 \text{ опыт}. \quad (2')$$

Согласно написанному уравнению, высокая шахматная квалификация (опыт) в определенном смысле сглаживает негативное влияние возраста: негативный коэффициент становится меньше по абсолютной величине (высокий шахматный опыт кодируется положительными значениями). Можно теоретически предположить, что при очень большом значении переменной *опыт* (например, 7) возраст в итоге вместо отрицательного стал бы оказывать положительное влияние на результаты воспроизведения во 2-й серии. Но поскольку таких значений в нашей выборке нет (переменная «опыт» не превосходит 1), в имеющихся у нас случаях возраст всегда негативно влияет на результаты воспроизведения во 2-й серии.

Если же теперь уравнение (2) преобразовать иначе:

$$\text{Воспроизведение в 2-й серии} = -0.462 \text{ возраст} + (0.380 + 0.072 \text{ возраст}) \text{ опыт}, \quad (2'')$$

то можно аналогично сделать вывод: у испытуемых более старшего возраста опыт оказывает большее положительное влияние на результаты воспроизведения во 2-й серии.

По аналогии можно преобразовать уравнение (3):

Воспроизведение в 3-й серии = $(-0.470 + 0.146 \text{ опыт}) \text{ возраст} + 0.386 \text{ опыт}$; (3')

Воспроизведение в 3-й серии = $-0.470 \text{ возраст} + (0.386 + 0.146 \text{ возраст}) \text{ опыт}$. (3'')

На рис. 3 и 4 представлены графики для уравнений (1), (2) и (3) при различных граничных значениях независимых переменных. Напомним, что эти графики представляют собой не сами данные, а **модели**, вычисленные на основе данных. Кроме того, результаты центрированы и стандартизированы относительно группы неэкспертов до 40 лет, поэтому внутри каждой серии показатели для этой подгруппы равны 0, а все остальные подгруппы измеряются в относительных показателях. Однако тенденции, представленные на рис. 1, отражающем реальные данные описательной статистики, совпадают с тенденциями, описываемыми моделью. Согласованность модельных и реальных тенденций подтверждает достоверность результатов. Графики позволяют с иной точки зрения рассмотреть взаимосвязь между анализируемыми переменными и наглядно отражают выявленные закономерности влияния внутренних переменных на успешность воспроизведения ходов в разных сериях. В большинстве

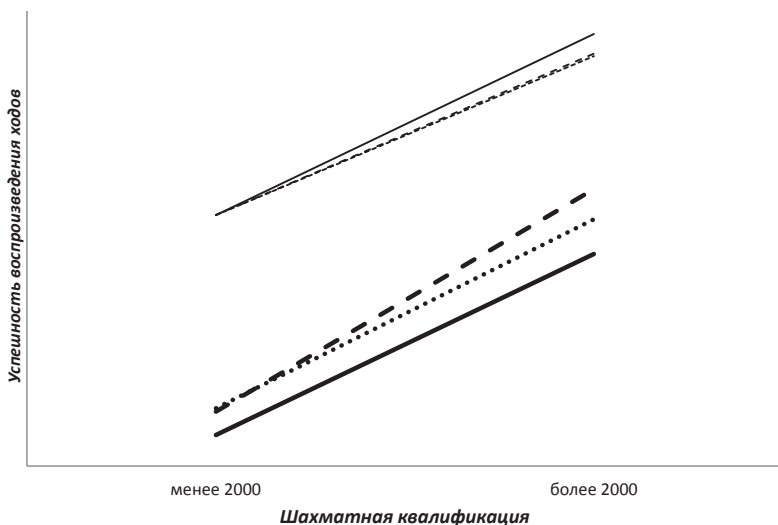


Рис. 3. Зависимость успешности воспроизведения ходов от квалификации в различных сериях в различных возрастных группах. Условные обозначения: тонкие линии соответствуют группе шахматистов до 40 лет, толстые — группе после 40 лет; сплошная — 1-я серия; пунктирная — 2-я серия; штриховая линия — 3-я серия

