

УДК 159.9

Лаптева Е.М.¹, Бондаренко Я.А.², Ушаков Д.В.³

¹ – Федеральный институт развития образования, Москва, Россия

² – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

³ – Институт психологии РАН, Москва, Россия

Теории сознания и решение анаграмм¹

Theories of Consciousness and Anagrams Solution

Аннотация

Статья написана в жанре «двухуровневого методологического эксперимента». Эксперимент первого уровня – исследование решения анаграмм. В нем анализируется взаимодействие сложности перестановок букв и частотности слов как факторов успешности решения анаграмм. Кроме того, исследуются эффекты упражнения испытуемых в решении анаграмм. Ставится вопрос о том, за счет каких факторов сложности – перестановок букв или частотности слов – будет идти рост успешности.

Результат эксперимента первого уровня: тестирование на соответствие фактам конкретных моделей, описывающих когнитивные процессы при решении анаграмм. Однако над этим уровнем надстраивается второй: конкретные модели, предсказывающие результаты эксперимента, соотносятся с глобальными теориями сознания. Гипотеза этого эксперимента заключается в следующем: на основании взаимоисключающих глобальных теорий можно построить конкретные модели, которые одинаково хорошо объясняют эмпирические данные.

Ключевые слова: сознание, бессознательное, мышление, обучение, анаграммы, активация

Abstract

The paper presents the "two-level methodological experiment". The first-level experiment is a study of anagram solving. The letter-transposition difficulty and "the solution word" frequency are analyzed along with the training effects on the solving proficiency. The training effects are examined in the two sources of anagram complexity: the transposition difficulty and the word frequency. The first-level experiment provides testing of the specific models of cognitive processing in anagram solving. At the second level the specific models are placed against the global theories of the consciousness. We argue that mutually exclusive theories may provide the basis for the specific models that explain the empirical data equally well.

Keywords: consciousness, unconsciousness, problem solving, learning, anagrams, activation

¹ Исследование поддержано грантом РФФИ № 14-18-03773.

Научная деятельность – это субъективная деятельность человека, направленная на поиск истины. Проявления субъективизма следует учитывать, а не скрывать.

*В.М. Аллахвердов
Размышление о науке психологии
с восклицательным знаком.
СПб., 2009. С. 101.*

Введение

Современная психология характеризуется стремлением к точности. Чтобы быть уважаемым и успешным, современному психологу, в особенности – западному, надо выдвинуть точную модель, из которой будет вытекать однозначное эмпирическое предсказание, проверяемое в чисто поставленном эксперименте. Такое похвальное стремление психологов к точности на практике превращает науку в производство узких, локальных моделей.

Хороший пример дает современная психология мышления. Модели, объясняющие решение силлогизмов, ничего не говорят про решение анаграмм; модели решения инсайтных задач бесполезны в случае «complex problem solving»; модели решения матриц Равена не помогают объяснить решение триад Медника... Список можно продолжать долго. В результате научная картина человека рассыпается на множество частей, а собрать ее заново в целое оказывается невозможно, поскольку модели собраны из разных понятийных элементов и трудно совместимы друг с другом. Альтернативой является работа над теориями глобальной когнитивной архитектуры, которые, увы, не имеют такой привязки к фактам, как локальные модели.

Эта статья написана в жанре «двухуровневого методологического эксперимента». Эксперимент первого уровня в ней – исследование решения анаграмм. Результат этого эксперимента: тестирование на соответствие фактам конкретных моделей, описывающих когнитивные процессы при решении анаграмм. Однако над этим уровнем надстраивается второй:

конкретные модели, предсказывающие результаты эксперимента, соотносятся с глобальными теориями сознания. Гипотеза этого эксперимента заключается в следующем: на основании взаимоисключающих глобальных теорий можно построить конкретные модели, которые одинаково хорошо объясняют эмпирические данные. Если эта гипотеза окажется справедливой, будут обсуждены некоторые последствия этого для развития психологической науки.

Вначале рассмотрим некоторые аспекты проблемы осознанных и неосознанных процессов в мышлении, а затем перейдем к обсуждению механизмов решения анаграмм.

Теория сознания и бессознательного в мышлении

Проблема осознанных и неосознанных процессов в мышлении несет в себе определенный парадокс. Сознание связано с высшими формами психики. Это очевидно в филогенезе, где сознание ассоциировано с высшими ступенями лестницы вместе с высокоразвитым мышлением. Но также и при анализе поведения отдельного человека ясно, что низшие уровни, например, координация движений, функционируют бессознательно, в то время как осознается и оказывается произвольной более сложная деятельность.

Тем не менее, на вершине психических процессов, в сфере высших форм мышления и творчества роль бессознательного вновь парадоксальным образом оказывается весьма значительной. Пожалуй, эта идея впервые вошла в научный оборот с замечательным интроспективным исследованием великого математика, физика и философа Анри Пуанкаре.

