

ОСОБЕННОСТИ МЫШЛЕНИЯ ШАХМАТНОГО ЭКСПЕРТА



*Васюкова Е.Е. – к.псх.н.,
ст.н.с.кафедры общей
психологии факультета
психологии МГУ
им. М.В. Ломоносова
katevass@yandex.ru*

Ключевые слова: шахматный эксперт, экспертное исполнение, мышление, вербализованные операциональные смыслы, возраст.

Keywords: chess expert, expert performance, thinking, verbalized operational senses, age.

Резюме. В статье характеризуется мышление шахматного эксперта на основе выявления и сравнения процессуальных особенностей мышления шахматистов разной квалификации и возраста в задаче выбора лучшего хода.

Summary. Chess expert thinking is characterized on the base of comparison the performance in the best move selection tasks by chess-players of different qualification and age.

Введение. «Экспертом», по предложению Г. Саймона, считается человек, успешно работающий в некоторой области не менее 10 лет. Simon и Chase (1973) обнаружили, что около 10 лет подготовки необходимо, чтобы достичь международного уровня шахматного мастерства. По Н. Чарнессу, чтобы определить, кто есть эксперт, мы обычно обращаемся к шахматному рейтингу (Elo) или исполнению задачи выбора хода. Эксперт – это тот, кто последовательно выполняет на высоких уровнях репрезентативные задачи данной области. Задача выбора хода в шахматах – хороший пример репрезентативной задачи, потому что в реальной шахматной партии игрок должен повторять процесс выбора лучшего шахматного хода много раз (например, для сорока последовательных ходов) (из переписки с Чарнессом, декабрь 2015).

По Чарнессу экспертный уровень (с Elo 1900 – 2199) находится между промежуточным и мастерским, Де Гроот к экспертам относит клубных в отличие от элитных игроков, то есть мастеров. С учетом того, что этот исследователь не видит больших различий в мышлении между клубными игроками и гроссмейстерами, логично экспертами считать шахматистов с Elo выше 2200, включая гроссмейстеров. Супергроссмейстеры с Elo > 2700 – это еще более высокий уровень мастерства.

Уже первые исследования шахматистов разной квалификации показали, что элитные шахмати-

сты и игроки клубного уровня мало различаются структурой своего поиска, но более квалифицированные шахматисты делают лучшие ходы и лучше запоминают шахматные позиции при их кратковременном предъявлении, а если даже не могут вспомнить позицию точно, то могут дать ее оценку. Эти результаты де Гроота стали доводами в пользу большей важности ранних перцептивных процессов и процессов узнавания паттернов в объяснении индивидуальных различий в мастерстве.

Мохли и Чарнессом был проведен мета-анализ исследований, которые измерили эффекты и мастерства в шахматах, и возраста на задачах выбора лучшего хода в шахматных позициях (задача лучшего хода) и вспоминания шахматных игровых позиций (задача вспоминания). Несмотря на маленькую выборку в исследовании, авторы обнаружили, что имеются эффекты возраста и мастерства в обеих задачах: возраст негативно связан с исполнением в обеих задачах, а мастерство позитивно связано с исполнением в обеих задачах. В задаче лучшего хода обнаружено, что мастерство оказывает доминирующее влияние, в то время как в задаче вспоминания мастерство и возраст оказывают примерно одинаково сильные эффекты. Также найдено, что мастерство наилучшим образом измеряется в задаче лучшего хода. Этот результат согласуется с аргументом, что задача лучшего хода точно повторяет экспертное испол-

нение (Ericsson & Smith, 1991). Результаты для задачи вспоминания доказывают, что эта задача схватывает эффекты, связанные с мастерством, но также эффекты, вызванные общим процессом старения.

Задача исследования – выявить и сравнить процессуальные особенности мышления шахматистов разной квалификации и возраста в задаче выбора лучшего хода.