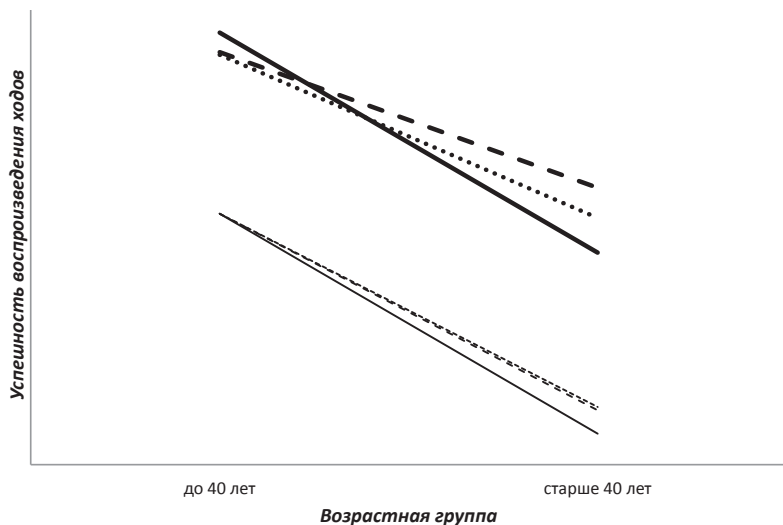


Рис. 4. Зависимость успешности воспроизведения ходов от возраста в различных сериях в различных квалификационных группах. Условные обозначения: тонкие линии соответствуют группе менее опытных, толстые — группе более опытных шахматистов; сплошная — 1-я серия; пунктирная — 2-я серия; штриховая — 3-я серия

случаев (рис. 3) люди старшей возрастной группы менее успешны в выполнении аналогичных серий, чем более молодые испытуемые. Однако в выполнении 3-й серии эксперты старше 40 лет могут быть успешнее не-экспертов до 40 лет. У младших дивергенция в ответах меньше, чем у старших испытуемых.

На рис. 4 мы видим, что более опытные испытуемые, как правило, успешнее. Но есть исключение. В 1-й серии молодые не-эксперты могут давать лучшее воспроизведение ходов, чем эксперты старшего возраста.

Обсуждение

Лучшее запоминание последовательностей дебютных ходов шахматистами-экспертами объясняется большим запасом и лучшей организацией знаний, с опорой на которые осуществляется текущее запоминание. Обширные знания принято рассматривать как общий механизм, лежащий в основе мастерства в разных областях (De Groot, 1978; Chase, Simon, 1973), либо как один из его факторов (Charness et al., 1996). В самоотчетах эксперты также подчеркивали положительную роль общих дебютных схем и знаний в запоминании последовательностей ходов, многие отмечали, что знакомы с боль-

шинством вариантов. Испытуемые также подчеркивали смысловой характер запоминания.

Наивысшую продуктивность воспроизведения дебютных последовательностей в условиях физического совершения ходов (2-я серия) можно объяснить соответствием условий запечатления и воспроизведения. Успешность экспертов старше 40 лет в данных условиях может быть связана с вовлечением моторной памяти, которая появляется первой в фило- и онтогенезе и дольше сохраняется (Блонский, 1998; Рибо, 1998). У данных шахматистов моторика, возможно, оживляет знания, с опорой на которые осуществляется текущее запоминание. И здесь можно сослаться на моторную теорию внимания Н.Н. Ланге, в соответствии с которой усиление образа памяти происходит именно за счет моторного компонента воспоминания: «...наша власть над силой наших воспоминаний объясняется только косвенным действием воли: в воспоминаниях есть тот кончик (двигательный элемент), за который мы всегда можем потащить и тем вытянуть весь клубок» (Ланге, 1976, с. 135).

Наибольший прирост в результатах экспертов более старшего возраста свидетельствует в пользу нашей гипотезы о том, что принцип «деятельностной специфичности» действует наряду и совместно с принципом «специфичности кодирования», обеспечивая кумулятивный эффект. То, что соответствие материала содержанию ранее осуществлявшейся деятельности оказывает большее влияние на запоминание, чем соответствие условий запоминания и воспроизведения, подтверждается и следующим фактом: в группе старших не-экспертов показаны плохие результаты воспроизведения во всех условиях запечатления дебютных последовательностей, хотя и имеется некоторая тенденция повышения результатов при сближении условий запечатления и воспроизведения (но значимых различий не обнаружено).