Пуанкаре аргументировал, что творчество является «результатом длительной неосознанной работы» (Пуанкаре, 1981, с. 361). В обоснование он приводит свой опыт, где открытию не предшествует сознательная работа, а оно совершается во время отдыха, прогулки или светской беседы: «В момент, когда я встал на подножку, мне пришла в голову ..., без всяких,

казалось бы, предшествовавших раздумий с моей стороны, идея о том, что преобразования, которые я использовал, чтобы определить автоморфные функции, были тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии» (Пуанкаре, 1981, с. 360). Или: «Когда я прогуливался по берегу, мне так же внезапно, быстро и с той же мгновенной уверенностью пришла на ум мысль, что арифметические преобразования квадратичных форм тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии» (там же).

Отметим, что во французском оригинале у Пуанкаре для обозначения неосознанного стоит слово “subliminale”, то есть сублиминальное, подпороговое. Это видение неосознанного соответствует и описанию приводимого им случая из своего опыта, когда на фоне бессонницы эта подпороговая работа психики стала осознанной, как бы поднялась над порогом.

Здесь нет возможности разбирать дальнейшие непростые пути осмысления проблемы сознания и бессознательного в мышлении, поэтому наметим лишь основные вехи.

В отечественной психологии решающее значение имела концепция Я.А. Пономарева, который представил творческое мышление в виде двух полюсов – сознательного, логического, с одной стороны, и неосознанного, интуитивного – с другой. Творческое решение обнаруживается интуитивными процессами, а затем осознается и оформляется на уровне логического (Пономарев, 1976).

Позднее неожиданный и радикальный подход предложил В.М. Аллахвердов. Он исходит из следующей проблемы: как мы способны проверять наши знания о мире, то есть сопоставлять наши знания о мире с самим миром, если о мире мы знаем, по определению, только через наши знания? Ответ В.М. Аллахвердова: проверка происходит путем сличения знаний, получаемых с использованием разных алгоритмов двумя независимыми путями – бессознательным и сознательным. Бессознательное

при этом предстает как мощный универсальный компьютер. Сознание же строит догадки, дающие осмысленность окружающему миру, не спешит их отбрасывать и допускает к осознанию лишь то из бессознательного, что соответствует этим догадкам. Проводимый В.М. Аллахвердовым анализ решения творческих задач рисует картину драматичного отвержения или принятия сознанием отгадки, которую уже давно знает бессознательное (Аллахвердов, 2006).

Комбинированный взгляд на соотношение сознания и неосознаваемого в мышлении предлагает «сигнальная модель инсайта» (Валуева, 2015). Эта модель, следуя за В.М. Аллахвердовым, признает возможность коллизий при передаче информации из бессознательного, где находится решение творческих задач, к сознанию. Однако, в то же время, модель не рассматривает бессознательное как идеальный компьютер и предполагает, что процесс порождения решений в нем долог, сложен и далек от стопроцентной результативности.

Сказанного достаточно, чтобы обозначить необходимый спектр подходов к проблеме сознательного и неосознанного в мышлении. В дальнейшем мы будем говорить о двух полярных теориях, условно обозначив их как теория А и теория В. Теория А предполагает, что решение творческой задачи возникает на неосознанном, интуитивном уровне, после чего передается сознанию. Согласно теории В, решение находится при совпадении гипотезы сознания с результатом переработки информации в бессознательном.

Анаграммы как экспериментальная модель для исследования мышления

Анаграммы представляют собой удачные модельные задачи для исследования взаимодействия осознаваемых и неосознаваемых процессов в мышлении. Уже на интроспективном уровне можно заметить, что

существуют два предельных варианта решения анаграмм. Один вариант заключается в том, что испытуемый просто смотрит на анаграмму, а у него в голове непосредственно «вспыхивает» решение, так же, как, например, в слове с опечаткой человек, имеющий достаточный опыт чтения на языке, мгновенно и без совершения сознательных умственных действий угадывает правильное слово.

Второй вариант заключается в сознательном переборе комбинаций букв, который, в конечном счете, позволяет установить порядок, соответствующий слову-решению. Конечно, эти варианты являются предельными, а часто решение достигается промежуточным путем: испытуемый пробует различные комбинации, и при одной из них слово-ответ «вспышкой» приходит в голову.