Под руководством Н.Чарнесса при нашем участии было осуществлено широкомасштабное исследование отношений между мастерством, возрастом и поиском лучшего хода (Roring R.W., Tuffiash M., Charness N., Krampe R., Vasyukova E. & Reingold E.). Точное описание этих отношений важно для теорий мастерского исполнения и теорий старения. В некоторых теориях шахматного мастерства подчеркивают роль поиска (Ericsson & Kintsch, 1995), тогда как в традиционных теориях приобретения мастерства улучшение в данной области связывается не с контролируемыми процессами, а с большей автоматизацией (Fitts & Posner, 1967). Но критическое ограничение всех эмпирических исследований, рассматривающих поиск и шахматное мастерство – маленький размер выборки. В нашем исследовании участвовало 157 шахматистов из 4 стран – России (Москва), Германии (Берлин и Потсдам), Канады (Торонто) и США (Атланта, Орlando и Таллахасси). Возраст участников был не ниже 18 лет. Средний возраст выборки – 45 лет ($SD = 16$ лет). В равной пропорции были представлены шахматисты разных уровней – промежуточного (рейтинги 1600 – 1899), экспертного (1900 – 2199) и мастерского (2200+). Использовался метод рассуждения вслух при решении шахматистами задачи выбора лучшего хода. Материалом послужили 15 миттельшпильных позиций. Качество разных ходов в каждой позиции оценивалось международным мастером и дополнительно засчитывали ходы как правильные, если выбранный ход соответствовал первому выбору мощной игровой шахматной компьютерной программы Fritz 8.0 (Chessbase, Hamburg, Germany).

Участникам требовалось рассуждать вслух, пока они решали шахматные проблемы, в соответствии с процедурой, предложенной Эриксоном и Саймоном (1993). На каждую проблему давалось 5 минут, и участников просили объявлять их выбор лучшего хода. Строились проблемно-поведенческие графы для каждой попытки решения проблем (Newell & Simon, 1972). Графы нумеровались в соответствии с эпизодами, маркером каждого из которых служило новое обращение к старто-

вой позиции после некоторого анализа. Первый ход эпизода назывался базовым, и каждый эпизод имел специфическую глубину в терминах полуходов (два полухода рассматриваются как один шахматный ход, т.е. движение белой и черной фигуры). В некоторых эпизодах шахматист мог рассматривать несколько ходов за одну сторону, без ответов оппонента – эти пропуски назывались нулевыми ходами. Нулевые ходы часто указывают на планирование, а не формальный поиск, который требует чередования ходов между оппонентами.

Некоторые эпизоды могли иметь множественные конечные веточки, и кроме того «разветвленность» поиска могла соответствовать делению числа конечных веточек на число эпизодов.

Мы измерили 12 параметров поиска: число уникальных базовых ходов в единицу времени и время поиска, число уникальных и повторенных базовых ходов, уникальных и повторенных других ходов, число эпизодов и конечных веточек, нулевых ходов, максимальную, среднюю глубину и разветвленность.

Мы рассмотрели бивариантные отношения между рейтингом, возрастом, количеством очков за решение проблем и точностью (accuracy) и нашими поисковыми статистиками.

Результаты. Наша процедура подбора выборки достигла цели минимизации отношений между возрастом и мастерством, как показано через незначимые корреляции возраста с рейтингом. Как антиципировали, допуская, что текущие шахматные рейтинги являются точными индикаторами мастерства обоих – более молодых и более старых игроков, не было значимого отношения между возрастом и общим результатом, или возрастом и точностью. Как предполагалось, рейтинг коррелировал с результатом решения проблем ($r=.53$) и точностью ($r=.48$), указывая, что задача решения проблем схватывает экспертное исполнение, как отмечалось в других работах (Van der Maas & Wagenmakers, 2004).

Показано, что рейтинг значимо сопряжен со всеми параметрами поиска, кроме числа уникальных базовых ходов ($r=.08$) и среднего времени, затраченного на пробу ($r=-.13$), а именно, с числом уникальных базовых ходов в сек. ($r=.17$), числом повторенных базовых ходов ($r=.41$), уникальных других ходов ($r=.46$), повторенных других ходов ($r=.51$), эпизодов ($r=.34$), конечных веточек ($r=.35$), нулевых ходов ($r=.28$), с максимальной глубиной ($r=.44$), средней глубиной ($r=.36$) и разветвленностью ($r=.19$). Корреляции по абсолютной величине больше, чем .157 и .205 были значимы с $p<.05$ и $p<.01$, соответственно.

С продуктивностью поиска, оцененной международным мастером, значимо связаны повторенные базовые ходы ($r=.36$), уникальные другие ходы ($r=.31$), повторенные другие ходы ($r=.38$), эпизоды ($r=.29$), конечные веточки ($r=.32$), нулевые ходы ($r=.22$), максимальная глубина ($r=.32$), средняя глубина ($r=.27$) и разветвленность ($r=.25$). С продуктивностью, охарактеризованной через совпадение выбранного хода с первым выбором сильной игровой программы, значимо связаны те же параметры, кроме числа нулевых ходов ($r=.15$).