Высокий результат запоминания в условиях пассивного восприятия в группе молодых экспертов мы связываем с тем, что мастера быстрее шахматистов-разрядников и начинающих воспринимают шахматные позиции и кодируют их. По данным У. Чейза и Х. Саймона, «мастера способны быстрее воспринять позицию на доске и закодировать ее, а кроме того, они более эффективно структурируют то, что восприняли» (Клацки, 1998, с. 176). Анализ соотношения квалификации и возраста с особенностями восприятия шахматных позиций в цитируемой работе не проводился. Но логично предположить, что с возрастом скоростные показатели восприятия и кодирования у квалифицированных шахматистов могут ухудшаться и сближаться с показателями более молодых, но менее квалифицированных шахматистов. Этим можно объяснить плохие результаты

старших экспертов в 1-й серии. На результат может влиять также ослабление внимания с возрастом.

У старших экспертов визуализация хотя и ослабевает, но, как и моторная память, помогает в запоминании. Еще из работ И.Н. Дьякова, П.В. Петровского и П.Я. Рудика (Дьяков, 1926), предложивших первую профессиограмму шахматистов, было известно, что воображение — их профессионально важное качество. Эффективность этой группы во 2-й и 3-й серии позволяет заключить, что в условиях физического совершения ходов самим шахматистом, а также в условиях представления ходов мастерство может компенсировать негативные возрастные изменения. Лучшие результаты в 1-й серии у молодых не-экспертов позволяют сделать вывод, что в условиях пассивного восприятия мастерство не компенсирует возрастные снижения скорости восприятия и кодирования информации, что негативно влияет на воспроизведение.

В целом невысокая согласованность реальных результатов запоминания и оценок испытуемыми легкости запоминания соответствует тому факту, что усилия и активность субъекта в отношении какого-либо материала повышают эффективность его запоминания (Нуркова, 2008).

Построение моделей структурных уравнений показало, что на эффективность запоминания возраст и квалификация (внутренние факторы) влияют опосредованно, через условия запечатления (внешние факторы). При этом на базовый уровень воспроизведения (при пассивном запечатлении) квалификация влияет позитивно, а возраст — негативно, а рост результатов при сближении условий запечатления и воспроизведения определяется межфакторным взаимодействием. Полученные результаты подтверждают гипотезу о деятельностиной специфичности кодирования в эпизодической памяти, в соответствии с которой стабильно кодируются те аспекты информационного потока, которые соответствуют ранее осуществлявшейся деятельности. Исходя из «правила десяти лет необходимой подготовки» и того факта, что шахматное мастерство, эффективно оцениваемое с помощью коэффициента Эло, во многом определяется таким видом преднамеренной практики, как серьезный самостоятельный анализ шахматной информации (Charness et al., 1996, 2005; Васюкова, 2009), принцип деятельностиной специфичности применительно к области шахмат может быть конкретизирован следующим образом. Стабильно кодируются те аспекты информационного потока (например, те последовательности шахматных дебютных ходов), которые соответствуют содержанию регулярно осуществляемой деятельности, связанной с серьезным самостоятельным анализом в области шахмат. Результаты позволяют говорить о единстве принципов деятельностиной специфичности и специфичности кодирования в

эпизодической памяти: эффективность воспроизведения определяют деятельностные детерминанты и возраст посредством ситуативных детерминант.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арестова О.Н. Аффективные искажения в понимании пословиц // Вопросы психологии. 2006. № 1. С. 83—93. [**Arestova, O.N.** (2006). *Affektivnyje iskazhenija v ponimanii poslovic*. *Voprosy Psihologii*, 1, 83—93]

Блонский П.П. Основные предположения генетической теории памяти // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 380—389. [**Blonskiy, P.P.** (1998). *Osnovnyje predpolozhenija geneticheskoy teorii pamjati*. In: *Psihologija pamjati* (ss. 380—389) / Yu.B. Gippenreyter, V.Ya. Romanov (Eds). Moskva: CheRo]

Богданова Т.Г. Целеобразование при различной мотивации: Дисс. ... канд. психол. наук. М., 1978. [**Bogdanova, T.G.** (1978). *Celeobrazovanie pri razlichnoj motivacii*: Diss. ... kand. psihol. nauk. Moskva]