Для темы настоящей статьи важно, что первый из описанных вариантов связан с работой преимущественно неосознаваемых процессов, в то время как второй – сознательных. Сознательные действия – в данном случае по варьированию буквосочетаний – происходят при втором варианте решения. Первый вариант ближе к процессам опознания слова при чтении. Грамотные, свободно читающие люди способны, как известно, читать не по буквам или слогам, а немедленно схватывая слово. Слово может также распознаваться при зашумлении, например, как уже отмечалось, при наличии опечатки. Анаграмма представляет собой фактически один из способов зашумления слова, причем степень зашумления может экспериментально варьироваться. До определенной степени зашумленности продолжает работать механизм непосредственного схватывания, однако при увеличении этой степени испытуемому приходится включать дополнительные сознательные способы работы.

Процесс непосредственного понимания зашумленного слова является неосознаваемым в том смысле, что для вычленения образа из шума, безусловно, должны производиться какие-либо умственные действия, однако

эти действия происходят произвольно и не осознаются субъектами. Поэтому в случае непосредственного усмотрения решения анаграммы можно говорить о том, что перед сознанием каким-то образом предстает результат работы неосознаваемых процессов.

Можно отметить, что в данном случае эти неосознаваемые процессы не являются очень сложными с точки зрения требований к вычислительным возможностям. Число возможных перестановок букв в n -буквенном слове равно $n!$, а это означает, что любой современный персональный компьютер способен при соответствующем программном обеспечении решить самую сложную анаграмму за доли секунды. Человеческий мозг, по оценкам на основе числа нейронов и их связей, по вычислительной мощи превосходит современные компьютеры на порядки, однако решение анаграмм для него часто оказывается весьма сложным. В этом плане идея о том, что бессознательное может почти мгновенно решать такие задачи, как анаграммы, не содержит противоречий.

Интересно, что решение анаграммы путем мгновенного опознания обычно сразу приходит вместе с осознанием правильности этого решения. В то же время сознательная последовательная проверка правильности, особенно в многобуквенных анаграммах, требует совершения целого ряда действий и занимает немало времени. Такое мгновенное осознание правильности может иметь разную интерпретацию в рамках изложенных выше подходов.

Экспериментальное исследование, излагаемое ниже, было направлено на получение нескольких групп фактов, из которых здесь будут обсуждены две.

Первая группа относится к взаимодействию сложности перестановок букв и частотности слов как факторов успешности решения анаграмм. Дело в том, что эти два фактора сложности имеют разную природу. Перестановки букв увеличивают зашумленность слова, однако этот фактор сложности

может быть устранен при успешной сознательной работе по перекомбинированию букв. Частотность слова определяет сложность непосредственного доступа к слову. Этот фактор не может быть устранен путем сознательного перебора.

Вторая группа фактов относится к упражнениям испытуемым в решении анаграмм. Мы стремились установить, произойдет ли улучшение решения анаграмм в случае, если испытуемые будут достаточно долго тренироваться в их решении. Если улучшение произойдет, задача заключалась в том, чтобы выяснить, за счет каких факторов сложности – перестановок букв или частотности слов – будет идти рост успешности.

Теории сознания и их предсказания в отношении анаграмм

Две описанные выше полярные теории, безусловно, могут быть конкретизированы для описания решения анаграмм. Рассмотрим возможности такой конкретизации.

С позиции теории А решение анаграмм можно представить как взаимодействие двух основных процессов. Первый процесс – неосознанный и работает по ассоциативному принципу. Этот процесс актуализирует в долговременной памяти слово того или иного языка при предъявлении букв, входящих в это слово. Чем менее зашумлен набор букв, тем с большей вероятностью актуализируется слово. В пределе при отсутствии зашумления этот процесс сводится к чтению. Чем больше зашумление, тем менее вероятно, что процесс приведет к цели.

В когнитивной психологии подобные процессы хорошо известны как распространение активации по семантической сети. Испытуемый, получив анаграмму, смотрит определенное время на предъявленные буквы, в результате чего в его долговременной памяти происходит активация

некоторых элементов, соответствующих словам языка. Если активация слова-решения превышает порог, оно осознается субъектом и тот дает ответ².

Если первый процесс не приводит к успеху, параллельно с ним запускается второй – уже осознаваемый. Этот процесс заключается в концентрации на некоторых комбинациях букв, например, двойках или тройках, переставляя их в различном порядке. При этом возникшая комбинация букв может либо совпасть с правильным ответом, либо в такой степени активировать его, что он войдет в поле сознания. В случае если этого не происходит в отведенное для решения время, испытуемый не дает ответа или дает неправильный.

Такая модель допускает наличие у испытуемых двух способностей. С одной стороны, это способность к сознательному перебору комбинаций букв, с другой – к активации слова по его зашумленному ключу. Если представить себе идеального буквокомбинатора, то есть такого субъекта, который может производить бесконечно большое число комбинаций букв в бесконечно малый период времени, то для него характер перестановки букв в анаграмме вообще значения иметь не будет, а останется только один фактор сложности – доступность слова-решения как элемента долговременной памяти.