Регрессионный анализ, предсказывающий рейтинг по 10 поисковым статистикам (исключая эпизоды и среднюю глубину), показал, что совместно поисковые статистики объясняют 29% изменений рейтинга. Кроме того, некоторые поисковые статистики (а именно, среднее время на пробу, повторенные базовые ходы и максимальная глубина) предсказывали рейтинг независимо от других (везде $p<.05$).

Протестировано предсказание Гобе (1997) о том, что глубина поиска возрастает как степенная функция от мастерства. F-тест средних квадратичных ошибок, сравнивающий степенную функцию с линейной моделью, был значим для средней глубины, $F(155)=12.02$, $p<.001$, и для максимальной глубины, $F(155)=37.5$, $p<.001$, указывая на высшее соответствие данным. Это дало следующие уравнения:

$$\text{Средняя глубина} = .008 * \text{Рейтинг}.789$$

$$\text{Максимальная глубина} = .002 * \text{Рейтинг}1.089$$

Это означает, что для каждых 400 пунктов рейтинга (почти два стандартных отклонения) средняя глубина растет на 0.5 полухода (примерно от 2.7 до 3.7 полухода для игроков с рейтингом от 1600 до 2400), а максимальная глубина растет на 1.7 полухода (примерно от 6.2 до 9.6 полухода для игроков с рейтингом от 1600 до 2400). Важно помнить, что глубина поиска влияет на некоторые шахматные позиции значительно больше, чем на другие, и что эти средние различия это не принимают во внимание. Некоторые исследования даже показали, что более сильные шахматисты действительно ищут менее глубоко в некоторых специфических ситуациях (Saariluoma, 1992; Васюкова, 2009). Мы полагаем, что в некоторых позициях глубина поиска растет с мастерством возможно в большей степени, чем это отражено в средних. Чтобы ясно показать, что глубина поиска растет на протяжении распределения рейтинга, мы посчитали корреляцию мастерства и глубины после ограничения выборки шахматистами с рейтингом больше выборочного среднего в 2021 пункт. Рейтинг и

максимальная глубина поиска надежно коррелировали, $r(72)=.34$, $p<.01$.

Был проведен анализ главных компонент, чтобы рассмотреть структуру основных компонентов поиска для связанных измерений. Анализ основных компонент с promax rotation выявил три компонента. Рассмотрение нагрузок матричных паттернов каждой протокольной статистики по трем факторам наводит на мысль, что эти факторы могут быть интерпретированы как широта, глубина и скорость поиска, где компоненты широты и глубины взаимосвязаны. Мы нашли надежные бивариантные корреляции между шахматным рейтингом и компонентами широты, $r(155)=.35$, $p<.001$, глубины, $r(155)=.44$, $p<.001$ и скорости, $r(155)=.16$, $p<.05$, тогда как возраст значимо коррелирует только со скоростью, $r(155)=-.23$, $p<.01$.

Регрессионный анализ, предсказывающий рейтинг по этим трем компонентам, показал, что как широта, так и глубина вносят свой независимый вклад в изменение рейтинга с $p<.05$ и $p<.001$, соответственно, тогда как скорость была более ненадежной ($p>.05$). Этот результат поддерживает представление о том, что различные компоненты поиска оказывают по крайней мере частично независимые влияния на мастерство.

О.К. Тихомиров еще в конце 60-ых годов 20 века обнаружил особенности процесса мышления, отличающего экспертов от новичков (Тихомиров, 84). Так мастера, в отличие от шахматиста третьего разряда, отличает: более сокращенная поисковая деятельность как результат эффективности функционирования механизмов прогнозирования и переноса результатов исследовательской деятельности из одной ситуации в другую, более представлены процессы по формированию критериев выбора (деятельность строится по типу возникновения в ней поисковых потребностей), больше удельный вес формирования предвосхищений по сравнению с процессами поиска средств их достижения.