Васюкова Е.Е. Уровни развития познавательной потребности и их проявления в мыслительной деятельности: Дисс. ... канд. психол. наук. М., 1985. [**Vasyukova, E.E.** (1985). *Urovni razvitija poznavatel'noj potrebnosti i ih projavlenija v myslitel'noj dejatel'nosti*: Diss. ... kand. psihol. nauk. Moskva]

Васюкова Е.Е. Проблемы развития и сохранения шахматного мастерства // Психологические проблемы одаренности: теория и практика: Мат-лы VI Междунар. конф.: В 2 т. / Под ред. проф. Л.И. Ларионовой. Иркутск, 2009. Т. 2. С. 272—286. [**Vasyukova, E.E.** (2009). *Problemy razvitija i sohraneniya shahmatnogo masterstva*. In: *Psihologicheskie problemy odarennosti: teorija i praktika* (materialy VI Mejdunar. konf. v 2 t.) / L.I. Larionova (Ed). Irkutsk, T. 2. S. 272—286]

Васюкова Е.Е. Познание, опосредствованное информационно-поисковыми шахматными системами // Человек в информационном обществе: Сб. науч. статей по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. 31 мая—1 июня 2012 г. / Под общ. ред. А.Е. Войскунского, Л.М. Дубового. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2012а. С. 102—111. [**Vasyukova, E.E.** (2012а). *Poznanie, oposredstvovannoe informacionno-poiskovymi shahmatnymi sistemami*. In: *Chelovek v informacionnom obshhestve: Sbornik nauchnyh statej po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 31 maja—1 iyunya 2012 goda* (ss. 102—111) / A.E. Voiskunsky, L.M. Dubovoy (Eds). Penza: PGPU im. V.G. Belinskogo]

Васюкова Е.Е. Развитие шахматного мастерства: проблемы, принципы, методы // Спортивный психолог. 2012б. № 2. С. 9—15. [**Vasyukova, E.E.** (2012б). *Razvitie shahmatnogo masterstva: problemy, principy, metody*. *Sportivnyi Psiholog*, 2, 9—15]

Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания: В 2 т. М.: Смысл, Академия, 2006. [**Velichkovskij, B.M.** (2006). *Kognitivnaja nauka: Osnovy psihologii poznaniya v 2 t.* Moskva: Smysl, Akademija]

Виноградов Ю.Е. Эмоциональная активация в структуре мыслительной деятельности человека: Дисс. ... канд. психол. наук. М., 1972. [**Vinogradov, Yu.E.**

(1972). *Jemocional'naja aktivacija v strukture myslitel'noj dejatel'nosti cheloveka*: Diss. ... kand. psihol. nauk. Moskva]

Гурьева Л.П. Структура умственной деятельности человека в условиях автоматизации: Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 1973. [**Gur'eva, L.P.** (1973). *Struktura umstvennoj dejatel'nosti cheloveka v uslovijah avtomatizacii*: Avtoref. diss. ... kand. psihol. nauk. Moskva]

Дьяков И.Н. Психограмма шахматиста // Шахматы. 1926. № 4. URL: <http://print.narod.ru/oldj/fromcp/psychogr.htm> [**D'yakov, I.N.** (1926). Psihogramma shahmatista. *Shakhmaty*, 4. URL: <http://print.narod.ru/oldj/fromcp/psychogr.htm>]

Зинченко П.И. Непроизвольное запоминание и деятельность // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 465—475. [**Zinchenko, P.I.** (1998). Neproizvol'noe zapominanie i dejatel'nost'. In: *Psihologija pamjati* (ss. 465—475) / Yu.B. Gippenreiter, V.Ya. Romanov (Eds). Moskva: CheRo]

Знаков В.В. Мнемические компоненты целеобразования: Дисс. ... канд. психол. наук. М., 1978. [**Znakov, V.V.** (1978). *Mnemicheskie komponenty celeobrazovanija*: Diss. ... kand. psihol. nauk. Moskva]

Истомина З.М. Развитие произвольного запоминания у дошкольников // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 653—657. [**Istomina, Z.M.** (1998). Razvitie proizvol'nogo zapominanija u doshkol'nikov. In: *Psihologija pamjati* (ss. 653—657) / Yu.B. Gippenreiter, V.Ya. Romanov (Eds). Moskva: CheRo]