Поскольку в представлении теории А субъект не может быть идеальным буквокомбинатором, более сложные перестановки будут решаться хуже. Степень различия в успешности решения между сложными перестановками и простыми указывает на развитие буквокомбинаторной способности человека. Соответственно, если эта способность поддается совершенствованию в процессе упражнения, следует ожидать снижения влияния сложности перестановок по мере тренировки.

² Согласно ряду когнитивистских теорий, в частности модели АСТ-Р Дж. Андерсона, вхождение некоторого элемента в сознание определяется степенью его активации. Сам же процесс распространения активации, как и элементы, затронутые активацией, но не преодолевшие порог, не осознаются.

Если же у субъектов будет последовательно улучшаться способность к активации слова по зашумленному ключу, можно ожидать сокращение дисперсии результатов выборки, зависящих от частотности слов. Этот вывод применим в отношении ожидаемых результатов практики в решении анаграмм.

На основании теории А можно высказать и предположение относительно взаимодействия факторов частотности и перестановок. Активация содержания долговременной памяти происходит с тем большей вероятностью, чем дольше предъявляется стимул и чем четче и ярче он выглядит. Непосредственно предъявленная анаграмма является более сильным стимулом для активации содержания долговременной памяти, чем мысленная комбинация, созданная перебором вариантов. Из сказанного следует ожидать взаимодействия между факторами частотности слов и сложности перестановок: низкая частотность будет сильнее сказываться в случае задач, требующих высокой активности буквокомбинаций.

Описание процесса решения анаграмм с позиции теории В совершенно иное³. Анаграмма будет решена, если совпадут мнения двух инстанций – сознания и бессознательного. Мозг, на работу которого опирается бессознательное, представляет собой идеальный компьютер. Это значит, что комбинирование букв и активация слов по зашумленному ключу происходят максимально быстро и эффективно, а, следовательно, бессознательное получит ответ почти мгновенно и с точностью, близкой к ста процентам. Однако для решения задачи этого мало – нужно, чтобы сознание со своей стороны выдвинуло гипотезу относительно возможного слова-решения анаграммы, которое совпадет с результатом, выданным бессознательным.

В случае этого совпадения человек получает мгновенный эмоциональный сигнал, говорящий, что задача решена. Таким образом, теория В очень органично объясняет описанный выше феномен появления

³ Авторы приносят свои извинения В.М. Аллахвердову, если это применение его теории к решению анаграмм окажется не вполне отвечающим авторскому замыслу.

решения анаграммы одновременно с уверенностью в его правильности. Впрочем, объяснение этому при введении дополнительных посылок может дать и теория А. Для этого можно предположить, например, что семантическая сеть работает не только по активационному, но и по аттракторному принципу, подобно, например, сетям Хопфилда.

Для применения теории В к предсказанию результатов эксперимента нужно сконцентрироваться на принципах выдвижения гипотез сознанием. В самом деле, если бессознательное почти мгновенно получает правильный ответ, узким местом оказывается генерирование гипотез сознанием.

В.М. Аллахвердов пишет, что основанием выдвижения гипотез сознанием служит их соответствие сложившейся картине мира. Если это так, то можно ожидать, что наиболее часто встречающиеся в языке слова будут с наибольшей вероятностью выдвигаться в качестве кандидатов на решение. То же можно сказать и про наименее зашумленные изображения. Отсюда вытекает предположение, что сознание с большой вероятностью будет выдвигать гипотезы относительно высокочастотных слов, претерпевших сравнительно небольшую деформацию.

Упражнения по решению анаграмм, с этой позиции, приводят не к увеличению эффективности неосознанных механизмов решения, которая и так достаточна, а к совершенствованию процесса выдвижения гипотез сознанием. В этом плане можно ожидать улучшения решения тех анаграмм, которые воспринимаются как мало правдоподобные, а именно низкочастотных и сильно зашумленных.

В отношении взаимодействия факторов предсказания будут зависеть от того, как комбинируются субъективные вероятности. Логичнее всего предположить, что вероятности умножаются: вероятность того, что решением является слово частотностью i и отличающееся буквосочетаниями от анаграммы на j , равна произведению вероятности того, что слово частотностью i является решением, на вероятность того, что слово,

отличающиеся буквосочетаниями от анаграммы на j , является решением ($p_{ij} = p_i p_j$). При справедливости такого предположения между факторами частотности и перестановок будет наблюдаться взаимодействие: наиболее зашумленные анаграммы будут особенно трудно решаться в случае низкочастотных слов-решений.

Очевидно, что описание процессов двумя теориями несовместимы, но при этом их предсказания оказываются неотличимы. Одна теория как бы «эмулирует» другую.

Теперь можно сопоставить эти предсказания с эмпирическими данными.