Продолжая эту линию сравнительного анализа уже не на материале регистрации глазодвигательной активности шахматистов, а на материале рассуждения вслух в задаче лучшего хода и развивая смысловую концепцию мышления, мы сделали акцент на изучении такой единицы мышления как "вербализованные операциональные смыслы" (ВОС) (Васюкова 2001, 2006, 2009, 2012). ВОС – это индивидуальная форма психического отражения, возникающая на основе исследовательских актов и благодаря им меняющаяся на всем протяжении процесса выбора практического действия (например, хода). Нас интересовали особенности, динами-

ка и межситуационный перенос ВОС у шахматистов разной квалификации и возраста. В частности, был подтвержден факт порождения и развития ВОС в процессе речевого рассуждения при выборе лучшего хода через вербальное переобследование элементов, их включение в разные системы взаимоотношений, формирование и видоизменение этих систем. Основные характеристики ВОС – глубина сознательной зоны ориентировки, которая проявляется в максимальной и средней глубине поиска, в разветвленности; объем, индикатором которого является число уникальных базовых и небазовых ходов, эпизодов и конечных веточек, нулевых ходов, а также общее число названных элементов; структура, реконструируемая по числу повторенных базовых и небазовых ходов; степень осознанности, проявляющаяся в оценках возникающих позиций, в том числе в оценках неопределенности.

64 шахматиста от 15.5 до 81 года по уровню их квалификации были разделены на три группы: низко-, средне- и высококвалифицированные шахматисты (или эксперты), соответственно, шахматисты 3, 2 и слабого 1 разряда; шахматисты 1 разряда и кандидаты в мастера с Elo до 2199 включительно, и наконец, кандидаты в мастера спорта с Elo в 2200 и выше, мастера и гроссмейстеры.

Обнаружено влияние объективных характеристик задачи, а также квалификации шахматистов на показатели ВОС. Влияние возраста имело место лишь в среднетрудной комбинационной, но не легкой позиционной позиции [1]. Так число уникальных базовых и небазовых ходов, нулевых ходов, эпизодов и конечных веточек, максимальная глубина выше в среднетрудной комбинационной позиции по сравнению с легкой позиционной. Время решения и ценность выбранного хода также зависят от трудности и типа позиции. В среднетрудной комбинационной позиции тратится больше времени, а ценность выбранного хода ниже, чем в легкой позиционной позиции.

В легкой позиции высококвалифицированные шахматисты по сравнению с низкоквалифицированными предлагают больше уникальных других ходов, эпизодов и конечных веточек, по сравнению с менее квалифицированными шахматистами у них больше повторений других ходов.

В среднетрудной позиции эксперты превосходят низкоквалифицированных шахматистов по числу повторенных ходов, эпизодов и максимальной глубине. У низкоквалифицированных шахматистов по сравнению с более квалифицированными меньше уникальных других ходов. С ростом квалификации увеличивается число конечных веточек.

В легкой позиции эксперты выбирают лучшие ходы, чем менее квалифицированные шахматисты (критерий Колмогорова-Смирнова). В среднетрудной позиции среднеквалифицированными выбирают более ценные ходы (критерий Колмогорова-Смирнова). В легкой позиции время решения экспертов отличается от аналогичного показателя более слабых шахматистов, в среднетрудной нет различий по времени у шахматистов разной квалификации.

Для среднетрудной позиции проанализированы оценки испытуемых от 15.5 до 49 лет, которые они дают получаемым в ходе размышления позициям. Различали конкретные оценки, в которых указывается на преимущество одной из сторон, и оценки проблемности позиции, когда получаемая в ходе анализа позиция является для испытуемого неясной (он не может определить, на чьей стороне преимущество). Обнаружено, что количество всех оценок увеличивается с ростом квалификации.

Высококвалифицированные испытуемые достоверно отличаются от менее квалифицированных большим количеством оценок проблемности позиции и оценок вообще.

Важно, что выбирая ход в позиции высококвалифицированные шахматисты переобследуют ходы, включают новые, дают оценки вариантам, указывают на неясность возникающих позиций, рассматривают другие эпизоды и конечные веточки. Это свидетельствует о работе на вербальном уровне над смыслом отдельных элементов, ситуации и ее решения за счет включения старых элементов ситуации в новые системы взаимоотношений. Этот смысл развивается при рассмотрении эпизодов и конечных веточек, оценивании позиций, указании неясностей в оценке возникающих позиций. Главное – в процессе повторения ходов, включая базовые, и анализа новых небазовых ходов. Повторы ходов не являются бессмысленными – уточняются смыслы элементов и ситуации, происходит трансформация сложившейся системы элементов за счет включения новых элементов и исключения каких-то старых.

Наш тезис об осмыслении экспертами ситуации, ее элементов и предрешений через включение элементов в разные системы взаимоотношений пересекается с идеей де Боно о сознательном видении предмета с разных точек зрения, о сдвиге внимания как приеме нешаблонного мышления.