Клацки Р. Мнемонисты, шахматная игра и память // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 166—177. [**Klacki, R.** (1998). Mnemonisty, shahmatnaja igra i pamjat'. In: *Psihologija pamjati* (ss. 166—177) / Yu.B. Gippenreiter, V.Ya. Romanov (Eds). Moskva: CheRo]

Ланге Н.Н. Теория волевого внимания // Хрестоматия по вниманию / Под ред. А.Н. Леонтьева, А.А. Пузыря, В.Я. Романова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. С. 107—143. [**Lange, N.N.** (1976). Teorija volevogo vnimanija. In: *Hrestomatija po vnimaniju* (ss. 107—143) / A.N. Leontiev, A.A. Puzyrej, V.Ya. Romanov (Eds). Moskva.: Izd-vo Mosk. un-ta]

Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975. [**Leontiev, A.N.** (1975). *Dejatel'nost'. Soznanie. Lichnost'*. Moskva: Politizdat]

Митина О.В. Основные идеи и принципы структурного моделирования // Уч. зап. кафедры общей психологии ф-та психологии МГУ. Вып. 2 / Под общ. ред. Б.С. Братуся, Е.Е. Соколовой. М.: Смысл, 2006. С. 272—296. [**Mitina, O.V.** (2006). Osnovnye idei i principy strukturnogo modelirovanija. In: *Uchenye zapiski kafedry obschej psihologii MGU*, 2, 272—296 / B.S. Bratus, E.E. Sokolova (Eds). Moskva: Smysl]

Митина О.В. Моделирование латентных изменений с помощью структурных уравнений // Экспериментальная психология. 2008. № 1. С. 131—148. [**Mitina, O.V.** (2008). Modelirovanie latentnyh izmenenij s pomosch'ju strukturnyh uravnenij. *Jeksperimental'naja Psihologija*, 1, 131—148]

Нуркова В.В. Память // Общая психология: учебник для студ. высш. учеб. заведений: В 7 т. / Под ред. Б.С. Братуся. Т. 3. М.: Академия, 2008. [**Nurkova, V.V.** (2008). Pamjat'. In: *Obschaja psihologija: uchebnik dlja stud. vyssh. uceb. Zavedenij*: V 7 t. T. 3. Moskva: Akademija]

Нуркова В.В. Эффект зависимости феноменологических характеристик мнемического образа от мотивационно-смысловой динамики деятельности // Культурно-историческая психология. 2009. № 2. С. 60—67. [Nurkova, V.V. (2009). Jeffekt zavisimosti fenomenologicheskikh harakteristik mnemicheskogo obraza ot motivacionno-smyslovoj dinamiki dejatel'nosti. *Kul'turno-istoricheskaja Psihologija*, 2, 60—67]

Рибо Т. Общие амнезии (потери памяти) // Психология памяти / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романова. М.: ЧеРо, 1998. С. 54—61. [Ribo, T. (1998). Obshhie amnezii (poteri pamjati). In: *Psihologija pamjati* (ss. 54—61) / Yu.B. Gippenreiter, V.Ya. Romanov (Eds). Moskva: CheRo]

Тихомиров О.К. Психология мышления: Учеб. пос. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. [Tihomirov, O.K. (1984). *Psihologija myshlenija: Uchebnoe posobie*. Moskva.: Izd-vo Mosk. un-ta]

Charness, N., Krampe, R., Mayr, U. (1996). The role of practice and coaching in entrepreneurial skill domains: an international comparison of life-span chess skill acquisition. In: K.A. Ericsson (Ed.), *The road to excellence: the acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports and games* (pp. 51—80). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Charness, N., Tuffiash, M., Krampe, R., Reingold, E.M., Vasyukova, E. (2005). The role of deliberate practice in chess expertise. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 151—165.

Chase, W.G., Simon, H.A. (1973). The mind's eye in chess. In: W.G. Chase (Ed), *Visual information processing* (pp. 215—281). New York: Academic Press.

De Groot A. (1978). *Thought and choice in chess*. The Hague: Mouton. (Original work published 1946).

Ericsson, K.A. (1996). The acquisition of expert performance: An introduction to some of the issues. In: K.A. Ericsson (Ed), *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games* (pp. 1—50). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Vasyukova, E.E., Mitina, O.V. (2013). Principle of the activity specificity in episodic memory. *Psychology in Russia*, 6. (In press).