Выборка

В исследовании приняли участие добровольцы, откликнувшиеся на объявление в социальных сетях и лекциях. Всего в исследовании приняли участие 68 человек (34% мужчин, возраст $M=23$, $SD=5$), 4 человека выбыли на первой стадии эксперимента. Большинство испытуемых были студентами высших учебных заведений.

Стимулы

Подбор стимулов

В качестве стимулов были использованы анаграммы, составленные из 1100 существительных, нарицательных в именительном падеже, длиной от 5 до 8 букв. Все буквы внутри слова были разные, что позволяет точно определить перестановку букв между анаграммой и ответом. Каждая анаграмма имела только один ответ, и не существует перестановки, которая привела бы к образованию других слов из словаря, в том числе из других частей речи и различных словоформ (<http://opencorpora.org>).

Для всех возможных перестановок было рассчитано количество двухбуквенных и трехбуквенных участков, совпадающих с исходной

последовательностью. Были исключены перестановки с первой буквой на своем месте, поскольку по результатам предварительного исследования такие анаграммы решаются значительно легче, независимо от интересующих нас признаков. Также были исключены варианты, предположительно слишком сложные, 8 букв без повторяющихся двухбуквенных участков. Каждой перестановке априори был назначен уровень сложности по алгоритму:

- 0: есть неизменное сочетание из трех букв;
- 1: если длина анаграммы 5 и в ней есть сохранный двухбуквенный участок, либо же две таких последовательности в слове любой длины;
- 2: остальные случаи.

Итоговые анаграммы были получены случайным наложением перестановок на слова из списка слов-ответов.

Частотность слов-ответов (<http://dict.ruslang.ru/freq.php>) была переведена в логарифмическую шкалу и перекодирована в три уровня по терциям: редкие 0.4-2.3 ipm, средние 2.4-8.5 ipm, частотные 8.6-1389.8 ipm.

Сортировка стимулов

Для каждой анаграммы был рассчитан априорный индекс сложности по формуле:

$$\text{общая сложность} = \text{сложность перестановки (от 0 до 2)} + \\ + \text{длина слова (от 0 до } 1.5^4) + \text{частотность слова-ответа (от 0 до } 1.5^5)$$

В целях подбора оптимальной сложности анаграмм на разных этапах решения мы распределили анаграммы по этапам таким образом, чтобы в первой трети стимулов было представлено больше простых анаграмм (80% простых / 20% сложных), в средней части тренировки 50/50, и в последней трети больше сложных анаграмм (20% простых / 80% сложных).

⁴ с шагом 0.5 за каждую букву после 5

⁵ индекс для частотности слова делился на количество уровней частотности и умножался на 1.5

Тренировка включала 24 сеанса, каждый из которых включал от 44 до 47 анаграмм. Внутри сеанса порядок анаграмм был случайным, последовательность сеансов для всех испытуемых была фиксированная.

Процедура

Испытуемые решали анаграммы в мобильном приложении mineAnagram, разработанном для данного исследования на платформе Android. В приложении можно прочитать правила с описанием процедуры решения анаграмм, посмотреть на историю своих достижений и, собственно, решать анаграммы.

Перед началом каждого сеанса испытуемый отвечал на вопрос о том, насколько бодрым он себя чувствует по шкале от 0 (очень устал) до 9 (свеж и бодр). Затем начиналось решение анаграмм. Перед каждой анаграммой на 1 с предъявлялся фиксационный крест. Затем в центре экрана предъявлялась анаграмма с кнопкой «Ответить» и мелким таймером внизу экрана. Время предъявления 30 с или до нажатия «Ответить». Затем возникал экран ввода ответа. В приложении использовалась собственная клавиатура, чтобы исключить возможность автоматических подсказок собственной клавиатуры Android. После ввода ответа испытуемому сообщалось, решил ли он анаграмму, и предлагалось выбрать, продолжить игру или прерваться. По окончании сеанса испытуемому сообщалось, что на сегодня анаграммы закончились.

Результаты

Из анализа были исключены все пробы, где испытуемый нажал «Ответить» до истечения времени решения и при этом набирал ответ дольше 10 секунд и дал правильный ответ. Такая фильтрация связана с сообщениями о способе жульничества, где анаграмма вводилась в окно ответа, и решение продолжалось неограниченное время. Кроме того, все стимулы с ответом,

данным после отведенного на решение времени, были отмечены как нерешенные.

Оценка общих эффектов

Для большей однозначности интерпретации взаимодействия этапа с разными уровнями сложности перестановки и частотности мы оставили только крайние группы стимулов, исключив средние. Таким образом, в анализ вошли только самые сложные и самые простые перестановки, самые редкие и самые частотные слова.