В среднетрудной позиции обнаружено снижение числа уникальных других ходов, максимальной и средней глубины у шахматистов после 45 лет.

В сложных ситуациях тип позиции, квалификация и возраст шахматистов влияют главным образом на особенности объема ВОС[2].

Выявлено, что перенос ВОС проявляется в различных формах, связанных с такими факторами как позиция, возраст и шахматная квалификация субъекта [3;8]. Разные формы переноса сопряжены с изменением в связанной позиции отдельных показателей определенных характеристик ВОС – объема, структуры, глубины и степени осознанности ВОС. Перенос ВОС более представлен у квалифицированных шахматистов, которые обнаруживают селективность поиска в связанной позиции. Они также лучше предвосхищают реальные изменения ситуации. Перенос ВОС связан не просто с повторением и копированием некоторых предвосхищений. Задавая направление поиска, он связывается с использованием и трансформацией результатов предшествующего вербального поиска. Перенос ВОС носит активный характер.

У квалифицированных шахматистов перенос проявляется в сокращении числа уникальных других ходов, оценок, средней глубины и времени решения. Как показывает дополнительный анализ показателей объема и структуры ВОС у наиболее квалифицированных шахматистов нашей выборки перенос ВОС может быть связан с сокращением числа называемых элементов и с ростом процента смысловых ядер, наиболее часто называемых элементов, в общем числе названных элементов, с ростом (в более простой и понятной позиции) или снижением (в неопределившейся, достаточ-

но сложной позиции) среднего и максимального числа названий одного элемента, процента значимых элементов в общем числе названных элементов.

Итак, мастерство шахматиста, измеренное в рейтинговой системе и схваченное в задаче выбора лучшего хода, надежно коррелирует с глубиной, широтой и скоростью поиска. Глубина и широта вносят свой независимый вклад в изменение рейтинга, тогда как скорость менее надежна. Важно, что глубина растет с мастерством на всем протяжении распределения рейтинга. Значимый параметр поиска шахматного эксперта – повторение ходов и их цепочек. Такие повторы де Гроот связывал с прогрессивным углублением, а Тихомиров – с порождением и развитием операциональных смыслов.

Кроме того, поиск экспертов в сравнении с неэкспертами в большей степени сопровождается оценками, в том числе оценками неопределенности получаемых позиций, что говорит о большей осознанности поиска и чувствительности экспертов к проблемам.

Эксперты лучше предвосхищают реальные изменения ситуаций, переносят результаты своего поиска из одних ситуаций в другие, при этом опыт используется творчески. В знакомых позициях у них увеличивается процент наиболее часто переобследуемых ядерных элементов (или смысловых ядер). В итоге шахматный эксперт по сравнению с неэкспертом выбирает ходы обладающие большей ценностью и точностью.

Литература.

1. Васюкова Е.Е. Вербализованные операциональные смыслы и их развитие в процессе принятия решения (на материале выбора лучшего хода в шахматной позиции) // Психол.ж. 2001.Т. 22. № 4. С.30-41.
2. Васюкова Е.Е. Вербализованные операциональные смыслы в структуре принятия решения в сложных ситуациях // Ученые записки кафедры общей психологии МГУ. Вып. 2 / Под общей ред. Б.С. Братуся, Е.Е. Соколовой. – М.: Смысл, 2006. С. 368-391.
3. Васюкова Е.Е. Проблемы операциональных смыслов и переноса в смысловой концепции мышления О.К. Тихомирова // Методология и история психологии. 2009. Том 4. Вып. 4. С. 114-132.
4. Васюкова Е.Е. Развитие шахматного мастерства: проблемы, принципы, методы /Спортивный психолог. 2012. №2. С. 9-15
5. Тихомиров О.К. Психология мышления. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984.
6. Moxley J.H. & Charness N. Meta-analysis of age and skill effects on recalling chess positions and selecting the best move // Psychon. Bull. Rev. DOI 10.3758 / sl 3423-013-0420-5. Published online: 19 March 2013.
7. Roring R.W., Tuffiash M., Charness N., Krampe R., Vasyukova E. & Reingold E. The relationship between skill and search in aging chess players. Manuscript. 25 p.
8. Vasyukova E. E. The nature of chess expertise: knowledge or search? / Psychology in Russia: State of the Art. 5. 2012. P. 511-528.