Из 24 наборов анаграмм были выделены четыре этапа по 6 наборов в каждом. Для оценки эффективности тренировки сравнивались первый и последний этапы. При этом в каждом этапе было сбалансировано количество анаграмм на пересечении пар факторов частотности и сложности перестановки. В целях балансировки мы выявляли самую малочисленную группу по пересечению этих двух факторов на соответствующем этапе. Затем сортировали анаграммы на каждом этапе по порядку предъявления и отбирали нужное количество анаграмм всех типов для первого этапа из ранних стимулов, а для последнего этапа – из поздних стимулов. В итоге в анализ вошли 56 анаграмм на первом этапе и 36 анаграмм на последнем этапе.

Дополнительно контролировалась длина стимула. В виду отсутствия некоторых уровней сложности для каждой из длин анаграмм, длина была перекодирована в два уровня: анаграммы из 5 или 6 букв были отнесены к уровню 1, из 7 или 8 букв – к уровню 2.

Полные данные по данным факторам нашлись у 50 испытуемых, которые и вошли в дисперсионный анализ с предикторами Этап*Сложность перестановки*Частотность ответа*Длина стимула (2x2x2x2). Модель включала все возможные взаимодействия факторов. Зависимой переменной выступала доля правильных решений (точность).

Главные эффекты всех факторов оказались значимыми (таблица 1).

Таблица 1 – Описательные статистики главных эффектов факторов

Фактор	F	p	η^2	Уровень фактора	Среднее	Стандартное отклонение
Этап	16,281	,000	,249	1	,656	,019
				2	,714	,019
Сложность_перестановки	73,928	,000	,601	1	,739	,017
				2	,630	,020
Частотность	14,338	,000	,226	1	,653	,020
				2	,716	,019
Длина	158,788	,000	,764	1	,779	,015
				2	,590	,022

Взаимодействие частотности и сложности перестановок

Парное взаимодействие частотности слова и сложности перестановки оказалось значимым ($F=96,665$, $p<0.001$, $\eta^2 =,664$). Для редких слов сложность перестановки существенно больше затрудняла решение, чем для частотных слов (рисунок 1).

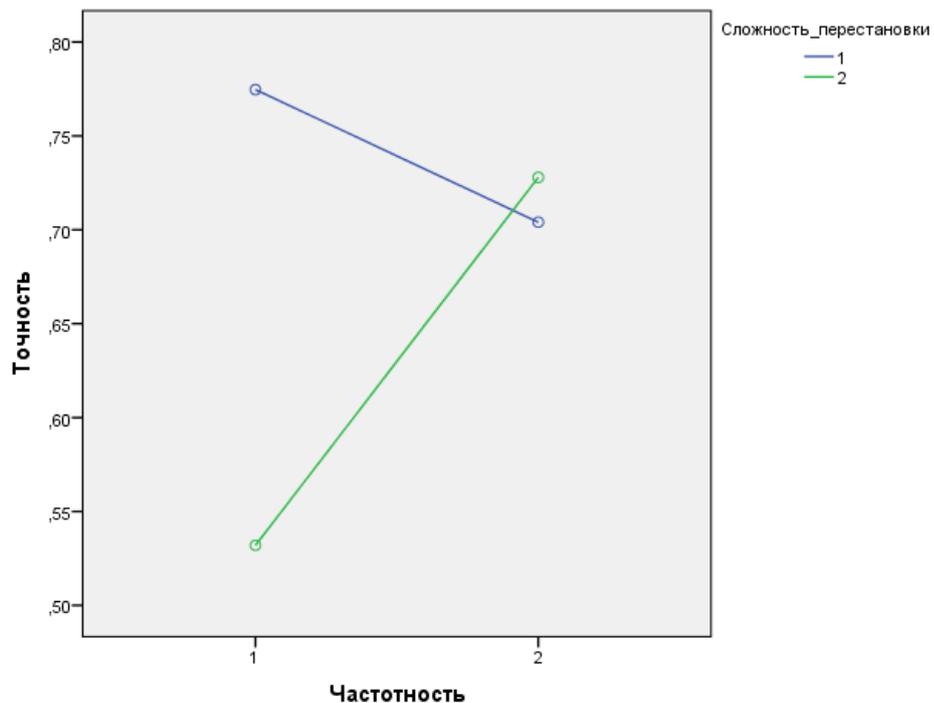


Рисунок 1 – Взаимодействие факторов частотности и сложности перестановки

Изменение значения факторов частотности и сложности перестановки в ходе тренировки

Значимы оказались взаимодействия фактора Этап с факторами частотности ($F=49,404$, $p<0.001$, $\eta^2 =,502$) и сложности перестановки ($F=41,525$, $p<0.001$, $\eta^2 =,459$). В обоих случаях больший прирост в ходе тренировки наблюдался для более сложных стимулов – сложных перестановок и редких слов (рисунки 2 и 3).

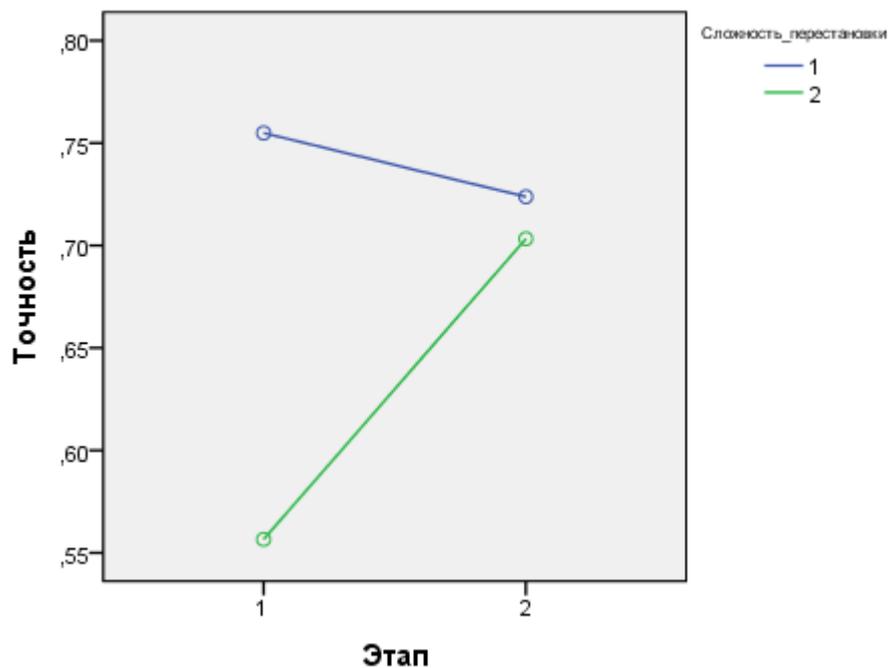


Рисунок 2 – Изменение успешности решения анаграмм в ходе тренировки в зависимости от сложности перестановок

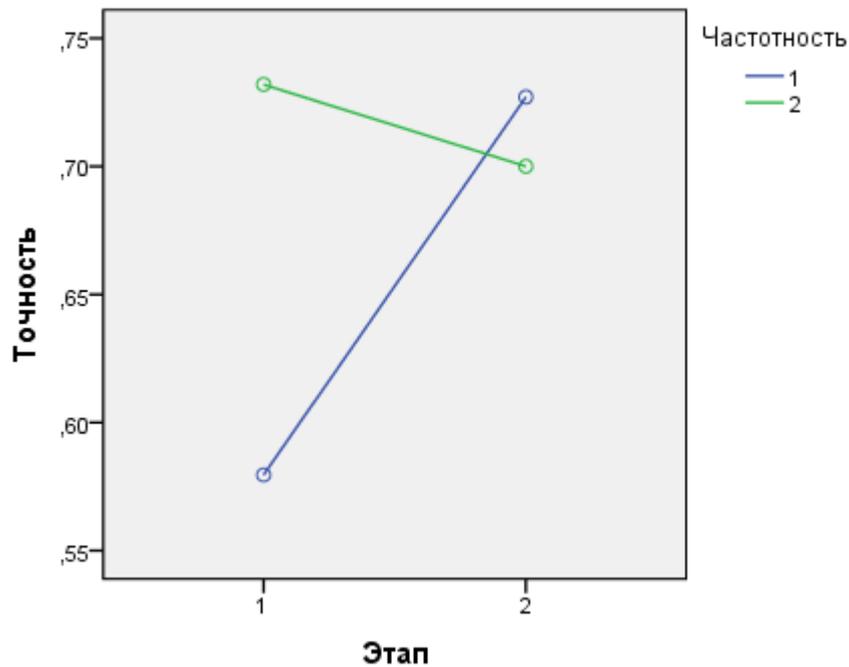


Рисунок 3 – Изменение успешности решения анаграмм в ходе тренировки в зависимости от их частотности

Тройное взаимодействие этапа, частотности и сложности перестановки не было значимо ($F=1,901$, $p=0.174$, $\eta^2 =,037$).

Обсуждение результатов

Результаты исследования можно обсуждать на двух уровнях – теоретическом и методологическом.

На теоретическом уровне были введены две модели, предсказания которых совпадали. Результаты оказались соответствующими этим предсказаниям, что само по себе показательно в психологическом исследовании. Исследователи-психологи из своего жизненного опыта, а также из исследовательской практики обычно обладают некоторой интуицией своего объекта, которая заставляет их модифицировать свои модели так, чтобы заранее быть ближе к предвосхищаемым данным. Кроме того, жанр написания научных статей отнюдь не предполагает, что логика

продвижения по содержанию статьи совпадает с историей реального движения авторов.

Эти результаты означают, что исследователь, подошедший к исследованию с моделью, производной от теории А или В, скорее всего сделает два вывода. Во-первых, еще больше убедится, что та теория, от которой он отталкивался, вполне работоспособна. Во-вторых, внесет некоторые уточнения и детализации в первоначальную модель.

Результатом методологического уровня эксперимента может стать констатация, что глобальные теории оказываются практически независимыми от фактов. Эта независимость обеспечивается посреднической ролью локальных моделей. На основании глобальной теории могут выдвигаться разные локальные модели, которые способны удачно адаптироваться к фактам. Изменение «настроек», введение других параметров может легко изменить предполагаемый результат.

В целом картина получается похожей на ту, что рисует Т. Кун, обсуждая парадигмальное развитие науки. Он сравнивает парадигмы с различными интерпретациями многозначных картинок, типа той, что можно понимать как два профиля или вазу. Действительно, полученные нами данные по решению анаграмм одинаково легко вписываются в обе картины, но то, что в одном случае было лбами профилей, становится ручками вазы.

Заключение

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что множественность интерпретаций никоим образом не умаляет необходимости вести эмпирические исследования, в том числе – на таком материале, как анаграммы. Анаграммы – отличная модель для исследования осознаваемых и неосознаваемых процессов в мышлении, а кроме того, они имеют много преимуществ в практике психологического экспериментирования. Они быстро решаются: обычно на одну анаграмму в эксперименте выделяется

меньше минуты – порой 30, 20, 10, иногда даже 5 секунд. Это позволяет в течение не очень утомительного для испытуемых экспериментального сеанса предъявлять для решения набор анаграмм, обеспечивающих достаточную статистическую значимость эксперимента.

Кроме того, анаграммы позволяют варьировать сложность решения в зависимости от числа букв, частотности слова, сложности перестановки букв в анаграмме по сравнению со словом-решением и т.д. При необходимости можно подобрать, например, анаграммы, имеющие два решения.

Все это привело к тому, что анаграммы применялись во многих ситуациях исследования мышления, а значит, их использование в эксперименте позволяет опираться на результаты предыдущих работ.

Все же представляется, что «методологический эксперимент», изложенный в этой статье, должен настораживать нас, психологов-экспериментаторов, в отношении локальных моделей. Со времен К. Поппера хорошо известно, что может быть придумано множество (вероятно – бесконечное) моделей для объяснения любых экспериментальных данных. Но все же увеличение числа экспериментальных ситуаций ведет к быстрому уменьшению числа моделей, пригодных для их описания. Более того, в психологии расширение круга объясняемых ситуаций скоро заканчивается размыванием точности объяснительных моделей. Выходом из сложившейся ситуации может стать развитие новых форм моделирования в психологии, но эта тема не укладывается в рамки данной статьи.

Список использованных источников

- Аллахвердов В.М. Осознание как открытие // Психология творчества. Школа Я.А. Пономарева / Под ред. Д.В. Ушакова. М., Институт психологии РАН, 2006. С. 352-375.
- Валуева Е.А. Сигнальная модель инсайта: основные положения и соотношение с научными взглядами Я.А. Пономарева // Психологический журнал. 2015. Т. 36, № 6. С. 35-44.

Пономарев Я.А. Психология творчества. М., Наука, 1976.

Пуанкаре А. Математическое творчество // Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М., Изд-во Моск. ун-та, 1981. С. 356-365.

URL: <http://opencorpora.org>

URL: <http://dict.ruslang.ru/freq.php>

References

Allakhverdov V.M. Osoznanie kak otkrytie // Psikhologiiia tvorchestva. Shkola Ia.A. Ponomareva / Pod red. D.V. Ushakova. Moscow, Institut psikhologii RAN, 2006. Pp. 352-375. (In Russian)

Valueva E.A. Signal'naiia model' insaita: osnovnye polozheniia i sootnoshenie s nauchnymi vzgliadami Ia.A. Ponomareva // Psikhologicheskii zhurnal. 2015. Vol. 36, № 6. Pp. 35-44. (In Russian)

Ponomarev Ia.A. Psikhologiiia tvorchestva. Moscow, Nauka Publ., 1976. (In Russian)

Puankare A. Matematicheskoe tvorchestvo // Psikhologiiia myshleniia / Pod red. Iu.B. Gippenreiter, V.V. Petukhova. Moscow, MSU Publ., 1981. Pp. 356-365. (In Russian)

URL: <http://opencorpora.org>

URL: <http://dict.ruslang.ru/freq.php>